

НАУКА УРАЛА

МАЙ 2019

№ 9–10 (1194)

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

Общее собрание

К СТРАТЕГИЧЕСКИМ ВЫСОТАМ

РАН укрепляет позиции
в системе управления наукой



В качестве главной темы весенней сессии Общего собрания членов Российской академии наук была заявлена работа над подготовленным комиссией РАН и принятым Президиумом академии проектом Программы фундаментальных научных исследований (ПФНИ) на долгосрочный период (до 2035 года). Однако наряду с программой участники главного академического форума успели обсудить многие острые проблемы, стоящие сегодня перед наукой.

Тон разговора задала заместитель председателя Правительства РФ Татьяна Голикова (на фото внизу). Своей яркой и наступательной речью она явно стремилась побудить РАН как можно скорее занять ключевые позиции в управлении наукой. Вице-премьер перечислила направления совместной деятельности РАН и правительства, нацеленные на перспективу, и те участки работы, которые необходимо «подтянуть» уже сегодня. Список получился внушительным.

Согласно недавно принятой госпрограмме «Научно-технологическое развитие РФ», на РАН возложено совершенствование механизма управления научно-технологическими развитием. «Ожидается, что эта система будет конкурентоспособной,

компактной, гибкой, основанной на цифровых технологиях, отвечающей современным принципам организации», — отметила Т. Голикова.

Подготовленная академией программа фундаментальных исследований должна, по словам Татьяны Алексеевны,

стать «основой для достижения результатов, которые обозначены в майском указе президента №204», и обеспечить «создание системы распознавания возникающих больших вызовов и получение знаний для своевременного ответа на них».

Кроме того, до 1 декабря нынешнего года РАН должна разработать и представить в правительство предложения по развитию профессиональной экспертизы в сфере научной, научно-технологической и инновационной деятельности.

Окончание на с. 4–5



Взгляд
из космоса

– Стр. 8–9



Конструктивная
встреча

– Стр. 7, 9



Химические
связи

– Стр. 6



Поздравляем!

Медаль РАН

молодому ученому

По итогам конкурса 2018 г. медаль Российской академии наук с премией в размере 50 000 руб. для молодых ученых России в области экономики присуждена кандидату экономических наук **Чистовой Елене Витальевне (Институт экономики Уральского отделения РАН)** за цикл работ «Достойный уровень пенсий в России: резервы достижения, модели оптимизации обеспечения и алгоритмы решения».

Полный список лауреатов опубликован в № 18–19 газеты «Поиск».

Выборы

От президиума УрО РАН

Российская академия наук в соответствии с пунктом 35 устава РАН постановлением Президиума РАН от 26 апреля 2019 года № 81 сообщает о распределении вакансий академиков РАН и членов-корреспондентов РАН по отделениям и специальностям и о проведении 11–12 и 14–15 ноября 2019 года Общего собрания (постановление Президиума РАН от 26.04.2019 № 82) об очередных выборах академиков РАН и членов-корреспондентов РАН.

Общее собрание Уральского отделения Российской академии наук по обсуждению кандидатур к избранию в академики РАН и члены-корреспонденты РАН на вакансии, предусмотренные для Уральского отделения, состоится в сентябре 2019 года (дата будет сообщена дополнительно).

В период с 07 мая по 17 июня 2019 года отделом кадров и делопроизводства УрО РАН кандидатам в члены РАН будет оказана помощь по оформлению документов для регистрации.

Справки по телефону: (343) 374-44-52.

Адрес: 620049, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91, отдел кадров и делопроизводства УрО РАН, начальник отдела Гаврилова Наталья Борисовна.

Списки вакансий см. на с. 5, 10

Юбилей

В ЧЕСТЬ ЧЕЛОВЕКА САДА

10–11 апреля в Уральском государственном аграрном университете работала международная научно-практическая конференция «Актуальные направления развития северного садоводства», посвященная 90-летию выдающегося селекционера, профессора УрГАУ, ведущего научного сотрудника Свердловской селекционной станции садоводства Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра УрО РАН, кандидата сельскохозяйственных наук Леонида Андрияновича Котова.

Л.А. Котов родился 6 апреля 1929 г. в деревне Новые Тукмачи Завьяловского района Удмуртской АССР. Окончил сельскохозяйственный институт в Москве, затем аспирантуру при Центральной генетической лаборатории им. В.И. Мичурина. Селекционную работу начал с интродукции лучших сортов семечковых культур, в 1974 г. стал автором систематической классификации сортов яблони на Среднем Урале. За годы работы на Свердловской селекционной станции садоводства он вывел множество сортов яблони и



груши — всего к настоящему времени государственными органами официально утверждены 43 созданных им сорта. Многие из них районированы в Волго-Вятском, Нижне-Волжском, Уральском, Западно-Сибирском, Восточно-Сибирском и Дальневосточном регионах. Многие годы научную деятельность он успешно совмещает с преподаванием на кафедре овощеводства и плодоводства им. Н.Ф. Коняева в УрГАУ — читает курсы плодоводства, виноградарства и приусадебного садоводства. Сорта селекции Л.А. Котова легли в основу недавно заложенного в Челябинской области перво-

го на Урале промышленного плодового сада, где собрана богатая коллекция зимостойких яблонь, груш, сливы, жимолости, малины, вишни и смородины.

На открытии конференции «Актуальные направления развития северного садоводства» выступили, в частности, ректор УрГАУ доктор биологических наук О.Г. Лоретц, директор УрФАНИЦ УрО РАН доктор ветеринарных наук И.А. Шкуратова, передавшая поздравления юбиляру от вице-президента Российской академии наук академика И.М. Донник и председателя УрО РАН академика В.Н. Чарушина, ру-

ководитель Уральского территориального управления Министерства науки и высшего образования кандидат физико-математических наук И.Л. Манжуров.

«Выведение новых перспективных сортов яблонь и груш, — сказал в своем выступлении Л.А. Котов, — непростая задача... Я работаю в питомнике с 1955 года и помню то время, когда здесь не росли даже дикие виды яблонь. ...Теперь же Свердловская область стала первой на Урале и в Сибири, где появились сорта, иммунно стойкие к парше — главному заболеванию яблонь во всем мире». Все сорта для него — как дети, но есть и самые любимые. Например, «Краса Свердловска», вошедший в число лучших мировых сортов яблонь.

В секционных заседаниях приняли участие и сотрудники Ботанического сада УрО РАН, выступившие с четырьмя докладами: «Коллекция флоксов Ботанического сада УрО РАН и их изучение в интродукции» (Н.В. Неуймина), «Особенности выращивания сеянцев октоплодной земляники на примере промышленного гибрида L13 F1» (М.Н. Коврижин), «Коллекция хост [род

травянистых растений. — Е.И.] Ботанического сада УрО РАН и ее использование в научно-познавательных целях» (Н.В. Сивкова) и «Использование гидропоники для выращивания пряно-ароматических культур» (Е.А. Говоруха, О.А. Киселева).

Чтобы обсудить опыт работы в зоне рискованного земледелия, на форум съехалось более ста селекционеров и генетиков из различных регионов России, Белоруссии и Казахстана. Тематами докладов и дискуссий на пленарном заседании и четырех секциях стали перспективные направления фундаментальных исследований в садоводстве, сортоизучение и селекция садовых культур, их видовое разнообразие и агротехника возделывания, а также сотрудничество и кооперация на различных уровнях, внедрение научных разработок и проблемы вузовской подготовки специалистов.

По материалам интернет-сайтов Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра и Ботанического сада УрО РАН подготовила Е. ИЗВАРИНА

Вослед ушедшим

Профессор Александр Иванович Кузьмин

24 апреля на 67-м году ушел из жизни ведущий научный сотрудник Центра исследования и социоэкономической динамики Института экономики УрО РАН, доктор социологических наук, профессор Александр Иванович Кузьмин — человек, горячо преданный науке, крупный исследователь истории демографического развития региона, социальной политики, прогнозирования и управления демографическими процессами, качества жизни населения.

А.И. Кузьмин родился 13 апреля 1953 г. в г. Свердловске. Успешно окончил философский факультет Уральского государственного университета им. А.М. Горького (1975). Затем преподавал в Уральском горном институте им. В.В. Вахрушева, поступил в аспирантуру Института экономики УНЦ СССР и защитил здесь кандидатскую диссертацию по теме «Социально-экономические факторы рождаемости на примере Уральского региона» (1984).

В 1992–1996 гг. вел научную деятельность в Институте истории и археологии УрО РАН, где занимался доказательством сопоставимости де-

мографических показателей Урала в XIX–XX вв., написав свою наиболее известную и цитируемую работу «Семья на Урале (демографические аспекты выбора жизненного пути)», которая легла в основу его докторской диссертации по социологии семьи (1997 г.).

В 2000 г. он получил аттестат профессора на кафедре социологии и психологии Уральской академии государственной службы при Президенте РФ. После возвращения в Институт экономики УрО РАН (2006 г.) А.И. Кузьмин провел широкомасштабные исследования репродуктивного и самосохранительного поведения городского и сельского населения Урала. Возглавлял Общественный совет по демографической политике при губернаторе Свердловской области.

А.И. Кузьмин был основателем и председателем



оргкомитета Уральского демографического форума, который традиционно каждый год проходит в ИЭ УрО РАН и на других площадках г. Екатеринбурга, собирая ведущих специалистов со всей России. Ученый был крупным и признанным аналитиком в сфере демографического поведения семьи и личности. Он принимал активное участие в разработке концепций и программ демографической политики для многих территорий Урала.

Профессор А.И. Кузьмин — автор порядка 200 научных работ, многие из которых имеют поистине фундаментальное значение, включая такие труды, как «Опыт социального прогнозирования крупного северного города» (2006 г.), «Социально-экономическая безопасность России» (2008 г.), ряд монографий по этнодемографическому развитию Урала, социальному прогнозированию и аудиту городов Сибири и Урала.

