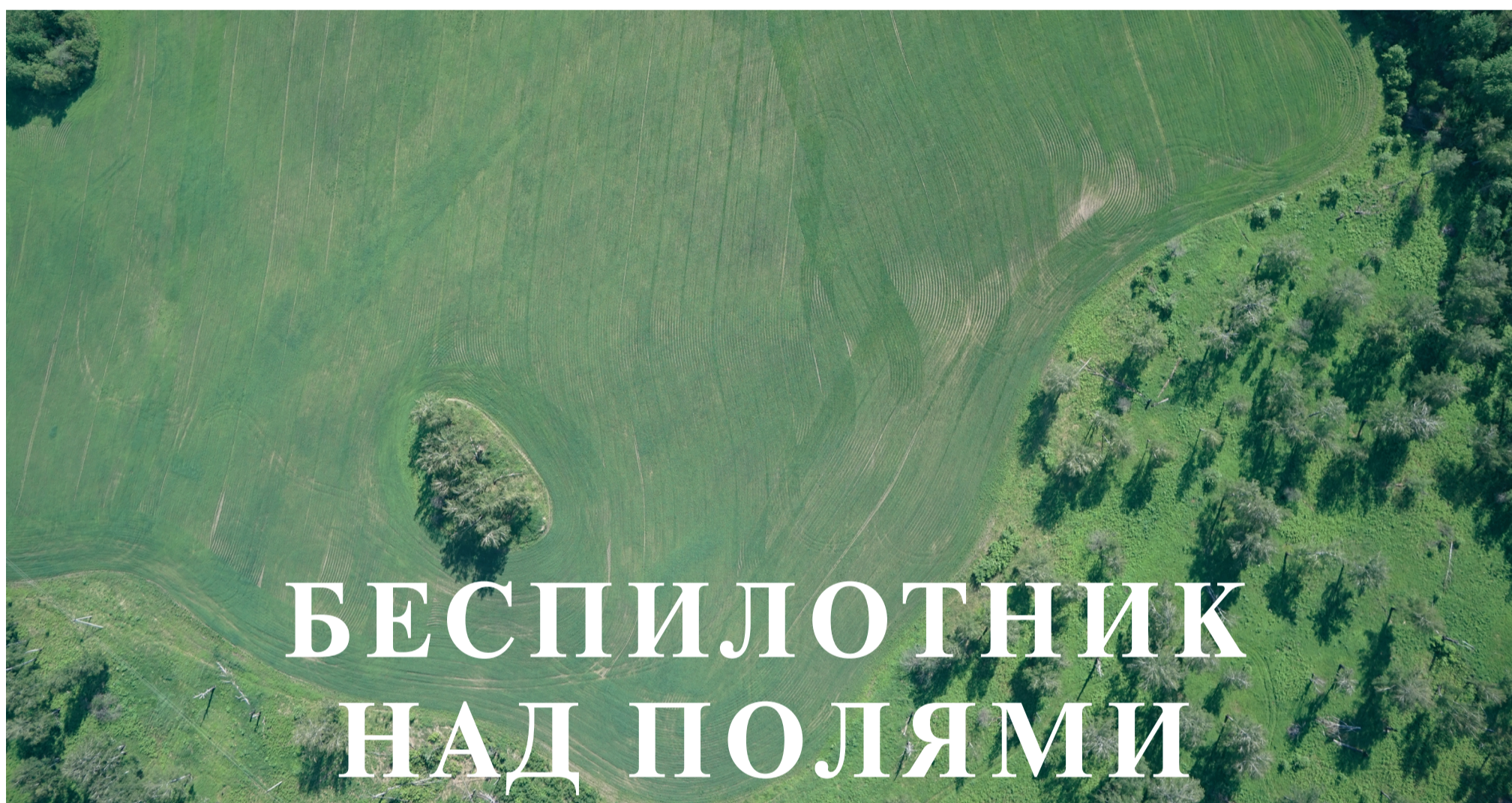


С ДНЕМ РОССИЙСКОЙ НАУКИ!



