

НАУКА УРАЛА

МАРТ 2024

№ 6 (1286)

Газета Уральского отделения Российской академии наук
выходит с октября 1980. 44-й год издания

Без границ

ФИЦКИА и Мьянма: партнерство вглубь и вширь



Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаверова Уральского отделения РАН (Архангельск) продолжает развивать сотрудничество с дружественными России странами, направленное на сохранение редких видов водной фауны. Недавно заключено партнерское соглашение между ФИЦКИА и Ассоциацией морских наук Мьянмы.

Официальные власти этой страны придерживаются курса, направленного на охрану окружающей среды и сохранение биоразнообразия. Здесь создаются заповедники для охраны первозданных лесов и таких редких животных, как, например, тигры и леопарды. Недавно была сформирована Ассоциация морских наук Мьянмы – неправительственная организация, призванная сохранить популяции иривадийского дельфина, исчезающих видов черепах, крупные острова с коралловыми рифами и мангровые леса. Ассоциация курирует вопросы, связанные как с морской фауной, так и пресноводной.

Заключение официально-согласия с российскими биологами, представляющими Лаверовский центр, позволит природоохранной организации и правительству Мьянмы получить точные данные о фауне пресноводных беспозвоночных – в сфере, в которой был замечен наибольший пробел. Это особенно актуально в свете интенсификации строитель-

ства плотин, дамб и других объектов, способных повлиять на состояние внутренних водоемов.

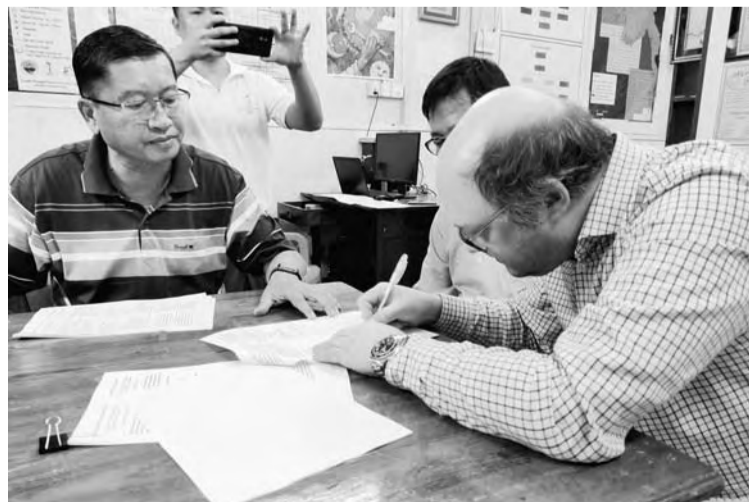
— Вообще-то мы работаем в этой стране Юго-Восточной Азии уже 11 лет по приглашению Министерства сельского хозяйства, животноводства и ирригации. Власти Мьянмы заинтересованы в изучении пресноводных биоресурсов внутренних водоемов и оценке биоразнообразия. Там традиционно ведутся наблюдения за различными группами позвоночных животных при строительстве объектов, для того чтобы

оценить, насколько новый рукотворный объект может причинить ущерб природе, — рассказал директор Лаверовского центра, член-корреспондент РАН Иван Болотов.

По большому счету систематические научные наблюдения за фауной беспозвоночных на территории Мьянмы (Бирмы) велись в период, когда страна была колонией Великобритании — то есть до середины XX века. В 2013 году к изучению фауны пресноводных моллюсков этой страны приступили архангельские ученые.

— Мы видим риски для обитателей горных водоемов в активном развитии сельскохозяйственных земель, плотин, дамб и создании водохранилищ. Это важно, поскольку для Мьянмы характерен принцип древних

Окончание на с. 7



Навстречу
весне

— Стр. 3, 4



Притяжение
школы

— Стр. 5

Птицы,
звери
и другие

— Стр. 8



Интеграция

Гуманитарный ВИЗИТ

В середине февраля по инициативе Министерства науки и высшего образования России состоялся выезд руководителей академических институтов и ведущих специалистов гуманитарного профиля на возвращенные территории РФ. Делегацию возглавлял заместитель министра, сопредседатель российского исторического общества Константин Могилевский. Ее участники посетили вузы Донецка, Луганска, Мариуполя, Мелитополя, чтобы оценить состояние гуманитарных исследований и преподавания социально-гуманитарных дисциплин, а по возвращении сформулировать предложения по дальнейшей интеграции этих вузов в единое научно-образовательное пространство России. В поездке принял участие главный научный сотрудник Института истории и археологии УрО РАН доктор исторических наук Е.Т. Артемов. По просьбе редакции он поделился своими впечатлениями.

Итоги поездки были подведены на круглом столе «О развитии гуманитарного знания в регионах Новороссии», прошедшем по завершении нашего визита в Южном федеральном университете (Ростов-на-Дону). Впечатления же поездка оставила очень сильные. Проблем много, и ситуация в разных регионах существенно отличается. Если вузы Донецка и Луганска взяли курс на интеграцию в научно-образовательное пространство России уже десять лет назад, то в Мариуполе и Мелитополе картина другая. Здесь еще полтора года назад шли бои. Так, в Мариуполе, особенно в районах, прилегающих к «Азовстали», целые кварталы пока лежат в руинах; это пустыри, заваленные битым кирпичом. На территории завода до сих пор находят неразорвавшиеся боеприпасы. С другой стороны, поразительны темпы восстановления города: строятся новые здания, приводятся в порядок старые. Сразу идет благоустройство территории —

Окончание на с. 2

Поздравляем!

Академику А.А. ЧИБИЛЕВУ — 75

26 марта отмечает юбилей академик Александр Александрович Чибилев — выдающийся российский ученый и организатор науки, специалист в области физической географии, ландшафтной экологии и заповедного дела, научный руководитель Оренбургского ФИЦ УрО РАН, главный научный сотрудник Института степи УрО РАН, вице-президент Русского географического общества, Заслуженный географ РФ.

Выпускник Воронежского государственного университета, А.А. Чибилев в 1973 г. начал свою профессиональную деятельность в научно-исследовательском секторе Оренбургского политехнического института (ныне Оренбургский государственный университет) под руководством члена-корреспондента АН СССР А.С. Хоментовского. В 1974–1978 гг. учился в заочной аспирантуре кафедры физической географии Воронежского государственного университета у профессора Ф.Н. Милькова.