Ученый дал путевку в жизнь многим студентам, аспирантам и молодым исследователям. Для многих был верным другом, настоящим товарищем и наставником. А.И. Кузьмин награжден нагрудным знаком Госкомстата России «За активное участие во Всероссийской переписи населения 2002 года», памятной медалью «285 лет со дня основания города Екатеринбурга», грамотами и дипломами.

Коллеги, друзья, ученики Александра Ивановича глубоко скорбят о невосполнимой утрате и надолго сохранят память об этом удивительном ученом, прекрасном человеке и верном гражданине России.

Коллектив Института экономики УрО РАН, редакция газеты «Наука Урала»

Дайджест

Лучи любви

Группа биологов из Нью-Йоркского университета в Абу-Даби (ОАЭ) выяснила, что у встречающихся на юго-востоке Бразилии седлоносных жаб отсутствуют слуховые косточки среднего уха. Эти крошечные ядовитые земноводные не могут слышать высокочастотные звуки, которые они сами издают. Именно благодаря кваканью большинство других видов лягушек выстраивает коммуникацию с сородичами. Ученые предположили, что седлоносные жабы могут использовать менее очевидную форму «общения» между собой, как, например, попугаи, привлекающие партнеров ультрафиолетовым компонентом в оперении. Аналогичное явление было обнаружено и у этих лягушек. Под воздействием ультрафиолета костяные пластинки на голове и спине этого земноводного светятся синим узором. Неоново-оранжевая кожа у лягушек тонкая, и УФ-излучение легко достигает кости и отражается синим флуоресцентным светом. Благодаря этой особенности седлоносные жабы, предположительно, могут привлекать партнеров для спаривания или отпугивать хищников.

По материалам ScienceNews подготовил Павел КИЕВ

Передний край

ЭКОНОТРОНИКА ДЛЯ SMARTCITY

Понятие smartcity, «умный город», довольно давно на слуху, оно постоянно фигурирует в прессе, научных дискуссиях. Но как это должно выглядеть конкретно, в приложении к определенному мегаполису, географической местности, стране, понимают далеко не все, включая городские власти и ученых. В прошлом году Российский университет дружбы народов и Институт экономики Уральского отделения РАН выиграли совместный междисциплинарный грант РФФИ под изучение механизма влияния новых технологий, в частности 5G (так называется пятое поколение мобильной связи, которое придет на смену существующим сейчас 3G и 4G), на городскую среду и качество жизни городских сообществ. О том, как идет работа, а также о ее фундаментальных основах мы поговорили с членом-корреспондентом РАН, руководителем Центра экономической теории ИЭ УрО РАН, самым цитируемым российским экономистом за пределами Москвы и Санкт-Петербурга (индекс Хирша 31) Евгением Поповым.

— Евгений Васильевич, почему РУДН делит этот грант именно с Екатеринбургом?

— Потому что для этого есть все основания. Работа выполняется тремя группами на стыке трех отраслей знаний — математики, экономики и социологии, две — из Университета дружбы народов. Координирует их директор Института прикладной математики и телекоммуникаций РУДН, ученый с международным именем, доктор технических наук Константин Самуйлов. Раздел нашей группы — экономика, точнее, эконотроника, или институциональная экономика цифрового общества. Мы моделируем влияние современных экономических институтов, то есть инструментов и правил, обеспечивающих их выполнение, на жизнь больших городов и пытаемся определить его «цену». Примеры Екатеринбурга, одного из самых продвинутых мегаполисов России, и тем более Москвы (в рейтинге «умных городов» пятое место в мире, а по уровню доступности услуг в статистике ЮНЕСКО — первое) для этого более чем подходят. К тому же у нас подобные исследования ведутся давно и в тесной связке с Уральским федеральным

университетом, где создана совместная с ИЭ лаборатория экономики цифрового общества под научным руководством первого проректора, кандидата технических и доктора экономических наук Сергея Кортова. Кроме того, в нашем институте действует проблемный совет по этой тематике, куда стекается соответствующая информация от вузов, бизнеса, региональной власти. Так что грант лег, что называется, на благодатную почву.

— ...рыхлить которую, по-видимому, помогает накопленный фундаментальный багаж. Возглавляемый вами Центр экономической теории известен не только в России, а уральская школа моделирования экономических институтов имеет солидный вес у специалистов. Насколько ваши подходы к осмыслению процессов в экономике соответствуют мировым трендам?

— В 2017 году я побывал в Мехико на 18-м Всемирном экономическом конгрессе. Там меня интересовали два основных вопроса: правильные ли мы используем инструменты в своих исследованиях и правильные ли выбираем для них объекты. На оба вопроса получен положительный ответ. Секцию цифровой экономики

конгресса вел знаменитый американский экономист, нобелевский лауреат Джозеф Стиглиц, общаясь с которым, слушая доклады его учеников, к немалой своей радости я убедился: мы находимся в одной парадигме, занимаемся примерно одними и теми же вещами. Наша сильная сторона — разработка инструментов экономического анализа. 70 процентов статей, которые мы публикуем, — именно о новых инструментах. Потом они используются для апробации на реальных экономических процессах, выработки конкретных методик, но инструментарий здесь первичен. Почти за двадцать лет развития нашей научной школы мы разработали теорию измерения экономических институтов, теорию институционального моделирования, методику создания так называемых институциональных атласов, предложили механизм формирования социальных инноваций и многое другое. Подготовлены 5 докторов и 21 кандидат наук. Выходцы школы востребованы в крупных отечественных вузах, они возглавляют кафедры в Высшей школе экономики (Москва), Южно-Уральском государственном университете (Челябинск), Гуманитарном университете (Екатеринбург), Сергей Кортов, как я уже говорил, — первый проректор УрФУ. Другие ученики разъехались по миру и успешно работают в Швейцарии, Норвегии, Нидерландах, Израиле. Можно назвать это утечкой мозгов, но, с другой стороны, мы поддерживаем связь и обогащаем друг друга новым материалом. Налажено постоянное сотрудничество с учеными из Нидерландов, Чехии, Черногории, они периодически приезжают на наши форумы. В Екатеринбурге уже проведено восемь всероссийских симпозиумов по экономической теории и 11 международных зимних школ по институциональному моделированию с участием наших ведущих специалистов, таких, как академики Р.А. Аганбегян, А.Д. Некипелов, В.Л. Маркаров, В.М. Полтерович,



члены-корреспонденты РАН Г.Б. Клейнер, В.А. Крюков, Д.Е. Сорокин, профессора А.А. Аузан, А.Е. Шаститко. В общем, не опасаясь показаться нескромным, скажу, что в области моделирования экономических институтов мы на самых передовых позициях, в России — совершенно точно. Причем наши фундаментальные наработки универсальны, с их помощью можно решать самые разные задачи. Неслучайно в 2015 году мы вместе с Удмуртским госуниверситетом выиграли большой грант РФФИ по тематике социокультурных процессов в международных коллективах и в 2017-м его успешно «отработали». Теперь на повестке — «умный город».

— Какова конечная цель этих исследований? Каковы силы, они ведутся, что уже сделано и что ожидается на выходе?

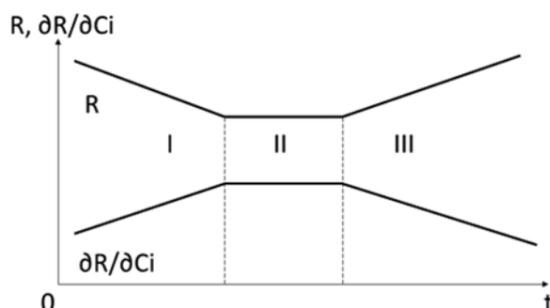
— Нашу миссию мы видим в том, чтобы создать универсальные модели развития цифровой экономики в «умном городе» независимо от его географического положения, политического статуса и населения. Города очень разные, по-разному устроена их инфраструктура: например, в Барселоне главная составляющая городской экономики — услуги, в Москве — банковский сектор, в уральских городах 50% — промышленность. Но цифровая революция происходит повсеместно, и до сих пор существующая информация по smart city напоминала винегрет из разрозненных данных и локальных моделей. Сегодня мы на материале Екате-

ринбурга структурировали все составные, они же социотехнологические драйверы умного города — технологии больших данных, блокчейн, цифровые платформы, интернет вещей, долевую экономику, составили их иерархию. Кроме того, в соответствии с теорией институционального моделирования определены этапы формирования таких драйверов: когда и как происходит их проектирование, распределение, измерение, эволюция. Занимается этим группа в основном молодых перспективных ученых. Изначально в нее входили 10 человек (это условия гранта), но одна из сотрудниц, кандидат наук Ирина Кац, уехала на работу в Израиль. Остальные — сотрудники Института экономики, мои ученики, из них пятеро — кандидаты наук. Есть четкое разделение труда: одни во главе с Константином Семячковым занимаются цифровой экономикой в целом и ее ответвлениями, другие под руководством Анны Веретениковой — социальной сферой и общественными благами, третьи — сетями разных типов: прежде всего межфирменными, в последнее время социальными сетями (основной специалист по ним — Виктория Симонова), наконец, четвертые, на основе имеющегося багажа — экономикой знаний, их генерацией в академиях, университетах и так далее (это епархия Максима Власова, у которого практически готова докторская диссертация). Свои выкладки мы договорились сопоставлять с «московскими». В итоге все это должно привести к формированию нового инструментария, который даст возможность оценить, сколько будет стоить внедрение того или иного драйвера, понять, какой более выгоден и перспективен, чтобы управление умным городом стало разумнее.

Вел беседу
Андрей ПОНИЗОВКИН
На фото сверху —
Нобелевский лауреат
Джозеф Стиглиц и
Е.В. Попов



Измерение институтов



К СТРАТЕГИЧЕСКИМ ВЫСОТАМ

РАН укрепляет позиции в системе управления наукой

Окончание. Начало на с. 1

«Обращаю внимание, что такая работа поручается Академии наук впервые и мы очень рассчитываем, что она будет не просто сделана, а сделана качественно», — подчеркнула Т. Голикова.