БЕСПИЛОТНИК НАД ПОЛЯМИ

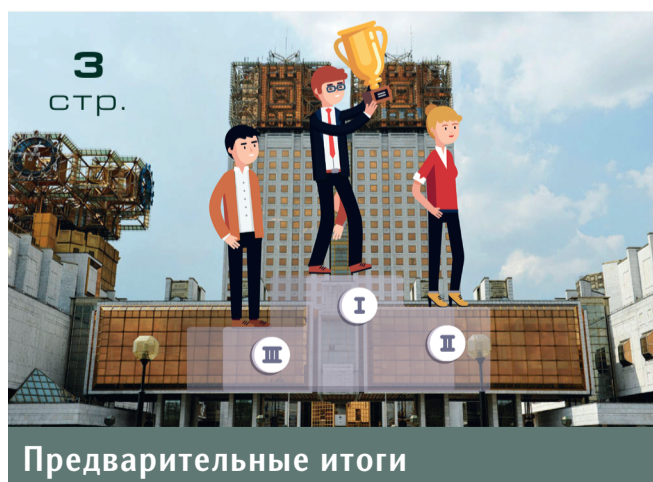
Разглядывать фотоснимки, сделанные беспилотным летательным аппаратом, доставляет огромное удовольствие: как же красива Томская область с высоты птичьего полета! Но главная ценность этих изображений не только эстетическая. После их обработки в специальной программе можно узнать, в каком состоянии находится та или иная экосистема.

Над созданием такого уникального программного комплекса трудится объединенный коллектив, в состав которого вошли ученые из ТНЦ СО РАН, ИМКЭС СО РАН, а также сотрудники компании «Индорсофт», специализирующейся на создании автоматизированных систем мониторинга дорожной сети, состояния дорожного покрытия и линий электропередач.

– Сейчас развитие технологий, связанных с беспилотными летательными аппаратами, переживает настоящий бум, – рассказывает Александр МЯГКОВ, сотрудник лаборатории перспективных технологий ТНЦ СО РАН. – Одно из перспективных направлений – это автоматизированный мониторинг состояния лесов, рек, сельскохозяйственных угодий. Применение такого аппарата позволяет охватить очень боль-

шие территории, в том числе и труднодоступные, получать десятки тысяч высококачественных снимков. В результате их обработки в специальной программе могут быть составлены специальные карты, а также собран огромный объем данных для ученых, предложены практические рекомендации для специалистов в области сельского хозяйства, лесоводства.

Начало. Продолжение на стр. 2 →



3
стр.

Предварительные итоги



4
стр.

О чем молчат ледники?



4-7
стр.

О последних достижениях

Признание

ГРАНТЫ ПРЕЗИДЕНТА

Совет по грантам Президента Российской Федерации подвел итоги ежегодных конкурсов. Государственную поддержку в 2018–2019 годах вновь получают как молодые российские ученые, так и ведущие научные школы. В их числе ученые из Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН и Института физики прочности и материаловедения СО РАН.

Президентских грантов в этот раз удостоены пятеро молодых ученых – кандидатов наук. По направлению «Технические и инженерные науки» поддержаны проекты **Дмитрия БОЧКОВСКОГО** и **Евгения ГОРЛОВА** из ИОА СО РАН. Цель первого, выполняемого на базе институтского лидарного комплекса, – автоматизация измерений таких параметров средних слоев атмосферы, как вертикальное распределение аэрозоля, температура и плотность воздуха. Второй проект связан с применением лидарного метода в борьбе с террористической угрозой: в ходе его реализации предполагается повысить чувствительность и помехоустойчивость разрабатываемой в институте системы дистанционного обнаружения взрывчатых веществ.