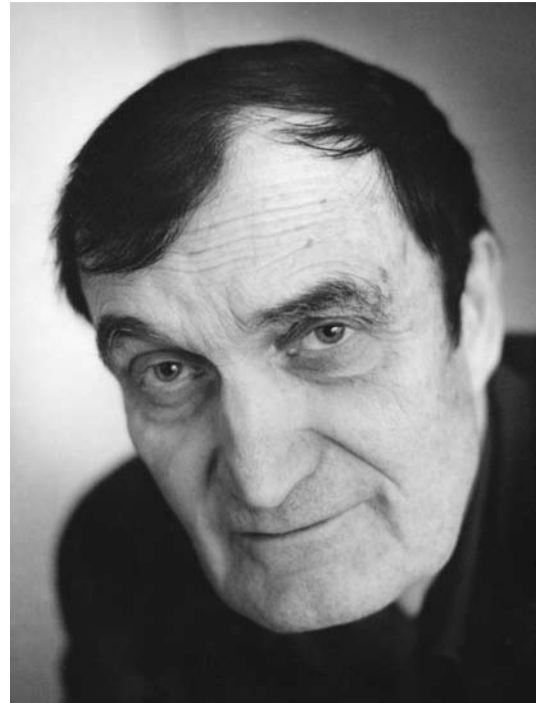
В 1974 году Александр Александрович организовал и возглавил хозяйственную научно-исследовательскую лабораторию мелиорации ландшафтов, вошедшую в состав нового общественного НИИ охраны и рационального использования природных ресурсов при Оренбургском политехническом институте. В 1987 г. она была преобразована в академическую лабораторию ландшафтной

экологии Института экологии растений и животных УрО РАН, затем, в 1990 г. — в отдел степного природопользования того же института. Созданный А.А. Чибилевым на базе отдела в 1996 г. Институт степи УрО РАН — единственное на Урале академическое учреждение географического профиля.

Академик А.А. Чибилев разработал теоретические и практические основы учения о степях — степеведения, став основоположником и руководителем ландшафтной степеведческой научной школы. Им впервые обосновано и теоретически развито научное направление ландшафтно-экологических исследований в области степного природопользования, сформулированы концептуальные основы формирования природно-экологического каркаса степных регионов. Он внес существенный вклад в развитие представлений о предельных экологических параметрах и эколого-географических ограничениях, предложил принципиально новые подходы к обоснованию сети новых форм особо охраняемых природных территорий, трансформации малопродуктивных угодий и оценке ландшафтов. Ученый исследовал проблемы формирования трансграничного географического пространства в зоне российско-казахстанской границы и разработал предложения по формированию еврорегиона приграничного сотрудничества на основе бассейнового принципа.

Под руководством академика Чибилева в Институте степи УрО РАН успешно разрабатываются научные основы стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия в степной зоне Евразии. Сегодня научно-исследовательская и экспедиционная деятельность института охватывает территорию степной, лесостепной и полупустынной зон России, Казахстана и всей Евразии на пространстве от Среднего Дуная до Монголии.

А.А. Чибилев — автор более 900 научных публикаций, в том числе 70 монографий и иллюстрированных атласов-альбомов, а также учебных пособий по географии и степеведению, член редколлегии журналов «География и природные ресурсы», «Известия Русского географического общества», «Поволжский экологический вестник», главный редактор журнала «Вопросы степеведения», инициатор издания и главный редактор серии географических и краеведческих атласов Оренбургской области и Южного Урала. Под его руководством защитились более 25 кандидатов и 4 доктора наук.



Александр Александрович разработал стратегии устойчивого развития степных регионов и создания сети заповедных территорий в земледельческих регионах России и Северной Евразии. Он организатор первого в России степного заповедника кластерного типа «Оренбургский», для территории которого были предложены разнообразные режимы поддержания оптимально-заповедных условий. По инициативе ученого разработано эколого-экономическое обоснование и создан национальный парк «Бузулукский бор», а также взяты под охрану государства 511 памятников природы.

Академик А.А. Чибилев — вице-президент Русского географического общества, председатель Оренбургского отделения РГО. В 2010 г. по его инициативе воссоздана Природоохранительная комиссия РГО, которую он воз-

главляет. Александр Александрович — организатор многолетней Степной экспедиции РГО от Венгрии до Монголии (2009–2024), включая проект РГО «Возвращение лошади Пржевальского».

Раз в три года, начиная с 1997-го, по инициативе и под руководством Александра Александровича проводятся международные симпозиумы «Степи Северной Евразии» (Степные форумы РГО), объединяющие усилия ученых по восстановлению и сохранению природного и историко-культурного наследия в степях Евразии. Он издал яркие фотоальбомы «Оренбургье — край благословенный», «Урал — граница Европы и Азии», «Природное наследие Урала», «Бузулукский бор», «Степной мир Евразии от Венгрии до Монголии», «Природное наследие степей Евразии», «Степной мир Евразии», «Картины природы» в четырех томах.

А.А. Чибилев награжден орденами Дружбы, Почета, золотыми медалями им. П.П. Семенова-Тянь-Шанского и им. академика И.П. Бородин РГО, Золотой медалью им. академика Л.С. Берга РАН. Он лауреат научной Демидовской премии (2019).

Сердечно поздравляем Александра Александровича с юбилеем! Желаем крепкого здоровья и благополучия, успешной реализации новых идей и дальнейших творческих успехов!

Президиум
Уральского отделения РАН,
Оренбургский ФИЦ
УрО РАН,
Коллектив
Института степи УрО РАН,
Редакция газеты
«Наука Урала»

Интеграция

Гуманитарный визит

Окончание.

Начало на с. 1 разбиваются скверы, высаживаются деревья и т.д. И люди это видят, у них появилась надежда. В том же Мариуполе нас разместили в университетском общежитии: гостиниц в городе еще нет, но учебные корпуса и общежития уже восстановили и идет нормальный учебный процесс. Пока в вузы Новороссии можно поступать «без ЕГЭ». И многие абитуриенты приехали сюда даже из отдаленных регионов России.