Вице-премьер сообщила, что правительству поручено в постоянном режиме вести мониторинг эффективности использования средств на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Для этого сначала необходимо в ближайшее время разработать критерии эффективности такой деятельности, с тем чтобы на этой основе провести оценку уже по итогам 2019 года.

«Это важная работа, и мы здесь очень на вас полагаемся», — обратилась Татьяна Алексеевна к членам Академии.

Правительство ждет от РАН также активного включения в процесс работы по Комплексным научно-технологическим программам (которые должны стать основой для организации взаимодействия науки и бизнеса в рамках Стратегии НТР), участия в реализации недавно принятой Программы генетических исследований до 2023 года и формировании научных и научно-образовательных центров мирового уровня, для которых на днях утверждена нормативная база.

«Роль научных организаций и академического сообщества в создании этих консорциумов огромна», — отметила вице-премьер.

А еще на днях ожидается выход решения правительства об обновлении приборной базы в рамках нацпроекта «Наука». Т. Голикова проинформировала, что «в первый год это коснется учреждений академического сектора науки».

«Нужно обеспечить, чтобы выделяемые на это средства направлялись на решение задач, соответствующих приоритетам государства в сфере фундаментальных исследований и новой ПФНИ», — подчеркнула она.

Т. Голикова напомнила о поручениях академии от президента страны. Одно из них касается экспертизы результатов проводимых за счет бюджетных средств фундаментальных и прикладных исследований на предмет их практического применения. Причем отчитываться по этому вопросу

необходимо ежеквартально. Первый срок — к апрелю — уже пропущен, констатировала Т. Голикова. Академия недавно проинформировала правительство об отсутствии необходимой для начала такой работы нормативной базы. Документы были оперативно подготовлены, теперь процесс необходимо срочно запускать.

Вице-премьер обратила внимание собравшихся, что РАН не только имеет право, но и должна участвовать во всех национальных проектах, связанных с обеспечением инновационного развития страны, в частности, в программе «Цифровая экономика».

«Вы часто говорите, что ученые мало вовлекаются в реализацию нацпроектов, так выйдите со своими инициативами, — призвала Т. Голикова. — Мы ожидаем от академии, чтобы она со своими разработками и наработками сама шла навстречу федеральным органам исполнительной власти».

Надо отдать должное, в конце выступления Татьяна Алексеевна вспомнила и об обязательствах правительства. В частности, про свое обещание посодействовать созданию под эгидой РАН Санкт-Петербургского научного центра (СПбНЦ). Дело это пока не продвинулось, и вице-премьер объяснила причину.

«Порядок создания региональных научных центров (РНЦ) устанавливает Правительство РФ по инициативе РАН, — проинформировала она. — К сожалению, на сегодняшний день академия такую концепцию нам не представила. Здесь идеологи — вы. Если не определились, что такое РНЦ, мы вам содействие оказать не можем».

Позже, отвечая на вопросы журналистов, президент РАН Александр Сергеев пояснил, что Академия пока не разрабатывала общий подход к созданию РНЦ, она представила план создания именно СПбНЦ РАН.

«Санкт-Петербург является уникальным местом, и для него должна быть создана своя концепция. Он и в прежнем уставе РАН существовал отдельно, с особыми правами», — подчеркнул А. Сергеев.

По его словам, самым сложным в этом деле является решение имущественного вопроса. Историческое



здание Академии наук на Университетской набережной, в свое время переданное ФАНО, теперь находится в ведении Минобрнауки. Министерство не готово вернуть его РАН для размещения СПбНЦ. Вопрос находится в стадии обсуждения.

Во время выступления вице-преьера у присутствующих в зале могло сложиться впечатление, что она настроена в отношении РАН не слишком дружелюбно. В беседе с представителями прессы глава РАН это опроверг.

«С курирующим вице-премьером у нас взаимопонимание и плодотворное сотрудничество, — отметил он. — Она внимательно относится к вопросам, которые перед нами стоят. Надеемся на ее активное участие и в обеспечении академии дополнительными средствами, необходимыми для реализации новых полномочий. Пока запрошенные нами средства на создание современной информационной системы для экспертизы, а также на международную и просветительскую деятельность не выделены. Но, по последним данным, дело движется».

Сменивший вице-преьера на трибуне Общего собрания министр науки и высшего образования РФ Михаил Котюков (фото вверху) по ее примеру напомнил аудитории о ключевых функциях РАН, которые академия должна осуществлять совместно с министерством. Перечисляя программные инструменты для этой деятельности, он сделал акцент на национальном проекте «Наука».

«В каждом элементе нацпроекта присутствует РАН, — подчеркнул министр. — Без нашей слаженной работы (а сроки очень напряженные) мы не сможем качественно выполнить все задачи и достигнуть поставленных амбициозных целей. Нам нужно практической деятельностью показать дееспособность наших команд, готовность, работая в коллективе, достигать общих результатов. Ключевая цель — повысить наукоемкость российской экономики, сформировать заделы, которые позволят в будущем получать новые технологические решения, обеспечить инновационные лифты. Все это должно повысить привлекательность сферы исследований и раз-

работок для молодых специалистов и сформировать новые образовательные и исследовательские программы». М. Котюков, в частности, сообщил, что министерство «запускает» очередную волну обсуждения нового проекта закона «О науке и научно-технологической политике» и рассматривает на участие РАН в его разработке.

Еще один VIP-гость Общего собрания — руководитель Комитета Государственной Думы РФ по образованию и науке Вячеслав Никонов (фото на соседней стр.) довольно резко высказался по волнующим академическое сообщество вопросам — бюджету, оценке научной деятельности, кадровой политике, нормативной базе. Оказалось, что позиция депутата во многом совпадает с взглядами ученых, его речь не раз прерывалась аплодисментами.

В. Никонов скептически оценил перспективы прорыва России в научно-технологической сфере при существующем уровне финансирования науки.

«Наша страна занимает 35-е место в мире по финансированию науки в расчете на душу населения, — заявил он. — С таким показателем мы никогда не выйдем на пятое место. Безусловно, расходы на образование и науку должны расти. Нацпроекты «Образование» и «Наука» — хорошие программы. Но в результате их реализации расходы на науку в реальном выражении не увеличатся, хотя в номинальном рост, конечно, будет».

С особым одобрением был встречен призыв депутата отказаться от формальных критериев эффективности при определении финансирования институтов. Аплодисменты вызвала и высказанная им отрицательная оценка результатов проводившихся в последние годы преобразований.





«Науку и образование надо оставить в покое. Время реформ в этих областях прошло», — заявил В.Никонов.

С основным докладом о приоритетных направлениях деятельности РАН по реализации государственной научно-технической политики на заседании выступил президент РАН Александр Сергеев.

Наиболее серьезным вызовом, стоящим сегодня перед страной, он назвал технологическое отставание от мировых лидеров.

«Если мы в самое ближайшее время не ответим на этот вызов, то и качество жизни людей, и пространственное развитие, и обороноспособность окажутся под вопросом», — заявил глава РАН.

Для решения этой задачи необходимо восстановить механизм функционирования научно-технологического комплекса как единого целого («цепочек» от науки к производству) и обеспечить единство управления этой системой в условиях рыночной экономики. Сегодня различные министерства и ведомства ежегодно направляют на научные исследования в сумме более 400 миллиардов рублей, но в большинстве случаев эти огромные траты не скоординированы, а потому неэффективны. Ситуацию, считает А.Сергеев, могло бы существенно улучшить создание единого «надминистерского» органа, который объединил бы усилия всех участников процесса.

Важной задачей является и ликвидация серьезных диспропорций между государственным и частным инвестициями в науку. Чтобы «перевернуть пирамиду», надо заинтересовать бизнес в научных результатах путем предоставления льгот и преференций инвесторам, готовым вкладываться в поисковые разработки.

По словам главы РАН, необходимо изменить критерии оценки результатив-

ности исследований, которые сегодня ориентированы в основном на публикационную активность и нормирование труда ученых. В большинстве стран-лидеров наблюдается тенденция отказа от наукометрии как основного мерила успешности исследований. Пора вернуться к экспертной оценке научных результатов.

Кроме того, нужно добиваться исключения научной работы как вида деятельности из раздела «оказание услуг» и нацеливать ученых на получение результатов, имеющих практическое значение.

Немалую часть своего доклада глава РАН посвятил вопросам ресурсного обеспечения исследований. Он показал, что для выполнения возложенных на науку задач ее финансирование должно быть существенно увеличено. Однако, по словам А.Сергеева, «нельзя просто взять и попросить у государства денег, оно их и так дает».

Президент академии предложил возможные пути решения финансовой проблемы. Один из них — направить часть бюджетных средств из сферы поисковых и прикладных исследований в фундаментальную науку, заместив их вложениями бизнеса. Другой вариант — на основе анализа эффективности расходования денег на науку перераспределить их в пользу тех, кто показывает лучшие результаты. Еще один источник пополнения научного бюджета — получение средств на создание научно-технического задела для создания продукции в интересах обороны и безопасности. В новую Программу фундаментальных научных исследований по согласованию с курирующим силовой блок вице-премьером предполагается включить соответствующий раздел.

Успешное управление наукой невозможно без качественного долгосрочного

прогноза, поэтому РАН рассчитывает на поддержку своего плана по созданию в структуре академии Центра научного обеспечения стратегического прогнозирования и планирования, сообщил А. Сергеев. РАН сформулировала свои предложения по формированию центра в рамках исполнения поручения президента страны и на основе рекомендаций Совета безопасности РФ. Сейчас документы находятся на согласовании в правительстве.