Еще два гранта по этому направлению достались молодым ученым из ИФПМ СО РАН. Проект **Михаила ГРИГОРЬЕВА** посвящен эволюции механических повреждений сегментированной пористой керамики на основе оксида алюминия; изучаются эти процессы «In-situ», т.е. «на месте», непосредственно там, где они развиваются. Другой материаловед, **Владимир ТИТКОВ**, продолжит разработку программного комплекса для определения перемещений и деформаций поверхности материалов при механическом нагружении.

По направлению «Науки о земле, экологии и рациональном природопользовании» государственную поддержку получил проект научного сотрудника ИОА СО РАН **Алексея СКОРОХОДОВА**, посвященный исследованию облачных проявлений атмосферных волн над водной поверхностью и построению их математических моделей.

Кроме президентских грантов, вот уже несколько лет подряд присуждаются стипендии Президента РФ для молодых ученых и аспирантов, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики.

Президентским стипендиатом по направлению «Энергоэффективность и энергосбережение, в том числе вопросы разработки новых видов топлива» стал **Алексей ПЕТРОВ** из ИОА СО РАН с проектом по управлению областью множественной филаментации фемтосекундного лазерного излучения с использованием профилированных пучков на воздушной трассе.

По направлению «Космические технологии, связанные с телекоммуникациями, включая и ГЛОНАСС, и программу развития наземной инфраструктуры» отмечены сотрудники ИОА СО РАН **Сергей НАСОНОВ** и **Алексей НЕВЗОРОВ**. И тот, и другой решают проблему совместного использования спутниковых и наземных лидарных станций, первый – в исследованиях оптико-физических характеристик аэрозольных и облачных образований атмосферы, второй – динамики вертикального распределения озона.

По направлению «Медицинские технологии, прежде всего диагностическое оборудование, а также лекарственные средства» в число победителей вошел **Александр ЕРЕМИН** из ИФПМ СО РАН. Он представил на конкурс проект из области медицинского материаловедения. Цель работы – повышение усталостной долговечности наноструктурированного титанового сплава, используемого в имплантологии, путем его обработки потоком ионов циркония.

В числе победителей конкурса 2018 года по государственной поддержке ведущих научных школ – коллектив ученых из ИФПМ СО РАН, возглавляемый доктором технических наук **Сергеем ПАНИНЫМ**: «*Многоуровневый подход к исследованию и разработке структурно-неоднородных материалов, ориентированных на цифровые технологии их изготовления для приложений в медицине, аэрокосмической отрасли и машиностроении*».

Сделано в ТНЦ СО РАН

← Окончание. Начало на стр. 1

БЕСПИЛОТНИК НАД ПОЛЯМИ



Совместным творческим коллективом уже был выполнен первый этап работ, предшествующий созданию программного комплекса. По заказу ООО СПК «Межениновское» был выполнен анализ нескольких тысяч гектаров земель, предназначенных для посадки пшеницы и рапса.

– В результате обработки данных было отмечено, что некоторые земли нуждаются в рекультивации, так как кое-где на территории сельхозугодий вырос кустарник, мелкий лес: на картах будут конкретно указаны эти участки.

Также с помощью разрабатываемого программного комплекса можно будет следить за разными стадиями роста растений и даже оценить перспективы будущего урожая. Как отметил А.С. Мягков, с помощью систем инфракрасного сканирования (методом NDVI) очень удобно отслеживать все изменения, происходящие с растениями. Поэтому комплекс может применяться и для исследования степени пораженности сибирских лесов различными насекомыми-вредителями. Важно то, что в России сейчас нет аналогов подобной автоматизированной системы мониторинга экосистем, в основе которого лежат автоматические алгоритмы распознавания видов растительности по их изображениям на снимках с беспилотных летательных аппаратов.

Реформа РАН

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ

Перед самым Новым годом в академические учреждения поступили официальные уведомления, в которых были объявлены предварительные итоги работы ведомственной комиссии по оценке результативности научных организаций, подведомственных ФАНО России, иначе – по «рейтингованию» институтов.