Наиболее остро сейчас здесь ощущаются проблемы, связанные с научно-педагогическими кадрами, особенно в недавно освобожденных Мариуполе и Мелитополе. На протяжении многих лет власти Украины проводили идеологизацию гуманитарной науки. Ей предписывалось прежде всего руководствоваться

«украинской национальной идентичностью». Не только «чистились» библиотеки и учебные программы, но и преподавательский состав активно замещался выходцами из западных регионов Украины. После начала СВО они просто уехали. Существует проблема старения преподавательского контингента. А система воспроизводства научно-педагогических кадров высшей квалификации пока не работает должным образом. Так, отсутствуют диссертационные советы исторического профиля. Но есть надежда, что с переходом Высшей аттестационной комиссии в систему Академии проблема будет решена. Имеются трудности с публикациями в высокорейтинговых журналах. Необходимо повысить уровень исследований, включенность ученых Новороссии в крупные исследовательские про-



екты, расширить их участие в общероссийских научных форумах и т.д. Все-таки за последние 30 лет российская гуманитарная наука сильно продвинулась вперед в методологическом отношении. В этом плане гуманитариям Новороссии нужна помощь вузов из других российских регионов и академических институтов. И здесь уже есть результаты. В частности, рассматривается возможность подключения сотрудников УрФУ к работе

Приазовского государственного университета по определению культурной и исторической ценности зданий и сооружений Мариуполя, пострадавших в ходе боевых действий. Прорабатывается вопрос о присоединении сотрудников ИИиА УрО РАН к изучению миграционных процессов на территории Приазовья в каменном веке, который совместно ведут Донецкий госуниверситет и Институт археологии и этнологии СО РАН. В конце

апреля Донецкий госуниверситет проводит международную научную конференцию по истории Донбасса. Наш институт планирует принять в ней активное участие. На конференции мы намерены обсудить возможность подготовки совместного исследовательского проекта «Донбасс, Урал, Кузбасс в советской стратегии индустриальной модернизации».

В общем, повторюсь, проблем много: пока еще университетам Юга России не хватает литературы, плохо работает интернет и т.п. Но настроение у людей очень позитивное, они видят быстрые перемены к лучшему. И это позволяет строить амбициозные планы на будущее.

Подготовил
Андрей ЯКУБОВСКИЙ
На фото: Е. Артемов,
К. Могилевский и
ректор Донецкого
госуниверситета
С. Беспалова на заседании
ученого совета ДонГУ

Аграрная наука

Навстречу весне

13 марта в Общественном центре кампуса Уральского федерального университета в Новокольцовском районе Екатеринбурга прошел агротехнологический форум, посвященный скорому старту на Среднем Урале весенней посевной кампании. В дискуссии участвовали представители РАН, свердловского министерства АПК и потребительского рынка, ведущие ученые и производственники.

— Впервые форум по посевной проходит в таком масштабе: порядка двухсот участников из десяти регионов страны. Несмотря на то, что на Урале имеются собственные серьезные

разработки по селекции, семеноводству и растениеводству, организация подобных мероприятий играет важную роль для обмена опытом, — отметил директор Уральского федерального аграрного



научно-исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук член-корреспондент Никита Зезин.

Участники конференции обсудили актуальные задачи предстоящей посевной кампании, меры господдержки сельхозтоваропроизводителей, селекционные достижения, сортовую политику, фитосанитарную ситуацию по семенам, цифровые технологии, кадровое обеспечение АПК и многое другое.

В частности, директор департамента селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур предприятия «Щелково Агрехим» (Московская область) Александр Прянишников рассказал об опыте частногосударственного партнерства в области селекции и семеноводства. Руководитель филиала Госсортокмиссии по Свердловской области и Пермскому краю Инна Довнер поделилась результатами экспертиз

селекционных достижений, особо отметив роль сортов селекции УрФАНИЦ УрО РАН. Заведующий кафедрой эксплуатации и технического сервиса Кубанского ГАУ (Краснодар) доктор технических наук Евгений Труфляк презентовал современные цифровые технологии в растениеводстве, а руководитель Россельхозцентра по Свердловской области Юлия Бачникова доложила о фитосанитарной ситуации

Окончание на с. 4

Практический выход

Утилизация плюс товарный продукт

Создание технологии переработки хромосодержащих отходов — серьезного источника загрязнения окружающей среды, прежде всего почвы и воды, — сложная задача, которую пытаются решить ученые по всему миру. Но, к сожалению, кардинального продвижения в этом направлении пока не достигнуто.

В начале нынешнего года Институт металлургии УрО РАН и АО «Хромпик» (Первоуральск) подписали договор о проведении исследований и пилотных испытаний новой технологии переработки хромосодержащих отходов, которые накапливались более 100 лет на территории Первоуральска. Завершить лабораторные исследования предполагается в июле, пилотные испытания назначены на начало сентября.

Ученые Института металлургии УрО РАН занялись вопросом утилизации шламов завода «Хромпик» еще три года назад в рамках проекта, который финансируется Уральским межрегиональным научно-образовательным центром «Передовые производственные технологии и материалы». Для решения этой

задачи по инициативе директора Института металлургии УрО РАН академика А.А. Ремпелья была создана специальная научная группа во главе с руководителем отдела физической химии, доктором химических наук К.Ю. Шуняевым. В ее состав вошли старший научный сотрудник, доктор технических наук М.А. Михеенков, ведущий научный сотрудник, кандидат химических наук Н.В. Печищева, старший научный сотрудник, кандидат технических наук Д.П. Ординарцев.

На первой встрече ученых с производственниками на территории завода «Хромпик» было принято решение о совместной разработке технологии утилизации хромосодержащего шлама путем его сплавления с замасленной окалиной и получения железорудного брикета.

— Основная идея, которую закладывали в технологию, — восстановить шестивалентный хром при сплавлении с окалиной и получить частично металлизированный брикет, пригодный для применения в пирометаллургических процессах, — рассказывает об этой работе Денис Ординарцев. —

Задача была выполнена, и таким способом удалось бы утилизировать два техногенных отхода — замасленную окалину и хромосодержащий шлам. Однако оказалось, что использовать такие брикеты в доменных печах неудобно из-за содержания хрома и других примесей. Кроме того, необходимо было вводить большое количество кокса и окалины, что в итоге снизило рентабельность технологии.

После совместного совещания представителей ИМЕТ УрО РАН и АО «Хромпик» в ноябре минувшего года было принято решение изменить направление исследований. Генеральный директор АО «Хромпик» Александр Федорович Кожухарь поддержал идею разработки новой технологии утилизации хромосодержащих шламов с получением товарных продуктов.

— Благодаря высокому окислительному потенциалу шестивалентный хром можно восстановить различными веществами как органической, так и неорганической природы и таким образом снизить его токсичность, — поясняет Денис Ординарцев. — Рентабельной технологии переработки такого типа отходов в мире на сегодняшний день не существует, поэтому для решения задачи необходим комплексный подход. Для



утилизации больших объемов хромосодержащих шламов нужно переводить шлам в товарный продукт либо с обширной сферой применения, либо с узким крупнотоннажным потреблением. Такими продуктами могут быть железосодержащие брикеты, феррохромовые лигатуры, металлофлюсы, чардж-хромы. Износостойкий высоколегированный хромистый чугуун может использоваться для изготовления брони, корпусов и крыльчаток насосов, а также

печного оборудования. Еще одним продуктом этого передела должен стать бесхромистый шлам для производства цемента, шлакового щебня и шлаковаты. Таким образом, планируется осуществить комплексную переработку всех частей хромосодержащих шламов.