Нынешний год для академии особенный. В ходе осенней сессии Общего собрания должны состояться выборы членов РАН. По результатам внутриакадемического обсуждения разработан ряд мер, которые позволят обеспечить выборам максимальную открытость и высокую конкурентность, сообщил А. Сергеев. В СМИ будет опубликован полный список кандидатов с указанием их основных результатов и достижений, пообещал глава академии. РАН обеспечит всем кандидатам возможность выступить перед полномочными представителями всех отделений. Сложившиеся пропорции по распределению мест между отделениями планируется сохранить. При этом выборы будут проводиться не на все вакансии.

«Главная наша цель не заполнить все вакантные места, а принять в ряды академии действительно достойных», — заявил А. Сергеев.

После представления важнейших научных достижений, полученных российскими учеными в 2018 году, началось обсуждение проекта Программы фундаментальных научных исследований. Документ представил вице-президент РАН Валерий Козлов, с содокладом выступил заместитель президента академии член-корреспондент РАН Владимир Иванов. Общее собрание поддержало проект ПФНИ. А.Сергеев призвал коллег принять участие в его разработке.

«Мы ставим научные задачи для всей страны на целые 15 лет, — подчеркнул он. — Нужно сделать так, чтобы они были понятны не только узкому кругу профессионалов, но также власти и обществу. Это наш совместный труд, нам надо душу вложить в этот документ».

Надежда ВОЛЧКОВА
Газета «Поиск», № 17
Фото
Николая
СТЕПАНЕНКОВА

Выборы

Президиум РАН сообщает о проведении 11-12 и 14-15 ноября 2019 года очередных выборов академиков РАН и членов-корреспондентов РАН по следующим отделениям и специальностям:

СПЕЦИАЛЬНОСТИ	ЧИСЛО ВАКАНСИЙ	
	академиков РАН	членов-корреспондентов РАН
Отделение математических наук РАН		
Математика	3	1 + 1*
Прикладная математика и информатика, кибербезопасность	1	
Прикладная математика и информатика		1
Отделение физических наук РАН		
Физика и астрономия	3	
Физика		4
Астрономия		1
Медицинская физика		1
Ядерная физика	2	2
Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН		
Информационные технологии и автоматизация	1	1
Вычислительные, локационные, телекоммуникационные системы и элементная база	1	2
Нанотехнологии	2	1
Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН		
Энергетика	1	2
Ядерная энергетика		1
Механика		3
Машиностроение, процессы управления	1	2
Отделение химии и наук о материалах РАН		
Химические науки	3	
Высокомолекулярные соединения		1 + 1*
Химия		1
Химическая физика		1*
Науки о материалах	1	
Функциональные материалы		1
Конструкционные материалы		1
Отделение биологических наук РАН		
Физико-химическая биология	2	2
Молекулярная физиология растений		1
Общая биология	1	1
Общая генетика		1
Генетика растений		1
Отделение наук о Земле РАН		
Геология	2	3
Геофизика		2
Геохимия	1	3
Геоинформатика		1
Океанология	1	1
Физика атмосферы	1	
Отделение общественных наук РАН		
Экономика		1*
Философия	1	2*
Психология	1	
Право	1	1
Социология		1
Отделение историко-филологических наук РАН		
История России	2	2
Всеобщая история	1	1 + 1*
Антропология и этнология		1
Литературоведение	1	1 + 1*
Языкознание	1	2
Отделение глобальных проблем и международных отношений РАН		
Глобальные проблемы		1
Международные отношения		2
Отделение физиологических наук РАН		
Физиология	1	
Нейрофизиология	1	
Клеточная физиология		1

ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

12 апреля в зале президиума УрО РАН состоялось годовое общее собрание Союза предприятий и организаций химической промышленности Свердловской области. В заседании приняли участие председатель Отделения академик Валерий Чарушин и представители научных учреждений химического профиля.

Вначале заместитель областного министра промышленности и науки Игорь Зеленкин (*нижнее фото справа*) в цифрах подвел итоги прошлого года. По сравнению с 2017-м индекс промышленного производства региона вырос на 9%. Товаров собственного производства в обрабатывающей промышленности было отгружено на 2 триллиона рублей. Из них на продукцию предприятий химического комплекса пришлось 5,8%, или 113 миллиардов рублей. В прошлом году поддержку от министерства получили члены Союзоблхимпрома: Ирбитский химико-фармацевтический завод и «Уралхимпласт». Ключевые задачи министерства на текущий год — работа по повышению производительности труда и увеличению объема экспорта, поддержка науки.

Критичный тон в своем отчетном выступлении задал вице-президент Союза Юрий Грицай. По его словам, заседания объединения стали проходить все реже и было утрачено информационное наполнение встреч, помогающее директорам в решении насущных про-

блем предприятий. «Мы планировали провести два больших совещания: главных инженеров и заместителей по персоналу. Одни должны разобраться, как увеличивать экспортный потенциал, другие — с кем и как мы будем работать в ближайшее время. К сожалению, ни то, ни другое совещание не были проведены», — отметил Юрий Александрович. В Свердловской области существует около тысячи организаций химического профиля, из них крупных — 190. При этом в объединении состоят лишь 22 предприятия. «Мне кажется, что мы потеряли поступательное развитие нашего союза. Давайте по-другому взглянем на нашу работу в текущем году», — предложил вице-президент Союзоблхимпрома.

Грицай также рассказал о проблемах, с которыми столкнулась возглавляемая им «Уралэластотехника»: затруднения при подготовке к проверкам и их прохождению, необходимость соблюдения норм на сброс стоков в канализацию, не учитывающих особенности предприятия, а также осложнение конкуренции с иностранными компаниями, которые при создании



локального производства зачастую получают бессрочные налоговые льготы.

Председатель УрО Валерий Чарушин сообщил о том, какие химические исследования ведутся институтами Отделения и какие есть возможности для сближения между учеными и промышленниками. Налаживание контактов можно было не откладывать в долгий ящик — на собрание были приглашены представители нескольких профильных научных учреждений. «Мне, честно говоря, иногда кажется неправильным, когда разработки, которые проводятся здесь, в институтах Уральского отделения, реализуются не на предприятиях нашей Свердловской области», — посетовал Валерий Николаевич.

Вторая половина заседания была отведена докладам о



подготовке кадрового резерва на предприятиях и о возможности отправки сотрудников на санаторно-курортное лечение. Также были заслушаны отчеты о работе ревизионной комиссии и годовом балансе.

На новый срок, до 2021 года, были избраны президиум, ревизионная комиссия и исполнительный директор Союза Владимир Антонов.

Павел КИЕВ
Фото автора

Конференция

О северном краеведении

В Сыктывкаре на базе Коми республиканской академии государственной службы и управления прошла всероссийская научная конференция «Краеведческие исследования и наука на Европейском Северо-Востоке России: к 95-летию выпуска первого журнала Коми края «Коми му». В 1920-е годы журнал «Коми му — Зырянский край» внес большой вклад в становление гуманитарной науки края. Одним из организаторов мероприятия выступил ИЯЛИИ Коми НЦ УрО РАН.

На форум съехались около 140 ученых, преподавателей, сотрудников музеев, архивов и библиотек, студентов и школьников из Москвы, Удмуртской республики, Екатеринбурга и Свердловской области, Сыктывкара, городов и районов республики Коми. Институт языка, литературы и истории Коми НЦ на конференции представляли 22

сотрудника из секторов языка, фольклора, литературоведения и истории. В частности, работой секции «Традиционная народная культура» руководил кандидат филологических наук, старший научный сотрудник сектора фольклора А.Н. Рассыхаев, секцию «Моя малая родина» возглавляла научный сотрудник того же сектора Л.С. Лобанова.

На конференции прозвучали доклады, посвященные истории малой родины и поисковой работе, обзоры коллекций муниципальных и государственных архивов. В каждой секции был выбран самый лучший доклад, подготовленный учащимся школы или гимназии, и победители этого конкурса получили дипломы и подарки.

По материалам сайта Института языка, литературы и истории Коми научного центра УрО РАН подготовила Е. ИЗВАРИНА

Дайджест

Вечный генератор

Благодаря скорректированному лабораторному протоколу ученые обнаружили признаки тысяч новообразованных нервных клеток в мозге взрослых людей, включая восьмидесятилетних. Открытие этих незрелых нейронов вносит дополнительные нюансы в дебаты о нейрогенезе у человека. Долгое время существовала теория о статичности нервной системы и ее неспособности к регенерации. Предполагалось, что нервная система достигает пика своего развития в эмбриональный период. Были изучены посмертные срезы мозга 13 людей, не имевших нейродегенеративных заболеваний, в возрасте от 43 до 87 лет. Новые клетки были обнаружены в части гиппокампа, называемой зубчатой извилиной и предполагаемой точке генерации нейронов. Новшество анализа заключалось в том, что образцы мозга были обработаны в течение 10 часов после смерти донора и провели в сохраняющем ткани растворе не более 24 часов.

Цена спокойствия

В США получил официальное одобрение первый препарат, предназначенный специально для лечения послеродовой депрессии. Лекарственное средство брексанолон вводится в организм внутривенно в течение 60 часов. Стоимость курса лечения — 25–35 тысяч долларов. Химическая структура препарата идентична природному гормону аллопрегнанолону, который усиливает действие гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК), тормозящей передачу нервного возбуждения. Во время беременности концентрация аллопрегнанолона в мозге женщины резко возрастает. Это компенсируется тем, что некоторые нейроны временно прекращают реагировать на ГАМК, чтобы не стать слишком пассивными. После рождения ребенка уровни гормонов приходят в норму. Но у некоторых женщин этот процесс может занять больше времени, что и приводит к послеродовой депрессии.