В Томске к первой категории, т.е. к числу институтов-лидеров, были отнесены Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН и Институт физики прочности и материаловедения СО РАН. Во вторую категорию, «в стабильно работающие» институты, было предложено отнести Институт сильноточной электроники СО РАН и Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН. В третью категорию, «не показывающие значимых результатов», попали Институт химии нефти СО РАН и Томский научный центр СО РАН. Томские академические институты медицинского профиля, а также СибНИИСХиТ оценки избежали, поскольку прошли процесс реорганизации, войдя в новые объединенные структуры.

Всего, как объявил на совместном заседании Научно-координационного совета при ФАНО России и Президиуме РАН в конце года председатель комиссии акад. Валерий РУБАКОВ, оценку прошли 493 организации. Из них к первой категории были отнесены 130, ко второй – 230, и к третьей – 133 учреждения.

Как это было

Деятельность институтов оценивалась за период 2013–2015 годов. Для оценки каждый из них был распределен в одну из 39 референтных групп, в зависимости

от исследовательской тематики. Эксперты оценивали сильные и слабые стороны учреждений, пользуясь сведениями, которые они сами подали еще в мае в специально разработанной для этого информационно-аналитической системе: исследовательская инфраструктура, социально-экономическое значение для региона, международное сотрудничество, наиболее значимые результаты и публикации, инновационный и внедренческий потенциал и т.д. Кроме экспертного, проводился и наукометрический анализ, учитывающий разнообразные исчисляемые показатели.

Каждая из организаций самостоятельно выбирала один из трех профилей, по которым проводилась оценка: «Генерация знаний», «Разработка технологий», «Научно-технические услуги». Так, для профиля «Генерация знаний», который выбрали все пять наших институтов и Томский научный центр СО РАН, одним из основных показателей выступало число публикаций, индексируемых в международной системе научного цитирования *Web of Science*, в расчете на 100 исследователей. В качестве дополнительных показателей учитывались, во-первых, количество созданных результатов интеллектуальной деятельности (патентов, конструкторской и технологической документации), также в расчете на 100 исследователей. Во-вторых, объем доходов от конкурсного финансирования, отнесенных к общей численности выполняющих исследования и разработки сотрудников. Учитывалось также и мнение экспертов.

По каждому из этих показателей вычислялось среднее арифметическое с учетом данных всех институтов, входящих в референтную группу. Это среднее арифметическое бралось за пороговое значение, по которому сравнивались показате-

ли каждого из учреждений. Чтобы войти в первую категорию, нужно было более чем на четверть превысить средние значения по основному и дополнительному показателям выбранного профиля. Во вторую группу попадали учреждения, показавшие значения не более чем на четверть ниже средних. В третью были отнесены те, кто оказался еще ниже.

Что в итоге

Институт сильноточной электроники СО РАН предварительно отнесли ко второй категории в референтной группе 03 «Общая физика». При этом институт оценивался по профилю «Разработка технологий», в котором главным показателем была не наука, а РИД. По этому же профилю оценивался и ИМКЭС СО РАН, отнесенный ко второй категории в референтной группе 11 «География и окружающая среда». Деятельность ИХН СО РАН была оценена по третьему профилю «Научно-технические услуги». Здесь в первую очередь учитывалось отношение внебюджетных поступлений к бюджетному финансированию. В итоге институт, имея высокие показатели по науке и технологиям, был отнесен к третьей категории в референтной группе 16 «Химические технологии, включая нефтехимию».

У ИФПМ СО РАН была изменена референтная группа. Вместо группы 19 «Производственные технологии и технологии машиностроения» он оценивался в группе 02 «Гидро- и аэродинамика, микроэлектроника». В обеих группах институт является явным лидером, демонстрируя не только высокие показатели за отчетный период, но и высокую динамику их роста. Столь же уверенно оценку прошел ИОА СО РАН, который отнесли к первой категории в референтной группе 13 «Физика океана и атмосферы, геофизика».