Е. ПОНИЗОВКИНА
На фото П. Кель слева направо: А.А. Ремпель, К.Ю. Шуняев, Н.В. Печищева, М.А. Михеенков, Д.П. Ординарцев

Передний край

Потенциал лидера

Сегодня Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН — головной разработчик технологии и оборудования для пирохимической переработки ОЯТ реакторов на быстрых нейтронах в рамках проектного направления «Прорыв» ГК «Росатом» и научный координатор работ по пирохимии, выполняемых в сотрудничестве с АО «Прорыв», НИИ Росатома, академическими институтами, ведущими университетами и другими организациями. Оригинальная технология с использованием расплавленных солей внедряется на площадке Сибирского химического комбината (Северск Томской области) в модуле переработки Опытного-демонстрационного энергетического комплекса — ключевого объекта новой технологической платформы ядерной энергетики. В реакторной установке на быстрых нейтронах БРЕСТ-ОД-300 ядерное топливо, одним из основных компонентов которого является плутоний, нарабатывается в том же количестве, в каком и сгорает. Выделенная из ОЯТ смесь актиноидов идет на изготовление новых партий топлива для реактора, и таким образом цикл замыкается. О ходе разработки новой технологии и последних результатах «НУ» рассказал научный руководитель работ по пирохимической переработке ОЯТ в составе проектного направления «Прорыв», научный руководитель ИВТЭ УрО РАН, доктор химических наук профессор Юрий Зайков.

— Основная задача пирохимической технологии — переработка ОЯТ малой выдержки с большим энерговыделением, что позволяет существенно сократить масштабы хранения ОЯТ перед его переработкой. Мы используем для этого расплавленные соли — хлориды лития, калия и их смеси. Солевые расплавы очень стойки к радиационному воздействию и позволяют работать с высокоактивным ОЯТ. В процессе пирохимической переработки из ОЯТ выделяются наиболее радиоактивные продукты деления, и в очищенную смесь на стадиях фабрикации и рефабрикация нового топлива вводится обедненный уран. При этом самые долгоживущие радиоактивные вещества в составе регенерированного топлива (минорные актиниды) возвращаются в реактор, где происходит их сжигание.

Пирохимическим способом можно перерабатывать любые типы ОЯТ со сроком выдержки до одного года, при этом достигаются высокие коэффициенты разделения делящихся материалов и продуктов деления электролитическими методами.

Благодаря использованию пирохимической технологии существенно сокращаются количества образующихся радиоактивных отходов, направляемых на хранение, а в перспективе — на захоронение в геологических формациях. Расплавленные соли можно применять многократно после их регенерации в аппаратах в составе схемы переработки ОЯТ.

В минувшем году мы завершили разработку оригинальной схемы пирохимической переработки ОЯТ и провели ее сквозную пооперационную проверку, когда конечный продукт одной операции становится исходным компонентом для последующей. В ходе проверки использовалось модельное ядерное топливо — уран с добавкой имитаторов продуктов деления. Подтверждена реализуемость схемы, определены коэффициенты разделения актиноидов и продуктов деления, в том числе благородных и редкоземельных элементов.

На смешанном нитридном уран-плутониевом модельном ядерном топливе отработаны режимы операций высокотемпературной обработки, компактирования,

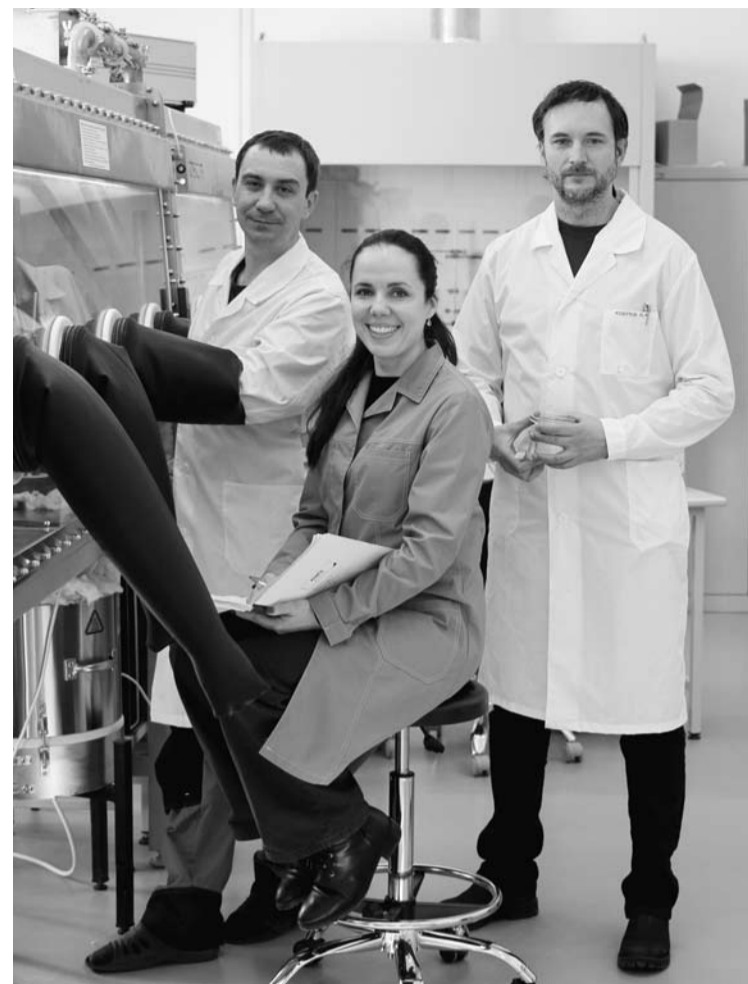
«металлизации» и очистки продуктов «металлизации» от электролита. Это сделано впервые в мире. Для планируемой на 2024 год отработки этих операций на реальном ОЯТ изготовлена опытная установка и проведены ее тепломеханические испытания в АО «ГНЦ НИИ атомных реакторов» (Дмитровград).

Многие эксперименты, приближенные к условиям промышленной эксплуатации, мы проводим на промышленных предприятиях, прежде всего на площадке Сибирского химического комбината, где создана уникальная экспериментальная база, не имеющая аналогов в России, да и в мире. Там на модельном ядерном топливе успешно идут испытания полнофункциональных макетов опытных и опытно-промышленных пирохимических аппаратов, которые планируется завершить в 2026 году.