Взрывная находка

В китайской провинции Юньнань обнаружена сокровищница окаменелостей, которая по богатству захоронений кембрийского периода может сравниться со сланцами Берджеса (Канада). Исследователи во главе с палеонтологом Фу Дунцзин из Северо-Западного университета (г. Сиань, Китай) собрали более 4,3 тысяч образцов с нового местонахождения, получившего название биота Цинцзян. Находки принадлежат сотне разных групп организмов: от медуз и гребневиков до членистоногих и водорослей. Около 53% из них не были известны ранее. В кембрии, который начался около 542 миллионов лет назад и продолжался 56 миллионов лет, жизнь на Земле развивалась стремительно. Рост биоразнообразия в этот период условно назван кембрийским взрывом.

По материалам ScienceNews подготовил Павел КИЕВ

КОНСТРУКТИВНАЯ ВСТРЕЧА

30 апреля состоялось совместное заседание Совета Екатеринбургской территориальной организации профсоюза работников РАН (ЕТОПР РАН) с руководством Уральского отделения Российской академии наук и Уральского территориального управления Министерства науки и высшего образования. Уже ставшие доброй традицией весенние встречи помогают участникам обсудить актуальные проблемы научной жизни, понять озабоченности сторон и в какой-то мере сблизить свои позиции. Живой диалог руководства и профсоюза — одна из важнейших сегодня форм обратной связи, и отрадно, что на Урале он проходит конструктивно и доброжелательно.

За месяц до встречи Совет профсоюза на выездном заседании подготовил список вопросов, на которые представители трудовых коллективов институтов хотели бы получить ответы. С другой стороны, формат свободного обсуждения позволил и руководству акцентировать внимание на некоторых острых моментах. Как отметил во вступительном слове председатель Отделения академик В.Н. Чарушин, «объединившись, мы будем способствовать решению общих вопросов». Он мягко посетовал, что возможности оперативного общения используются не полностью, напомнил, что вход на заседания президиума УрО РАН всегда открыт и для директоров институтов, и для председателей ученых советов, и для представителей профсоюза, призвал ученых смотреть интернет-трансляцию заседаний, чтобы быть в курсе происходящих событий.

Кратко рассказав о ходе Общего собрания РАН, прошедшего в конце апреля в Москве, академик В.Н. Чарушин остановился на проблемах создания научно-образовательных центров. Поскольку в этом году должны быть запущены пять НОЦ, и два из них — в Перми и Тюмени, то без кооперации с Челябинской и Курганской областями шансы на создание подобного центра в Екатеринбурге невелики. Сейчас проходят встречи с руковод-

ством соседних регионов, организуются связи не только с вузами, но и с промышленными предприятиями — ведь до сих пор доля государства в фундаментальных исследованиях составляет почти 70%, тогда как необходимо довести долю промышленности хотя бы до 50%. Ученым надо не только найти такие направления исследований, которые заинтересовали бы производителей, но и предложить государству меры стимулирования для бизнеса, вкладывающегося в науку.

Тему реструктуризации затронул и руководитель Уральского теруправления Министерства науки и высшего образования И.Л. Манжуров. По его словам, удачно завершилось образование федеральных исследовательских центров в Миассе и Оренбурге; финансирование не уменьшилось, и теперь оба эти центра приравнены к институтам 1-й категории, что позволяет им претендовать на дополнительные средства на развитие, молодежные лаборатории и обновление приборного парка. В Екатеринбурге создан только ФИЦ сельскохозяйственного направления (совместно с челябинскими и курганскими коллегами), остальные пока в стадии переговоров и обсуждений. Игорь Леонидович подчеркнул, что программа реструктуризации не завершена, еще есть возможность для объединения коллективов, но для этого

нужны воля и реальные действия самих научных учреждений.

Естественно, задавался вопрос о судьбе институтов, оказавшихся во 2-й и 3-й квалификационных категориях, в частности, о предполагаемых сроках новой аттестации научных коллективов. Валерий Николаевич Чарушин ответил, что эти вопросы витают в воздухе, но в самое ближайшее время ждать возобновления работы ведомственной комиссии под руководством академика В.А. Рубакова не стоит. Во-первых, сейчас идет запуск национального проекта «Наука», и нужно разобраться с «молодежными» лабораториями, программой по оборудованию и т.д., а во-вторых, вот-вот должна начаться аналогичная оценка вузов. До завершения этих событий, скорее всего, переподготовки не будет.

Интересовал представителей трудовых коллективов и вопрос о выполнении научными организациями указа о доведении до 200% от средней по региону зарплаты научных сотрудников за первый квартал нынешнего года. Игорь Леонидович Манжуров ответил, что провал в первом квартале был (в частности, по финансированию уже созданных молодежных лабораторий), но теруправлению практически удалось выйти на контрольные цифры за счет вузов, у которых велика доля внебюджетного финансирования. Что ка-



сается финансирования по программам президиума РАН, то на нынешний год объем его останется неизменным, а на следующий будет объявлен конкурс комплексных и объединенных проектов (так называемые «стоимиллионники»), поэтому научным коллективам стоит уже сейчас искать партнеров и ставить действительно масштабные цели.

Будет укрепляться и развиваться сотрудничество с вузами — как в рамках создания НОЦ, так и по проектам центров мирового уровня. Уже сейчас у УрО РАН более десятка совместных лабораторий только с УрФУ, ведется работа более чем над 90 проектами. Альянсы возможны в разных областях: например, Институт органического синтеза вошел в консорциум по противоинфекционным средствам, ориентированным, в частности, на борьбу с туберкулезом.

Задавался вопрос о выделении институтам бюджетных средств на ремонт зданий и сооружений. Заместитель руководителя Уральского ТУ Минобрнауки А.В. Сандаков разъяснил, что текущий ремонт включается в госзадание, по капитальному же ремонту предусмотрено трехлетнее планирование средств для институтов 1-й категории, НОЦ и ФИЦ, что позволит им гибко определять фронт работ; институты 2-й категории получают деньги на капремонт лишь на год и по остаточному принципу, а что касается 3-й категории, то рассчитывать на какие-то суммы они смогут лишь в том случае, если эта статья расходов будет существенно увеличена.

Конечно, интересовал представителей трудовых коллективов и вопрос о судьбе собранных заявок на оборудование. В.Н. Чарушин ответил, что пока денег не было, и лишь некоторым институтам удалось получить новые приборы через совместные проекты с ву-

зами. В конце апреля прошло совещание директоров институтов первой категории, им должны определить трехлетние лимиты финансирования.

«Больной темой» оказались молодежные лаборатории, которые уже созданы и укомплектованы, однако их финансирование запаздывает. Как пояснили собравшимся, глобальная цель привлечения 30 тыс. молодых ученых — это часть нацпроекта «Наука», по которому прошли еще не все согласования. Сейчас и Академия, и министерство прикладывают все усилия, чтобы нацпроект стартовал в самые кратчайшие сроки.

Совет профсоюза еще раз вернулся к вопросу об устранении территориальных диспропорций в оплате труда научных сотрудников: ведь привязка уровня зарплаты к региону проживания противоречит конституционному принципу «равная оплата за равный труд». В.Н. Чарушин пояснил, что эта проблема, как и проблема разницы зарплат научных сотрудников и ИТР, а также и обслуживающего персонала отражены в решениях только что прошедшего Общего собрания РАН. Что касается принципов аттестации сотрудников и расчета ПРНД, то сейчас у Академии нет подведомственных научных учреждений, поэтому она не может издавать какие-то директивы по этому поводу, а министерство не вмешивается в действия администрации институтов. Систему надо совершенствовать на местах, исходя из конкретной специфики института, считают и РАН, и министерство. Однако, по мнению представителей профсоюза, широкие права администрации институтов не отменяют необходимости научно-методического руководства Академии, в том числе и в вопросе критериев текущей аттестации научных сотрудников.

Окончание на с. 9



Передний край

ВЗГЛЯД ИЗ КОСМОСА

Сегодня для бесперебойного функционирования большинства отраслей экономики необходим постоянный мониторинг природных и антропогенных ландшафтов на основе данных дистанционного зондирования Земли. Созданием программного обеспечения обработки космических снимков активно занимаются сотрудники отделов прикладных проблем управления и системного обеспечения Института математики и механики УрО РАН. В конце прошлого года Виктор Костоусов, Федор Корнилов и Александра Дунаева получили премию Губернатора Свердловской области за разработку алгоритмических и программных средств обработки космических изображений земной поверхности с использованием высокопроизводительных суперкомпьютерных технологий. Мы поговорили об этом проекте с зав. отделом прикладных проблем управления ИММ УрО РАН кандидатом физико-математических наук Виктором Борисовичем Костоусовым.



— Какие именно задачи помогает решить обработка данных дистанционного зондирования Земли?

— Получать детальную и регулярно обновляемую информацию о развитии инфраструктуры городских агломераций и других населенных пунктов, отслеживать состояние сельскохозяйственных земель и лесных массивов, обнаруживать незаконные вырубки и выявлять опасные экологические явления, оценивать масштаб стихийных бедствий — все это возможно благодаря обработке данных аэро- и космической съемки. Аэросъемка имеет намного более высокие разрешение и уровень перекрытия по сравнению с космической, но требует значительно больших затрат времени и средств, кроме того использовать летательные аппараты получается не всегда. Преимущество космической съемки — широкий пространственный охват, возможность проводить регулярные наблюдения за интересующей территорией, малое время обработки данных. Со спутников поступают снимки различного разрешения и спектрального состава. Например, для сельскохозяйственного и экологического мониторинга незаменима информация из инфракрасной, невидимой человеческим глазом, части электромагнитного спектра. Космические снимки служат источником еще одно-

го ценного типа данных: поля высот строений и рельефа местности. Для решения задач картографии и кадастрового учета, оценки темпов жилого и промышленного строительства, обнаружения карстовых явлений необходимы трехмерные модели поверхности, которые сегодня строятся методами наземных измерений и требуют значительного времени и ресурсов. Без информации, полученной благодаря космической съемке, невозможна также безопасная навигация беспилотных летательных аппаратов.