Случай Томского научного центра СО РАН типический. Вместе с ним к третьей категории были отнесены еще 13 региональных научных центров РАН. Исключение составили Южный научный центр РАН

(г. Ростов-на-Дону), вошедший в первую категорию по географии и исследованиям окружающей среды, и Калмыцкий научный центр РАН (г. Элиста), отнесенный ко второй категории по историческим наукам, культурологии и искусствоведению. Избежали нелегкой участи и те центры, которые уже прошли реорганизацию. Например, Красноярский научный центр СО РАН, на базе которого, напомним, был создан Федеральный исследовательский центр.

А что же дальше?

Те институты, которые были предварительно отнесены ко второй категории, получили право в двухнедельный срок оспорить свое распределение. Для этого они должны были до 22 января обратиться в ФАНО с заявлением о пересмотре решения. ИСЭ СО РАН и ИМКЭС СО РАН воспользовались этим правом, потребовав пересмотра профиля, по которому проводилась оценка. Несмотря на то, что организациям из третьей категории возможность для апелляции не предоставили, аналогичное заявление в агентство направил и ИХН СО РАН.

После утверждения результатов оценки в ФАНО институты первой категории должны будут подготовить программу развития, цель которой – укрепление своих лидерских позиций. Программа институтов, отнесенных ко второй категории, должна будет способствовать их переходу к числу лидеров. Третью категорию, по всей видимости, ожидает реорганизация, вхождение в состав укрупненных структур либо разработка программы «оздоровления».

И хотя на момент подготовки номера окончательный вердикт ФАНО еще не вынесен, уже сейчас понятно, что конфигурация «большого» Томского научного центра претерпит изменения. Какими они будут, удастся ли в полной мере сохранить складывавшиеся десятилетиями традиции и коллективы, покажет время. «Академический проспект» будет следить за развитием ситуации.

Из первых уст

О ЧЕМ МОЛЧАТ ЛЕДНИКИ?

В 2017–2018 годах лаборатория самоорганизации геосистем Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН реализует проект, посвященный исследованию изменений в альпийских ландшафтах Русского и Монгольского Алтая в условиях изменяющегося климата. Партнеры томичей – Университет Ховда (Монголия), Университет Чубу (Япония) и барнаульский Институт водных и экологических проблем СО РАН. О проекте рассказывает заведующий лабораторией, кандидат географических наук Павел БОРОДАВКО:

– Мы организовали целую мониторинговую сеть по наблюдению за альпийской мерзлотой на территории Большого Алтая (Русский, Монгольский). Оборудовали около десяти термоскважин. Наблюдаем за ледниками и их деградацией, за температурой в горных районах, где устанавливаем метеопункты. Некоторые из них работают в режиме «он-лайн».

Другие объезжаем раз в год, собираем и группируем данные. Активно работаем и со спутниковой информацией. В экспедициях мы проводим очень много времени. Например, на снегомерную съемку мы выезжаем в марте, потом продолжаем с июня, как только сходит снег. В Монголию за этот год мы съездили три раза. Ездим на своих машинах. В один конец – 1 800 километров. До нас последние ученые были там в позапрошлом веке. Поэтому там так много белых пятен для современной науки.

Политическая граница разделила горную систему Алтая на две части: русскую и монгольскую. Естественно, для географии политическая граница не имеет никакого значения. Сначала активно изучали русскую часть, затем монгольскую, вплоть до Гобийского Алтая. Поэтому и выбрана территория Большого Алтая, т.к. она как система живет только своими закономерностями. Изучаем комплексно: не только растительность, рельеф, но и почву, и даже животноводство.

Начало. Продолжение на стр. 4 →

На переднем крае

НОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И НУКЛЕАЦИОННЫЕ ВСПЛЕСКИ



В Институте оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН разработан и экспериментально апробирован новый метод формирования лазерных пучков с управляемой пространственной структурой. В числе других результатов института – установление условий «взрывного» образования наночастиц из газовой фазы (нуклеационных всплесков) в приземном слое атмосферы бореальной зоны Западной Сибири.