Проведены исследования по созданию промышленных радиационно-защитных камер пирохимического передела модуля переработки ОДЭК. В Институте элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН синтезированы уникальные радиационно-стойкие смазки и герметизирующие жидкости для роботизированных систем пирохимической технологии, разработано техническое задание на создание опытного участка по их производству. Все это импортозамещающая продукция.

С использованием имитаторов отработаны операции транспортировки ОЯТ, дистанционного монтажа и обслуживания пирохимиче-



ских установок с помощью манипулятора и средств видеонаблюдения. Поскольку новые технологии связаны с переработкой высокоактивных материалов, нужны и новые подходы к обслуживанию аппаратов, в которых происходят эти процессы. В решении этих задач мы сотрудничаем с ЦНИИ робототехники и технической кибернетики (Санкт-Петербург).

«Прорыв» — не просто инновационный, но очевидно амбициозный проект, и молодежь принимает в нем самое активное участие. Средний возраст сотрудников 35–37 лет. Многие молодые ученые института — выпускники Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. Научный руководитель ИВТЭ УрО РАН Ю.П. Зайков и заместитель директора института по новым технологиям Анна Холкина входят в рабочую группу ГК «Росатом» по подготовке молодежных кадров для освоения новых технологий и оборудования. Руководство госкорпорации уделяет этим вопросам большое внимание.

Создаваемая в ИВТЭ пирохимическая технология переработки ОЯТ реакторов на быстрых нейтронах не имеет мировых аналогов. Она позволяет максимально использовать энергетический потенциал природного урана в замкнутом ядерном топливном цикле, решить многие экологические проблемы, связанные с хранением отработавшего ядерного топлива, и обеспечить технологическое лидерство России в мировой атомной энергетике.

Е. ПОНИЗОВКИНА
На фото: научный руководитель ИВТЭ УрО РАН доктор химических наук Ю.П. Зайков; младший научный сотрудник лаборатории радиохимии Алексей Шишкин, зам. директора ИВТЭ УрО РАН по новым технологиям, кандидат химических наук Анна Холкина, зав. лабораторией радиохимии, кандидат химических наук Вадим Ковров работают с электролизером восстановления оксидного модельного ядерного топлива.

Фото предоставлены ИВТЭ УрО РАН

Аграрная наука

Навстречу весне

Окончание. Начало на с. 3 по семенам и рассказала об изменениях в законодательстве в области семеноводства.

Также перед гостями форума выступил заместитель президента РАН академик Петр Чекмарев с докладом о достижениях

русской аграрной науки и важности внедрения их в производство. Речь шла о новых сортах и гибридах, средствах защиты растений, сохранении и увеличении плодородия почв. Кроме того, он отметил важность сохранения генофонда животных и их защиту от осо-

бо опасных болезней, таких как ящур, сибирская язва и африканская чума свиней. «Оборона и продовольственная безопасность — самые главные наши задачи сегодня. Уралцы — хорошие аграрники, люди, которые вкладывают большие силы в развитие аграрного комплекса и формирование продовольственной безопас-

ности страны», — добавил Чекмарев.

Масштабностью намерений уральских аграриев в цифрах поделился первый заместитель министра агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области Сергей Шарапов. В 2024 году в регионе планируют засеять 770 тысяч гек-

таров земли. Из них почти 350 тысяч гектаров займут зерновые и зернобобовые культуры, 369 тысяч гектаров — кормовые, 38 тысяч гектаров — масличные, а на оставшихся 14 тысячах гектаров планируется посеять картофель и овощи.

По материалам УрФАНИЦ УрО РАН подготовил Павел КИЕВ

Притяжение школы

12–17 февраля в окрестностях Екатеринбурга, в парке-отеле «Иволга» состоялась юбилейная XXV Уральская международная зимняя школа по физике полупроводников, организаторами которой традиционно стали Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Научный совет по физике полупроводников РАН. Этот форум проходит с 1968 г. и объединяет специалистов, изучающих физические свойства полупроводниковых материалов и искусственно созданных структур на их основе. Число участников колеблется в пределах 100–120 человек, что позволяет обсуждать научные проблемы в достаточно тесном кругу и одновременно подключить специалистов из смежных областей.

Российские центры физики полупроводников были представлены на школе Физико-техническим институтом им. А.Ф. Иоффе РАН (Санкт-Петербург), Институтом физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения РАН (Новосибирск), Институтом физики микроструктур РАН (Нижний Новгород), Институтом физики твердого тела им. Ю.А. Осипяна РАН (Черноголовка). Смешанный формат позволил в удаленной форме принять участие в заседаниях нашим соотечественникам, постоянным слушателям школы, которые сейчас работают в научных центрах и университетах Европы и Азии — около 20 докладов были сделаны онлайн. В онлайн-формате выступил и член программного комитета школы, профессор Римского университета Серджио Капрара. Он представил феноменологическую модель, описывающую эффекты конкуренции между сверхпроводимостью и зарядовым порядком, а на заключительном слайде своей презентации поместил пушкинское стихотворение «Зимняя дорога». Хотел ли профессор Капрара, большой любитель А.С. Пушкина, сказать, что дорога в Россию трудна и ему не удалось в этом году преодолеть все ее повороты, или таким образом он выразил свою ностальгию по уральской глубинке, остается только предполагать.

Существенная часть докладов была посвящена исследованию эффектов в системах с топологически нетривиальным электронным спектром (2D- и 3D-топологические изоляторы, полуметаллы Вейля, графен). Об уникальных в этом смысле системах, а именно, полуметаллах Вейля шла речь в докладе доктора физико-математических наук, профессора РАН Э.В. Девятова (ИФТТ РАН, Черноголовка, на фото). Подобно другим топологическим материалам, вейлевские полуметаллы характеризуются топологически защищенными поверхностными состояниями — Ферми-арками. Благодаря



связи между импульсом и спином в Ферми-арке вейлевские полуметаллы представляют собой интересный объект для исследования спин-зависимых явлений.