Оперативное получение высотных данных по космической съемке и автоматизация процесса дешифрования значительно увеличат скорость и точность принятия управленческих решений. Это и есть наша цель при разработке программного комплекса автоматического построения высокодетальной цифровой модели местности по спутниковым снимкам.

— В чем особенность вашего программного комплекса?

— Мы строим цифровую модель земной поверхности с помощью двухэтапного алгоритма стереосопоставления, который в отличие от большинства аналогичных методов позволяет обрабатывать спутниковые снимки городской застройки. Для стереосопоставления необходимо как минимум два снимка одного и

того же участка территории, полученные с разных точек съемки. Оба снимка черно-белые и высокодетальные с разрешением менее одного метра. Одновременно с этой парой для дешифрования объектов местности используются два мультиспектральных, т.е. цветных, снимка с меньшим разрешением.

Снимки земной поверхности поступают со спутников регулярно, и хотя здесь многое зависит от метеоусловий, в течение месяца реально получить качественные изображения. Было бы здорово, если бы можно было загрузить космические снимки в компьютер, нажать кнопку, и программа выдала бы детальную карту местности, которая обновлялась бы раз в месяц. Это, как уже говорилось, очень способствовало бы планированию градостроительства, развитию дорожной сети, возможно, даже удалось бы отслеживать динамические процессы, например, транспортный трафик.

Но на деле все гораздо сложнее. Первоначальная обработка космических изображений дает на выходе не план города, а полуфабрикат — цифровую матрицу высот строений и рельефа местности. Эта матрица «грубая», она отражает то, что видит камера, — верхушки деревьев, крыши домов, движущиеся и временно припаркованные машины, которые оказались в

этом месте в момент съемки. На следующем этапе надо классифицировать все эти объекты. Мы выделяем четыре типа поверхностей: облака (их нужно по возможности удалить со снимка), вода (для водных поверхностей нет необходимости проводить затратное по времени и ресурсам стереосопоставление), растительность и объекты инфраструктуры (дома, дороги и т.д.). Полученная классификация неокончательна, но позволяет настроить алгоритм стереосопоставления на каждый конкретный тип объектов, что повышает итоговую точность и снижает затраты ресурсов на расчеты. Мы можем по-разному обрабатывать области различной природы: более подробно — территории застройки, насыщенные объектами, менее детально — гладкие поверхности, например, водные. На последнем этапе происходит дешифрование всех полученных данных. Для реализации алгоритма, благодаря которому обнаруживаются строения, мы используем подход, основанный на обучении нейронных сетей специальной архитектуры.

— Каким образом можно обучить искусственную нейронную сеть — ведь это математическая модель?

— Искусственная нейронная сеть — это действительно математическая модель, которая строится по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — нервных клеток живого организма. Ее параметры, а их тысячи, настраиваются путем обучения на примерах так же, как обучаются живые системы.

Сегодня использование нейронных сетей — самый популярный и перспективный метод обработки изображений. Однако для обработки с их помощью космической съемки необходимо решить

ряд сложных проблем, связанных с выбором архитектуры сети и подбором данных для обучения. Мы выбрали такую модификацию сети, для обучения которой использовали данные о поле высот рельефа и объектов местности, и достигли высокого качества обнаружения строений и сооружений.

Трудность заключается и в том, что при появлении существенно отличающихся данных, например, снимков другой природной зоны или другого сезона нейронные сети нужно переобучать. Для переобучения можно использовать разметку строений, полученную с помощью электронной топографической карты, но часто такие карты недостаточно точны, поэтому был разработан дополнительный алгоритм выделения высотных объектов по цифровой модели поверхности. Этот алгоритм позволяет достаточно надежно обнаруживать строения, а для повышения качества локализации мы разработали также специальный алгоритм сегментации изображений, способный в отличие от существующих учитывать имеющуюся информацию о высоте объектов.

Полученная в результате цифровая модель поверхности имеет разрешение 1 м на пиксель с точностью порядка метра в плане и по высоте, что по качеству соответствует лучшим решениям в данной области. Работоспособность программного комплекса проверена при обработке данных различных типов ландшафтов и сезонов природы.

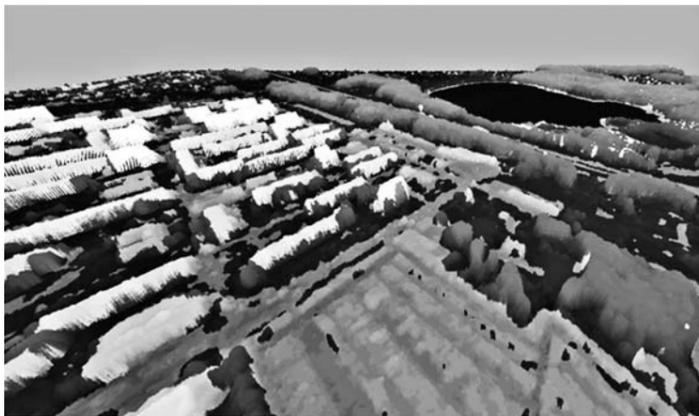
— Когда речь идет о компьютерных программах, первостепенное значение имеет время, которое требуется для их реализации. Насколько быстр ваш алгоритм?

— Это действительно важнейший вопрос. Стереосопоставление космических сним-



Профсоюзная жизнь

КОНСТРУКТИВНАЯ ВСТРЕЧА



ков — процедура, затратная по времени и ресурсам, поэтому разработка программного комплекса, пригодного для принятия оперативных решений, потребовала подготовки специальной структуры выполнения расчетов, допускающей распараллеливание и использование высокопроизводительных мультипроцессорных систем — суперкомпьютеров. Проведенные эксперименты показали, что для обработки «сцены» площадью порядка 150 км² на двух тысячах вычислительных ядер требуется около 5 минут. Для сравнения: на обычном компьютере это заняло бы сутки.

— Есть ли аналоги вашей разработки в России и за рубежом?

— Сегодня целый ряд компаний предлагает услуги по дешифрированию данных дистанционного зондирования Земли: Научный центр оперативного мониторинга Земли, Сканэкс и другие. Как правило, они пользуются собственными геоинформационными системами, предполагающими ручную обработку и извлечение требуемых данных специально обученным оператором. Среди отечественных разработчиков

автоматических систем отмечу АО «Ракурс» и их комплекс программ «PHOTOMOD». По функциональности он в целом шире нашего программного комплекса, однако при автоматическом построении моделей поверхности больше опирается на обработку аэросъемки, а мы уже говорили о том, что аэросъемка весьма затратна и связана с некоторыми ограничениями. Так что по качеству и производительности обработки данных дистанционного зондирования Земли большого и сверхбольшого объема наш алгоритм, во всяком случае пока, аналогов не имеет.

Беседовала
Е. ПОНИЗОВКИНА
Фото на с. 4 сверху —
В.Б. Костоусов,
А.В. Дунаева,
Ф.А. Корнилов;
внизу — схема
областей применения
метода: картография,
строительство, кадастр,
геоморфология.
На с. 5 сверху
вниз: исходный
мультиспектральный
снимок; результат
классификации зданий с
помощью нейронной сети;
трехмерная модель
местности.



Окончание. Начало на с. 7

Вопрос о жилье для научных сотрудников в этом году переместился в новую плоскость. Инвестиционный проект УрО РАН в Екатеринбурге исчерпан, тем более что микрорайон Академический сейчас нуждается в инфраструктуре, поэтому администрация города, скорее всего, больше строительство жилья не согласует, там сейчас нужны школы. Удалось разгрузить общежития, сейчас более четверти площадей пустуют. Что касается вопроса (а он волновал многих сотрудников), будут ли на места в академических общежитиях претендовать вузы, то на него прозвучал вполне конкретный ответ: да, сейчас в бывшие общежития УрО РАН могут заселяться преподаватели и сотрудники, но не аспиранты и студенты; более того, вузам будет активно предлагаться такое содержание пустующего жилья обходится слишком дорого. Особое внимание администрации институтов должно быть уделено контролю за использованием площадей дома для молодых ученых. Проверками выявлены случаи сдачи квартир в поднаем третьим лицам, проживание в них незарегистрированных лиц, наконец, некоторые из выделенных квартир просто пустуют. И, напротив, некоторые получившие жилищные сертификаты и купившие квартиры молодые ученые не стремятся покинуть служебное жилье. Теруправление держит этот вопрос на контроле, поскольку оно обязано отчитываться перед министерством, но ожидает и встречных действий со стороны администрации институтов. Кстати, как напомнил А.В. Сандаков, если сотрудник какого-либо научного учреждения выселился из названного дома, жилплощадь сохраняется за институтом, и у администрации есть два месяца, чтобы на законных основаниях с соблюдением всех формальностей вселить туда другого

своего сотрудника; не нужно делать это самовольно и «партизанскими» методами.

К сожалению, с поликлиникой УрО РАН в Екатеринбурге ситуация остается стабильно тяжелой и пока никак не решается; оборудование стареет, денег не хватает катастрофически. Единственной приятной нотой, прозвучавшей на совещании, была благодарность коллектива поликлиники ЕТОПР за скромную помощь (на деньги, выделенные профсоюзом, в прошлом году медсестры прошли плановую переподготовку).

Положение детского сада (ДОУ № 568 на ул. Амундсена, 137а в Екатеринбурге), в котором дети сотрудников академических научных учреждений составляют 80%, напротив, достаточно благополучное. Серьезную проблему представляет лишь протечка кровли, из-за которой пришлось временно вывести из эксплуатации помещения одной из групп; поэтому наполняемость остальных составляет сейчас 25–30 человек. Однако обещано в текущем году произвести ремонт кровли, что позволит вернуть ее в строй. Около полсотни «наших» детей 2017 г. рождения ждут очереди, и в начале третьей декады мая будут распределяться путевки на следующий год.