Лазерные пучки с управляемой пространственной структурой формируются на основе сложения излучения оптоволоконной матрицы когерентных излучателей путем управления фазами излучения нескольких субпучков. Этот метод позволит создавать высокоскоростные кодирующие системы беспроводной оптической связи и снизить искажающее влияние атмосферной турбулентности на передачу информации по атмосферно-

оптическим каналам. Показана возможность использования разработанной системы для решения задач доставки оптической энергии на труднодоступные объекты благодаря рекордному уровню яркостных характеристик сформированного излучения при сохранении высокого КПД.

Как показали данные многолетнего мониторинга атмосферного аэрозоля, нуклеационные всплески наблюдаются в условиях ясной (малооблачной) и маловетреной погоды при низкой суммарной площади поверхности присутствующих в атмосфере аэрозольных частиц. Как правило, они являются результатом конденсации паров продуктов фотохимического и химического окисления биогенных летучих органических соединений. Значимость явления нуклеационных всплесков определяется возможными обратными связями, закольцовывающими возрастающие концентрации углекислого газа, эмиссию биогенных летучих органических соединений, аэрозоли и облачность в лесных экосистемах.

Из первых уст

← Окончание. Начало на стр. 3

О ЧЕМ МОЛЧАТ ЛЕДНИКИ?

Объектом исследования была самая южная точка сосредоточения ледников Монгольского Алтая. Нас интересовало то, как влияет климат на развитие ледниковых систем. Потому что это концентратор пресной воды. В ледниках на Земле содержится 16 миллионов кубокилометров влаги. Влага пресной. Природа ее отдает. Засушливые регионы мира, такие как Африка, Центральная Азия, напрямую зависят от той воды, которая у нас поступает из горных регионов и образуется за счет таяния ледников. Есть вода – есть жизнь, растительность, которой питаются животные.

Только сейчас стало понятно, как живут эти ледники. Сделали маленькое географическое открытие! Все ледники мира существуют за счет выпадения снега зимой. Ледник – это не замерзшая вода. Ледник – это спрессованный снег, превратившийся со временем в лед. На вершинах гор не бывает дождя, вода выпадает в виде снега. Там она начинает спрессовываться, и как только она превращается в гомогенную массу, наблюдается такой парадокс: лед начинает течь. Течет вниз, где тепло. Образуется вода.

Когда мы приехали на снего съемку в монгольскую часть горного Алтая в прошлом году – снега зимой вообще не было. Потому что над Монголией расположена «кухня» погоды. Монгольский антици-

клон зимой. Там всегда ясно и холодно. Естественно, возникает вопрос: если там зимой не выпадает снег, как живут ледники? Монгольские ледники существуют за счет выпадения летних осадков. Нигде на земле такого нет.

Другой вопрос, который нас интересовал после получения гидрологических данных: оледенения становится все меньше, а воды меньше не становится. Откуда же берется вода? Мы нашли участки в горных странах, где появляется

новая часть стока. Начала таять вечная мерзлота! Та вода, которая замерзла в эпоху прошлых оледенений, стала активно таять. Эта вода, смешиваясь с ледниковой водой, и обеспечивает регион влагой. Более того, эта вода активно переформирует рельеф. Эта ситуация характерна как раз для южных оконечностей Монгольского Алтая. Одних визуальных наблюдений для этого недостаточно. У нас есть различные методы экспресс-анализа. Если изучить воду,

которая образовалась за счет таяния льда в ледниках, то в ней будет определен химический состав. Наблюдая ледники, мы также наблюдаем за уровнем бессточных озер. Это кладезь воды. Правда, она соленая!