Возможным новым кандидатом в полуметаллы Вейля являются кристаллы селенида ртути. Имеющиеся экспериментальные данные по селениду ртути довольно противоречивы и не отвечают на вопрос, является ли он тривиальным полупроводником, топологическим изолятором или вейлевским полуметаллом. Для поиска ответа на этот вопрос была экспериментально изучена методом ARPES электронная структура ультратонких монокристаллов селенида ртути — этому был посвящен доклад доктора физико-математических наук О.Е. Терещенко (ИФП СО РАН, Новосибирск). С другой стороны, С.Б. Бобин и доктор физико-математических наук А.Т. Лончаков (ИФМ УрО РАН) сообщили о наблюдении в селениде ртути гигантского планарного эффекта Холла. Это открытие наряду с обнаруженным ими ранее в том же образце киральным магнитным эффектом служит весомым аргументом в пользу существования в этом изотропном и немагнитном материале электронной топологической фазы полуметалла Вейля.

Было уделено внимание и самому известному 2D-материалу с нетривиальной топологией электронного спектра — графену. Различные аспекты физических явлений в графене и графеноподобных материалах были представлены в приглашенных докладах доктора физико-математических наук, профессора РАН И.С. Бурмистрова (Институт теоретической физи-

ки им. Л.Д. Ландау РАН, Черноголовка) и кандидата физико-математических наук В.В. Еналдиева (Центр теоретической физики им. А.А. Абрикосова, Москва).

В последние десятилетия из-за возросшего интереса к квантовым вычислениям в фокусе исследования находятся интерферометры на основе систем с малым количеством квантовых каналов. Многообещающие перспективы связаны с открытием 2D-топологических изоляторов, которые не проводят в объеме, но содержат 1D-проводящие геликоидальные краевые состояния. Анализу эффектов квантовой интерферометрии на основе геликоидальных состояний был посвящен доклад доктора физико-математических наук В.Ю. Качоровского (ФТИ РАН, Санкт-Петербург).

В традиционном формате круглого стола в этом году обсуждалась проблема, формально озаглавленная «Гидродинамика электронов: откуда и куда мы плывем?», где рассматривались вопросы гидродинамического описания электронного транспорта в системах с сильным межэлектронным рассеянием. Выступили кандидат физико-математических наук В.С. Храпай (ИФТТ РАН, Черноголовка) и наш земляк, а ныне профессор Национального университета Сингапура А.И. Бердюгин, рассказавший о достижениях гидродинамической науки в изучении графена, в том числе об экспериментах по нелокальному транспорту и межчастичному рассеянию. Живую дискуссию вызвал вопрос о применимости гидродинамического описания к экспериментам по магнитосопротивлению в микромостиках в двумерном газе в арсениде галлия.

Особую атмосферу форума создает участие молодых ученых, доля которых в этот раз превысила 40%, что дает надежду на продолжение традиций школы. Большинство тех, кто приехал сюда однажды, становятся ее постоянными участниками и друзьями. Всех притягивает



высокий научный дух школы, дискуссионная активность, плодотворное общение ученых разных возрастных категорий и, конечно, неповторимая уральская природа. Представитель солнечного Дагестана кандидат физико-математических наук Адлер Гудретдинович Гамзатов испытал сорокаградусный перепад температуры, от +20 до -20 °С, чтобы, приехав на Урал, рассказать об особенностях магнитного охлаждения.

Оргкомитет ввел традицию дарить уральские каменные сувениры многолетним участникам школы, история которой насчитывает более полувека. Коллекционные раух-топаз и аметист получили талантливые технологи, кандидаты физико-математических наук Сергей Дворецкий и

результатов, представляемых на школе. За преданность Уральской зимней школе также были награждены два многолетних члена программного комитета: член-корреспондент РАН Квон Зе Дон, Дмитрий Харитонович,



как называют его коллеги и ученики, руководитель известной научной школы по физике полупроводников (ИФП СО РАН), представители которой разъехались по всему миру, и профессор Никита Сергеевич Аверкиев,



вдохновитель большого теоретического направления, ученики которого формируют основу программы уральского форума. Три лучших доклада молодых ученых были отмечены дипломами.

Уральская международная зимняя школа по физике полупроводников ждет в гости старых и новых друзей.

С. ГУДИНА, ученый секретарь оргкомитета школы, кандидат физико-математических наук, Н. ШЕЛУШНИНА, член программного комитета школы, кандидат физико-математических наук
Подготовила
Е. ПОНИЗОВКИНА

Поздравляем!

САДЫ СЕЛЕКЦИОНЕРА КОТОВА

6 апреля отмечает круглую дату известный уральский ученый-селекционер Леонид Андриянович Котов. И не просто круглую — девяносто пять лет, шестьдесят семь из которых он посвятил научному плодоводству, создавая сорта для регионов, отличающихся суровыми климатическими условиями.

Родился Леонид Андриянович в Удмуртии, в деревне Новые Тукмачи Завьяловского района. Идеей садоводства он загорелся с детских лет, в то время как садов в округе не было. Будучи подростком, в годы Великой Отечественной войны работал в колхозе, заменяя ушедших на фронт мужчин. Окончив в 1949 г. Сарапульский сельскохозяйственный техникум по специальности «агроном-плодоовощевод», Л.А. Котов поступил во Всесоюзный сельскохозяйственный институт заочного образования, одновременно был мобилизован в ряды Советской армии. Прослужив пять лет в Закавказье, в 1955 году молодой специалист приехал в Свердловск и навсегда связал свою жизнь со здешней селекционной станцией садоводства, где упорно работал, воплощая свою мечту продвинуть плодоводство на север. Прошел путь от агронома-питомниковода до ведущего научного сотрудника, заместителя директора по науке. Огромное влияние на формирование его научных интересов оказали такие уральские корифеи в избранной дисциплине, как П.А. Диброва, М.П. Бирюков, Л.И. Вигоров, П.А. Жаворонков. К научно-исследовательской работе Котов приступил в 1963 г. — в Отделе селекции и сортоизучения станции, заочно обучаясь в аспирантуре Центральной генетической лаборатории им. И.В. Мичурина. В 1970 году он защитил кандидатскую диссертацию по теме «Производственно-биологические особенности новых сортов яблони Среднего Урала».

Молодой специалист продолжил селекционную работу по яблоне и груше, начатую здесь в 1935 году Порфирием Афанасьевичем Дибровым. Получив в свое распоряжение созданный учителем гибридный фонд семечковых культур, он продолжил интродукцию, много лет проводил испытания огромной генетической коллекции отечественных,

местных и зарубежных сортов в уральских условиях. В результате Котов разработал систематическую классификацию сортов яблони на Среднем Урале, совершенствовал и уточнял районированный сортимент по Свердловской области.