Традиционно задавались вопросы по детскому оздоровительному лагерю «Звездный», прежде всего о стоимости путевок в текущем сезоне. Увы, эти цифры определяется аукционами в

муниципалитетах. В этом году лагерь подавал заявки в трех городах: Ревде, Первоуральске и Екатеринбурге, поэтому цена различается; единственное, что можно было сделать — это выделить многодетным семьям некоторую квоту на более дешевые путевки. Кстати, в этом году у «Звездного» юбилей — ему исполняется 45 лет, и профсоюзная организация приготовила ему подарок: для лагеря будут заказаны малые формы благоустройства (вазоны для цветов и скамейки), что уже согласовано с руководством ДОЛ.

Добавим, что на следующий день после совещания впервые за последние три десятка лет члены Екатеринбургской территориальной профсоюзной организации работников РАН вышли на Первомайскую демонстрацию. По предварительной договоренности ученые шли в одной колонне с вузовскими профсоюзами и заняли удачное место между Уральским государственным лесотехническим университетом и Свердловской филармонией — ее коллектив шел с оркестром под прекрасную музыку. И пусть в нынешнем году представительство академического профсоюза было весьма скромным — как говорится, лиха беда начало. Совет ЕТОПР РАН приглашает всех желающих присоединиться к акции солидарности трудящихся в следующем мае.

А. ЯКУБОВСКИЙ
Фото Т. ПЛОТНИКОВОЙ
и автора



Популярный жанр

Выборы

Окончание. Начало на с. 7

РАЗМЕРЕННО О НАНО

В конце марта в международном центре искусств «Главный проспект» (г. Екатеринбург) открытую лекцию об основах нанотехнологий прочел директор Института металлургии УрО РАН член-корреспондент Андрей Ремпель. Выступление ученого — часть совместного образовательного проекта Отделения и галереи.



Приставка «нано» стала модной в России в конце нулевых. Тогда государство объявило нанотехнологии приоритетным направлением развития науки и техники, начало выделять значительные средства на поддержку исследований по теме и создавать условия для коммерциализации разработок. О нанотрубках и нанороботах стали регулярно говорить с экранов телевизоров, но широкая общественность в большинстве своем не до конца понимала, что собой представляют новые технологии. Сейчас ажиотаж вокруг нанотематики уже поутих, а вопросы остались. Андрей Ремпель в своей лекции пролил свет на эту окутанную слухами область науки.

Нанотехнологиями называют создание, использование и манипулирование объектами, которые имеют размер от 1 до 100 нанометров. В международной системе СИ нанометр — одна миллиардная доля метра. Насколько это мало, человеку трудно себе представить — наши органы чувств не приспособлены к таким размерам. Самый мелкий объект, который способен распознать человеческий глаз, имеет величину порядка 100 микрометров, что в среднем соответствует толщине человеческого волоса. И это в 100 раз больше, чем один нанометр. Органы осязания делают возможным ощущать более мелкие детали, шероховатости на уровне чуть больше одного микрона, но на этом собственные возможности человека заканчиваются.

Приблизиться к наноразмерным масштабам позволяют лишь электронные микроскопы. И в этом случае наблюдение будет косвенным, потому что изображение в конечном итоге

формируется прибором. Более того, просвечивающая электронная микроскопия в отличие от оптической вместо светового потока использует электроны с большими энергиями, которые могут изменить изучаемый образец. Особенно это касается наночастиц.

Ученые выделяют два основных метода получения объектов столь малых размеров: размельчение более крупного объекта или сборка из мелких элементов (молекул, атомов, ионов). При получении наночастиц технологю придется бороться с их склонностью к росту, слипанию и соединению между собой.

Но нанотехнологии — это не столько про размер, сколько про полученные в результате новые полезные свойства. Например, одно из приложений нанотехнологий заключается в создании специального покрытия для стекла, позволяющего добиться так называемого эффекта лотоса, когда вода не задерживается на поверхности, а стекает, захватывая с собой остатки пыли. Наночастицы также можно использовать для утилизации солнечной энергии, создания биометок, изготовления микросверл и улучшения свойств керамики.

Рассказал Андрей Ремпель и о собственных исследованиях. Вместе с коллегами ученый работал над проблемой, связанной с образованием наночастиц меди в железе под воздействием нейтронного излучения. Реакции, происходящие в котлах атомных электростанций, сопровождаются огромным потоком нейтронов, и эти нейтроны попадают в реакторную сталь. И если в ней присутствуют атомы меди, при таком воздействии они собираются в кластеры или наночастицы, что в конечном итоге может привести к образованию трещин. Решить эту проблему с точки зрения материаловедения не могли очень долго. Выход был найден в аннигиляции позитронов, которая позволила зафиксировать наночастицы меди в железе и стали.

Публику интересовало, где в Екатеринбурге можно получить образование в области нанотехнологий. В Уральском федеральном университете за это направление отвечает сразу несколько научных и учебных центров. Комментируя недавнюю новость о том, что ученым Массачусетского технологического института (США) удалось увеличить размер графеновой плоскости, Андрей Ремпель отметил, что более важной задачей ему видится функционализация графена, которая позволит расширить спектр применения материала. Высказался он и о пригородных автомойках, предлагающих самоочищающееся нанопокрывание для стекол. «Это дорогостоящая технология, поэтому возникает вопрос, делают ли на автомойке то, что предлагают».

Павел КИЕВ
Фото автора



Молекулярная физиология		1*
Патофизиология		1
Отделение сельскохозяйственных наук РАН		
Экономика сельского хозяйства		2
Общее земледелие	2	2
Мелиорация, водное и лесное хозяйство	1	3
Растениеводство	1	1 + 1*
Защита растений и биотехнология	2	1 + 3*
Зоотехния	1	1 + 1*
Ветеринария	1	2
Механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства	2	2
Электрификация сельского хозяйства		1
Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции	2	2 + 1*
Отделение медицинских наук РАН		
Абдоминальная хирургия		1
Акушерство и гинекология	1	1
Анестезиология и реаниматология		1
Трансплантология	1	
Дерматовенерология		1
Кардиология		1
Колопроктология	1	
Неврология		1 + 1*
Онкология	1	2
Оториноларингология		1
Офтальмология	2	
Психиатрия		2
Радиология		1
Сердечно-сосудистая хирургия		2
Стоматология	1	
Стоматология и челюстно-лицевая хирургия		1
Терапия		1
Торакальная хирургия		1
Травматология и ортопедия		1
Урология	1	
Эндovasкулярная хирургия	1	
Эндокринология		1 + 1*
Клеточная биология и регенеративная медицина		1 + 1*
Медицинская биоинформатика		1
Медицинская биотехнология		1 + 1*
Медицинская биофизика		1
Медицинская биохимия	1	
Медицинская генетика		1
Молекулярная медицина		2 + 1*
Медицинская нейробиология	1	
Экспериментальная наркология	1	
Вирусология		2
Гигиена		3
Медико-социальная реабилитация и медико-социальная экспертиза		1
Медицина катастроф		1
Медицинская микробиология		1
Общественное здоровье и здравоохранение	1	1
Спортивная медицина		1
Эпидемиология неинфекционных заболеваний	2	
Уральское отделение РАН		
Прикладная математика		1
Физика		1 + 1*
Энергетика		1
Электрофизика	1	
Материаловедение	1	
Химия		1
Металловедение		1
Биология		1*
Горные науки	1	
Региональная экономика		1
Ветеринария		1
Право	1	

Примечание. Символ * означает, что данная вакансия объявляется с ограничением возраста кандидата в члены-корреспонденты РАН, — меньше 56 лет на момент избрания.

Пен-клуб «НУ»

Андрей Комлев ДИКТУЕТСЯ ИЗ ГЛУБИНЫ (Стихи из книги «Пристально»)

Уже не одно десятилетие екатеринбуржец Андрей Петрович Комлев известен и ценим в кругах почитателей поэзии. Давний друг редакции «НУ», он появлялся на наших страницах и в качестве самобытного филолога, исследователя загадочных аспектов происхождения и содержания «Слова о полку Игореве».

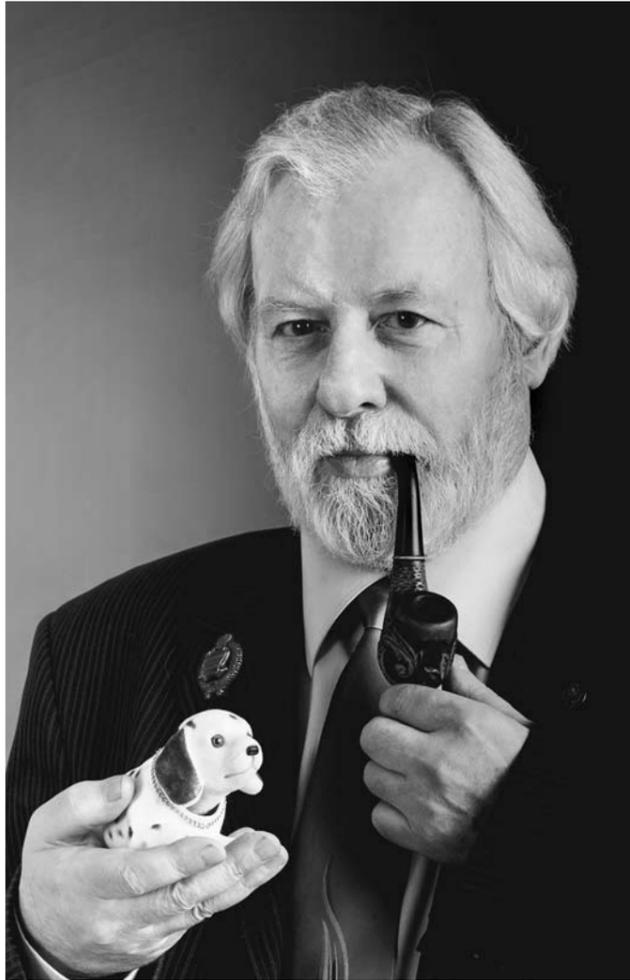
Сегодня мы представляем вышедший в прошлом году сборник его стихов недавнего времени. «Пристально» в данном случае — это не только принцип отображения жизни в слове. Это еще и определяющая черта авторнаблюдателя, через созерцание — полноценного соучастника всего происходящего вокруг.