Предварительные результаты, которые мы получили, работая над этим проектом, требуют дальнейшего, более детального изучения. Ведь кто знает, какие еще секреты хранят ледники и какие сюрпризы готовит нам вечная мерзлота?



На переднем крае

МЕТОДАМИ КОСМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Одна из важных экологических проблем нефтедобывающих регионов – это сжигание попутного газа на нефтяных месторождениях: в атмосферу выбрасываются значительные объемы таких экологически опасных продуктов горения, как оксидов азота и сажи, а также углекислого газа, который вносит значительный вклад в глобальное потепление. Поэтому особое значение приобретает независимый контроль за объемами сжигаемого нефтяниками попутного газа.

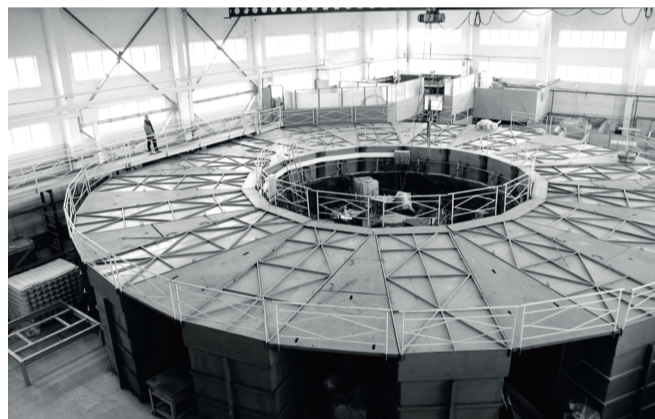
Учеными Института химии нефти СО РАН разработана методика мониторинга, позволяющая оценивать суммарный объем сжигаемого на территории нефтедобычи газа по числу факельных установок, которые регистрируются с использованием снимков, сделанных американским спутником дистанционного зондирования Земли *Landsat-8* (они находятся в открытом доступе).

Для проверки методики была выбрана территория Ханты-Мансийского автономного округа, расположенная в центральной части Западно-Сибирской нефтегазодобывающей провинции. Здесь, где в настоящее время добывается более двух третей всей западносибирской нефти, располагается несколько сотен факельных установок. Такие же исследования были проведены на месторождениях Томской области, где основной вклад (более 70 процентов) в загрязнение атмосферы приходится на выбросы предприятий нефтегазодобывающей отрасли.

Полученные результаты свидетельствуют о сокращении в 2016–2017 годах объемов сжигания попутного нефтяного газа на исследуемых месторождениях и об уменьшении площади зон негативного воздействия и мощности горения факелов. Разработанная методика может быть использована для мониторинга и в других нефтедобывающих регионах.



ПОЛУЧЕН ИСТОЧНИК МОЩНОГО «РЕНТГЕНА»



В Институте сильноточной электроники СО РАН в экспериментах на мультитераваттном генераторе ГИТ-12 достигнуто значительное увеличение эффективности плазменного источника рентгеновского излучения в К-линиях аргона. Другой результат, принципиально важный для мощной импульсной СВЧ-электроники, достигнут совместными усилиями ученых четырех институтов.

Эксперименты на ГИТ-12 были выполнены сотрудниками отдела высоких плотностей энергии (рук. акад. *Н.А. Ратахин*) и отдела импульсной техники (рук. к.т.н. *А.А. Жерлицын*). Для эффективной генерации такого излучения было необходимо одновременно решить три задачи: согласовать нагрузку с генератором, обеспечить стабильность сжатия лайнера и подобрать его оптимальную массу. Около десятилетия понадобилось исследователям из различных лабораторий мира только для того, чтобы найти нужную конфигурацию нагрузки. В работе ИСЭ СО РАН для создания плазмы Z-пинча использован газовый лайнер с внешней плазменной оболочкой. По сравнению с трехкаскадными газовыми лайнерами эффективность источника излучения возросла в два раза (до 70 процентов), а мощность излучения – на порядок. Однако ценность данного результата не только в получении источника мощного «рентгена» (например, для исследования воздействия на материалы). Возможно, он поможет лучше разобраться в процессах импlosionи и применительно к прикладной задаче инерциального термоядерного синтеза.