Для ускорения селекционного процесса и повышения его эффективности в 1960-х годах Л.А. Котовым были расширены классические методы селекции. Мутагенез, полиплоидия, клоновая селекция, тщательный подбор исходных пар для гибридизации с использованием мировых коллекций ВИР, большое разнообразие комбинаций скрещивания, клоновые подвои — все это обеспечило регулярное пополнение гибридного фонда в сокращенные сроки и создание новых сортов яблони

«Родниковая», «Розочка», «Вэм розовый», «Рассвет исетский» внедрены в сельскохозяйственное производство на Южном Урале, где их доля в насаждениях составляет до 95%.

В ландшафтном озеленении пользуются популярностью предложенные Котовым высокодекоративные сорта яблони: «Плакучая», «Газонная», «Алая плакучая», «Малиновка декоративная».

На основе самой зимостойкой уссурийской груши, вовлекая в скрещивания лучшие европейские сорта, им впервые на Урале получены более 30 сортов груши, по качеству плодов не уступающие южным. 11 из них включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ: «Гвидон», «Береженная»,



и груши. Большое внимание ученый уделял повышению витаминности и лечебной ценности сортов.

За годы работы селекционером получено более 60 сортов зимостойких, конкурентоспособных сортов яблони разных сроков созревания. Такие сорта как «Анис свердловский», «Аромат Уктуса», «Горнист», «Исеть белая», «Папиро янтарное», «Соковое 3», «Экранное», «Краса Свердловска», «Исетское позднее», «Персиянка», «Румянка свердловская», «Серебряное копытце», «Фермер», «Свердловчанин», районированы по Волго-Вятскому, Уральскому, Западно- и Восточно-Сибирскому регионам.

Впервые на Урале Леонид Андриянович Котов создал сорта с иммунитетом к наиболее вредоносному заболеванию — парше яблони, что позволяет выращивать экологически безопасную продукцию без применения пестицидов. Иммуны сорта «Аксёна», «Благая весть», «Данила», «Первоуральская»,



«Добрянка», «Заречная», «Талица», «Свердловчанка», «Пермячка», «Радужная», «Чусовая», «Розовый боченок», «Султан».

Леонид Андриянович много времени уделял общественной работе, был членом Координационного совета по селекции плодовых культур Нечерноземной зоны, Ученого совета уральского отделения ВОГИС им. Вавилова и других организаций. Он успешно сочетал научную и педагогическую деятельность, на протяже-



нии 19 лет преподавал в Уральском государственном аграрном университете. За плодотворную педагогическую работу ему присвоено звание «Почетный работник высшего профессионального образования».

За годы научной деятельности им опубликовано более 200 печатных работ, он является одним из ведущих селекционеров семечковых культур в России. Его огромные заслуги отмечены медалями «Ветеран труда», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне

1941–1945 гг.», «100 лет со дня рождения академика Н.И. Вавилова (1887–1987)», «50 лет Победы в ВОВ 1941–1945 гг.», нагрудным знаком «Изобретатель СССР». Вклад Л.А. Котова в развитие региона отмечен Знаком отличия «За заслуги перед Свердловской областью» III степени, также он удостоен звания «Почетный работник науки и высоких технологий Российской Федерации».

Лишь в 2022 г. исследователь завершил трудовую деятельность и сейчас находится на заслуженном отдыхе, продолжая поддерживать тесную связь с коллегами из других научных учреждений, сельскохозяйственными товаропроизводителями и многочисленными садоводами-любителями.

Т.Н. СЛЕПНЕВА,
руководитель
Свердловской
селекционной станции
садоводства ФГБНУ
УрФАНИЦ УрО РАН
На фото:
«Анис Свердловский»,
«Свердловчанка»,
«Флейта»



Без границ

Научная публикация

ФИЦКИА и Мьянма: партнерство вглубь и вширь

Окончание. Начало на с. 1 рек, когда основное русло большой реки может выступать барьером для расселения, а в каждом притоке обитают свои уникальные виды, — пояснил Иван Болотов.

В рамках заключенного соглашения перед российскими биологами ставится задача по созданию гайдбука — книги-определителя пресноводных моллюсков Мьянмы. Издание должно включать очерк по каждому виду с описанием и фотографиями особей и типичных мест обитания, оценкой распространения и биогеографическими картами. Книга должна войти в перечень обязательных изданий для сотрудников природоохранных организаций страны.

Моллюски играют важнейшую роль в питании коренного населения Мьянмы. Это особенно актуально для отдаленных деревень, где пресноводные виды фауны фактически обеспечивают местным жителям белковый рацион.

Мьянма является одним из богатейших очагов биоразнообразия на планете. Страна имеет интересную геологическую историю. Большая часть Мьянмы относится к Бирманской плите, которая была частью древнего континента Гондвана и в разные геологические эпохи соседствовала с нынешней Индией и Африкой, а затем после долгого дрейфа пристыковалась к Индокитаю. Практически все моллюски Мьянмы являются эндемиками, уникальными видами.

Российская научная группа насчитала в Мьянме порядка 80 видов пресноводных двусторчатых моллюсков (для сравнения: в России — 16 видов). Причем примерно половина видов была открыта именно специалистами из РФ. Ранее ученые Лаверовского центра также выступили с инициативой создания Красной книги Мьянмы, предложив властям страны свой список редких и исчезающих видов.

Вадим РЫКУСОВ,
пресс-служба ФИЦКИА
УрО РАН

На снимках (с. 1):
Иван Болотов и глава
Ассоциации морских наук
Мьянмы Нэй Хтат Тин
подписывают соглашение.
Фото предоставлено
ФИЦКИА УрО РАН



Племя младое

Экономика территорий: теория и практика

В Институте экономики УрО РАН прошла XXI Международная научно-практическая конференция молодых ученых «Развитие территориальных социально-экономических систем: вопросы теории и практики», программу которой составили более 50 докладов исследователей из крупнейших российских академических институтов и университетов. Географический охват — 13 российских городов (в том числе Екатеринбург, Москва, Вологда, Новосибирск, Красноярск, Тюмень, Луганск), а также столица Беларуси Минск.