Пока свеча витает,
не погасла,
и ты в сейчас
на миг, навеки заслан —

можно успеть многое. Можно опечалиться при виде происходящего непосредственно рядом, в стране и в мире — порой, кажется, сходящем с ума, где «нету подлинника — / нету и подделки». Но можно и напротив — остро почувствовать красоту и уникальность этого самого мига, в обыденном осеннем пейзаже сопоставить «суть жаркого куста / и мирового древа», прожитые годы посчитать не грузом, а достоянием, поблагодарить от сердца — время, людей, жизнь, любовь... В книге достаточно стихов остро-социальных, записанных по горячим следам политических событий. Но не меньше и лирики, искренних чувств и углубленных размышлений. В них «первородная память жива», в скорбях житейских они приходят на помощь, убеждая, что «легче для души / век жить по чести».

Настоящий поэт всегда полемизирует прежде всего с самим собой, но настоящие стихи без всяких специальных ухищрений находят союзника и единомышленника в читателе. А иначе — зачем?..

Е. ИЗВАРИНА. Фото В. Осипова



Пристально

Сквозь поток
теряется улов.
Издали мирские побуждения
лишь иллюзии...
А жизнь — любовь,
творчество
вне самоутверждения.

И мерцают
на границе грез
чашечки
фарфора
чайных роз.

Из цикла «Путешествие»

Вновь за вагонной жестью
явь обернется сном —
клуб кинопутешествий
прямо перед окном.

Хоть потянись, поторогай...
Поздно. Та даль утекла,
канув над скорой дорогой
с ходу за кадром стекла.

Из цикла «На ходу»

Вчерашнее время стеною
отложено —
память чиста.
Да желтая прядь сединою
склонила
на зелень куста.

Дичками по веткам краснея,
свершает
годовой обход
соседская яблонька,
с нею
колеблется призрачный свод.

Прохладно
овеяно темя
уже на обратном пути.
Вернусь
во вчерашнее время...
Ключи попытаюсь найти.

Ответ

Мы в молодости
к лучшему стремились —
хотелось век
спровадить за окно
да в идеальном
прописаться мире,
романам подражая
и кино.

Но вновь —
святое поминая всеу —
охочие
решать за всю страну
временщики
ломались в наши судьбы...
Да суть одна —
и впредь, и в старину.

То разнотравьем
утоляя жажду,
то глядя
на осеннее жнивье —
опознаем,
что в полной мере важно
не править жизнь,
а чувствовать ее.

Из цикла «Сентябрь»

И это не пустяк —
в наборе обратном
даренье за так
осенние полотна.

Улыбкой на уста
да на сердце сугревом —
суть жаркого куста
и мирового древа.

И потому сентябрь
творит свои картины —
не путаясь в сетях
оконной паутины.

Портрет

Глядел насквозь
в житейский омут,
да не срывался под откос,
когда барахтался по склонам
и небесам твердил запрос.

И возглашал заздравный тост,
и примерялся к эталонам...
Авось ответ по сути прост,
а ускользал в просторе оном.

Пускай не глыба, не утес,
зато вовек —
с природным лоном...
По жизни был полу-Обломов,
по юности — полу-Атос.

Из цикла «Истово»

Сколько бы
беспутное не длилось,
как бы проходимцам не везло —
уповал —
наступит справедливость,
канет ниспровергнутое зло.

Ничего в реальном не исправил,
ничего в грядущем не улучшил.
Исключений нет
из плоских правил.
Но стихи не рифмовал на случай.

Не внимал
трибунным обещаньям.
Нынче это сплошь наоборот...
А подвластен
юношеским чаяниям,
верую в природу и народ.

Выбор

...Ратовали,
понимая, что врут,
а полагалось врать:
мол, человек
человеку друг,
он же товарищ, брат.

Нынче
как будто не дураки
рады вещать воочию:
дескать, все люди
везде враги,
жить нам всегда по-волчьим.

В сущности
на путях прогресса
мир преуспел
не очень...
Национальные интересы
выше
надежд всеобщих?

Стало быть,
силовой напор
сменится сытой ленью...
Да не сулит
вдохновенных гор
лагерное мышление.

Из цикла «Время»

Вера в завтра —
наивными вздохами...
Но диктуется из глубины —
мол, не столь однозначно
с эпохами:
есть поярче, иные темны.

Небо звездное —
нитями жемчуга.
У крахмальных деревьев —
кружева.
Дышит рядом вселенная —
женщина.
Первородная память жива.

Эскиз

Озадаченно зимний люд
замыкается в хороводе...

Для кого-то годы идут.
Для кого-то годы уходят.

Над пространством
земных угодий
блещут искорки там и тут...

Для кого-то годы уходят.
Для кого-то годы идут.

Цена

Без житейских трезвонов,
без глухого нытья
сознавать напряженно
каждый миг бытия.

Меж обычного сброда
новым листьям поверь.
Хорошо, что природа
не захлопнула дверь.

Почему-то прощая
вековые грехи...
На обжитом причале
у стихийной реки.

Популярный жанр

Оригинал или копия?

14 мая в джаз-клубе «EverJazz» прошло очередное научно-популярное ток-шоу «Разберем на атомы», организованное Информационным центром по атомной энергии (Екатеринбург). Эксперты обсуждали тему «Оригиналы и копии» с точки зрения коллекционирования, определения подлинности экспонатов и создания их репродукций. Коллекционирование — это страсть или экономическая необходимость? Как определить подлинность драгоценных камней? Можно ли создать репродукции мировых шедевров с помощью технологий 3D-печати? Ответы на эти и другие вопросы прозвучали в трех мини-лекциях.



О культурно-исторических аспектах коллекционирования поведала кандидат философских наук, специалист по геобрендингу Валентина Александровна Самкова (Екатеринбургская

академия современного искусства). Слушатели узнали о самых экстравагантных предметах коллекционирования и мотивах, побуждающих к собирательству. Путь 3D-принтеров от мелких

сувениров до репродукции мировых шедевров «разобрал на атомы» кандидат физико-математических наук Олег Анатольевич Евсегнеев (Физико-технологический институт УрФУ). Эксперт объяснил, в каких отраслях и каким образом сейчас используются аддитивные технологии.

Как отличить природные камни от имитаций и синтетических аналогов, собравшиеся узнали из лекции ведущего научного сотрудника Института электрофизики УрО РАН, доктора физико-математических наук, профессора В.И. Соломонова (на фото слева). В ИЭФ УрО РАН разработана технология, которая помогает в исследованиях цветных драгоценных камней (рубинов, сапфиров, изумрудов, александритов) и основана на люминесценции. Это красочное явление природы известно давно. Определение ему дал еще Аристотель: люминесценция — избыточное над тепловым излучение света, то есть холодное свечение твердых тел. Академик С.И. Вавилов уточнил это определение, добавив, что длительность люминесценции превышает

период светового колебания. Такое уточнение необходимо, чтобы отделить люминесценцию от других видов излучения. Существует более десяти видов люминесценции: фотолюминесценция, рентгенолюминесценция, катодолюминесценция, термолюминесценция и другие, в последнее время бурно развивается электролюминесценция. Несмотря на множество способов возбуждения люминесцирующих веществ, твердых тел, которые физически способны к люминесценции, относительно немного: 80 процентов природных нерудных минералов не люминесцирует. Это связано с тем, что мощности внешнего возбуждения недостаточно.

Ученые ИЭФ УрО РАН разработали новый способ возбуждения твердого тела сильноточным электронным пучком — импульсную катодолюминесценцию. Еще с 80-х годов прошлого века в институте шел поиск высокочувствительного неразрушающего метода определения примесного и фазового состава веществ. Был предложен и развит спектральный метод, основанный на люминесценции твердого вещества, возникающей под действием мощного электронного пучка наносекундной длительности. Для его практической реализации создан и выпускается малыми сериями импульсный катодолюминесцентный спектрограф «КЛАВИ».

Технология и прибор нашли широкое применение в геммологии — науке о драгоценных и поделочных камнях. С помощью прибора

легко отличить природные самоцветы от синтетических, увидеть вкрапления инородных минералов в драгоценном камне (они надежно подтверждают его подлинность), следы воздействия на него человека. Одна из самых сложных задач геммологии — установление места добычи камней — для электрофизиков тоже оказалась непростой. Казалось бы, самоцветы из разных стран и регионов отличаются индивидуальными геохимическими условиями кристаллизации и набором примесных ионов, и по их составу можно определить место происхождения. Однако этот признак оказался недостаточным. В конце концов удалось справиться и с этой задачей на радость таможенникам, которым важно знать страну происхождения драгоценных камней, и «КЛАВИ» сейчас очень востребован.

Судя по вопросам к спикерам, аудитория подобралась довольно квалифицированная, знающая историю произведений искусств и их копий. Было немало детей. Они задавали простые, порой неожиданные вопросы. Ответы любопытной детворе были не менее интересны, чем взрослым. Авторы лучших вопросов в подарок от ИЦ по атомной энергии получили книги-бестселлеры.

Тамара ПЛОТНИКОВА
На снимке: ведущий научный сотрудник ИЭФ УрО РАН, доктор физико-математических наук В.И. Соломонов.
Фото автора



Фотофакт



Сотрудники Института экономики УрО РАН на акции «Бессмертный полк» 9 мая.

**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 №1320, тираж 2 000 экз. Дата выпуска: 21.05.2019 г.

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