На пленарном заседании кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Отдела регионального и муниципального управления Института экономики и организации управления промышленным производством СО РАН А.В. Костин (Новосибирск) рассказал о базе знаний ИЭОПП СО РАН, классификации данных, загруженных на цифровую платформу, и инструментах для их анализа. Кандидат экономических наук, младший научный сотрудник Ла-

боратории моделирования пространственного развития территорий ИЭ УрО РАН С.С. Красных (Екатеринбург) показал возможности оценки вклада сквозных технологий в развитие внешнеторговой деятельности регионов России. В докладе кандидата экономических наук, старшего научного сотрудника Вологодского научного центра РАН Н.В. Ворошилова (Вологда) были представлены результаты анализа агломерационных процессов в регионах. Кандидат экономических наук,



доцент кафедры международного менеджмента Белорусского государственного университета Ю.Ю. Рассеко (Минск) в своем докладе предложила ввести в оборот новую для экономической теории категорию — темп жизни, представляющий собой скорость различных потоков (информационных, физических и финансовых) и определяющийся средой обитания, трудовой деятельностью и частной жизнью. Исследование, представленное аспирантом Института народнохозяйственного прогнозирования РАН Н.Д. Скубачевской (Москва), посвящено теории социальных практик и ее объясняющим возможностям

Магнитные эффекты

В международном научном журнале *Langmuir* опубликована статья ученых Института механики сплошных сред Пермского ФИЦ УрО РАН, в которой представлены результаты исследований поверхностных свойств магнитных жидкостей. Журнал, названный в честь лауреата Нобелевской премии по химии 1932 г. Ирвинга Ленгмюра, издается Американским химическим обществом с 1985 г. Это ведущее издание в области фундаментальных и прикладных исследований систем и материалов, в которых поверхностные свойства играют доминирующую роль.

Цель исследования авторов — выяснить степень влияния магнитного поля на поверхностное натяжение магнитной жидкости. Магнитные жидкости — это искусственно созданные коллоидные растворы, аналогов которых в реальной природе не существует. Наряду с такими свойствами как текучесть и вязкость, магнитные жидкости демонстрируют чувствительность к внешним магнитным полям.

Пермские ученые предприняли попытку прямого экспериментального измерения поверхностного натяжения магнитной жидкости в магнитном поле классическим методом капиллярных волн, который известен с начала XX века, но повсеместно в мировой практике не используется. Для определения поверхностного натяжения магнитной жидкости они существенно модифицировали этот метод. Уникальный способ возбуждения волны и анализ полученных профилей, измеренных с точностью до нескольких нанометров, позволили применить его для исследования биологических жидкостей и жидкостей во внешних полях.

— Мы впервые выполнили измерение поверхностного натяжения магнитной жидкости в магнитном поле, не требующее поправок на различные магнитные эффекты, которые могут маскировать исследуемую зависимость, — отметила один из авторов публикации, научный сотрудник лаборатории динамики дисперсных систем ИМСС ПФИЦ УрО РАН, кандидат физико-математических наук Кристина Хохрякова. — После исключения всех эффектов, которые могли повлиять на измеренные величины, мы заключили, что в магнитных жидкостях поверхностное натяжение действительно можно изменить при воздействии внешнего магнитного поля. По нашему мнению, наиболее вероятная причина такого явления — физико-химические эффекты, вызванные перераспределением магнитных частиц, покрытых молекулами поверхностно активного вещества-стабилизатора в приповерхностном слое магнитно-чувствительного коллоида.

Исследование пермских ученых может иметь и прикладное значение — магнитные жидкости используются для адресной доставки лекарств и востребованы в различных областях техники.

По информации пресс-центра Пермского ФИЦ УрО РАН
подготовила Е. ПОНИЗОВКИНА



для изучения популярности и эффективности каршеринга на примере Москвы. Аспирант кафедры социологии и технологий государственного и муниципального управления ИнЭУ УрФУ Н.Д. Бледнова (Екатеринбург) затронула вопросы совмещения профессионального и родительского труда.

Пять тематических секций форума были посвящены отдельным направлениям теории и практики хозяйствования. Это проблемы экономического роста отраслей и территорий, финансовые аспекты развития территорий, человеческий капитал и социальное развитие территорий, внешнеэкономическая

деятельность и предпринимательство в условиях глобальных вызовов. Впервые на конференции была организована секция «Экологические вопросы экономического развития».

Насыщенная программа заседаний позволила молодым специалистам обменяться мнениями по широкому кругу вопросов, установить новые контакты, в целом — вдохновила на дальнейшую исследовательскую работу.

По результатам конференции будет издан сборник научных трудов.

По материалам сайта
Института экономики
УрО РАН подготовила
Е. ИЗВАРИНА

Вернисаж

ПТИЦЫ, ЗВЕРИ И ДРУГИЕ



В главном корпусе Института экологии растений УрО РАН до конца марта экспонируется выставка «Птицы, звери и гады» работ В.К. Рябицева, ранее представленная в галерее «ПоЛе» в здании Свердловской киностудии. Напомним, что Вадим Константинович Рябицев – известный орнитолог, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии птиц и наземных беспозвоночных ИЭРиЖ УрО РАН и замечательный художник-анималист, автор любимых орнитологами и бёрдвотчерами (наблюдателями-любителями) определителей птиц Урала, Приуралья и Сибири, ставшими уже классическими. В этой экспозиции есть изображения



не только птиц, но и змей, лягушек, млекопитающих, например, колонка, летучей мыши, и даже собак. Также на выставке можно увидеть книжные иллюстрации и рисунки углем, создававшиеся не только для определителей, Красных книг разных регионов, но просто для души. Все это выполнено предельно точно, в полном соответствии с природной натурой, и одновременно очень красиво, впечатляюще эстетически.

В феврале прошла презентация выставки, на которую пришли и приехали взрослые коллеги и поклонники, а также воспитанники детских экологических центров из Полевского и Нижнего Тагила. Особенно интересно встретиться с легендарным уральским орнитологом было ребятам, они внимательно его слушали и задавали много вопросов. Такое приобщение к природному и прекрасному наверняка запомнится им надолго.

По материалам сайта ИЭРиЖ УрО РАН

Объявление

25 мая кафедра технологии электрохимических производств Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина отмечает 100-летний юбилей.

Доброй традицией у химиков стало приурочивать юбилейные мероприятия ко всенародно любимому празднику — Дню химика. Приглашаем выпускников принять участие в юбилейной и по-весеннему теплой встрече. В стенах родного факультета вы сможете увидеться с друзьями по группе, любимыми преподавателями, окунуться в атмосферу студенчества.

Регистрация на юбилей обязательна:

<https://hti.urfu.ru/ru/jubilei-kafedry-tekhnologii-ehlektrokhimicheskikh-proizvodstv/>

**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 и издателя: 620990 Екатеринбург, ул. Первомайская, 91.

Тел. (343) 374-93-93, 227-28-30. 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 ОАО «Каменск-Уральская типография», Свердловская область, г. Каменск-Уральский, ул. Ленина, 3. Объем 2 п.л. Заказ № 48. Тираж 1 000 экз. Дата выпуска: 26.03.2024 г.

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