Над другим результатом трудились ученые лаборатории электронных ускорителей Института электрофизики УрО РАН (рук. чл.-кор. РАН *В.Г. Шнак*), отдела

физической электроники Физического института им. П.Н. Лебедева РАН (рук. акад. *Г.А. Месяц*), отдела высокочастотной релятивистской электроники ФИЦ «Институт прикладной физики РАН» (рук. д.ф.-м.н. *Н.С. Гинзбург*) и отдела физической электроники ИСЭ СО РАН (рук. д.ф.-м.н. *В.В. Ростов*).

Впервые экспериментально продемонстрирована возможность генерации черенковского СВЧ-излучения диапазона миллиметровых волн с фиксированной фазовой структурой, которая задается внешним затравочным ультракоротким импульсом. При этом получена высокая корреляция между фазами импульсов, даже если мощность затравочного импульса на несколько порядков меньше, чем генерируемого. Это хорошо согласуется с результатами теоретической модели, учитывающей спонтанное излучение фронта импульса тока. Полученный результат открывает возможности для создания управляемых фазированных решеток релятивистских СВЧ-генераторов без жестких ограничений на время нарастания ускоряющего напряжения, например, для радиолокации или систем дистанционного воздействия на электронику, а возможно, и для передачи информации. По материалам работы опубликована статья в высокорейтинговом журнале *Physical Review Letters*.

ДЛЯ КОСМОСА И МЕДИЦИНЫ

В Институте физики прочности и материаловедения СО РАН и в ТГУ, в лаборатории медицинских материалов, разработана биосовместимая пористая нанокерамика со свойствами натуральной костной ткани. А совместно со специалистами из ТПУ и РКК «Энергия» успешно завершён первый этап космического эксперимента на российском сегменте Международной космической станции.

С использованием разработанной томскими материаловедами нанокерамики впервые в России проведена операция по закрытию дефекта костных тканей лица имплантом. Операция была выполнена сотрудниками НИИ онкологии Томского национального исследовательского медицинского центра пациентке 26 лет, утратившей часть верхней челюсти из-за остеогенной саркомы.

– Пористая керамика по своему строению идентична неорганическому костному матриксу, поэтому не вызывает постоперационных и отложенных во времени неблагоприятных реакций со стороны ор-

ганизма. С помощью этого материала можно заменить практически любую кость, – говорит профессор Сергей КУЛЬКОВ, под руководством которого осуществлена разработка.

Как подчеркивают ученые, провести полноценную реабилитацию пациентки без керамического импланта было бы затруднительно. Для восстановления контура лица требовался заменитель, полностью повторяющий форму утраченного фрагмента кости. Поэтому онкологи использовали протез из пористой нанокерамики.

В рамках космического сотрудничества разработан отечественный 3D-принтер, который может работать в невесомости. Космонавты часто нуждаются в новых крепежах или инструментах, и бывает, что времени ждать очередной грузовой корабль нет.

– Мы с нетерпением ждем здесь, на борту, от томичей такой 3D-принтер, который сможет печатать необходимые нам детали в условиях невесомости, в условиях длительного космического полета. Тогда



мы сможем выполнять мелкий ремонт оборудования прямо в космосе, не дожидаясь помощи с Земли, а это чрезвычайно важно, – сказал космонавт Олег НОВИЦКИЙ.

Принтер проходит тестовые испытания и в 2019 году начнет свою работу на МКС.

На переднем крае

ПРО ЧТО РАССКАЖЕТ НАМ СПЕКТРОМЕТР?

Маленькая пробирка с водой, тонкий срез горной породы... Сложно поверить, как много информации содержится в них! Выполнив один лишь анализ с помощью волнового рентгенофлуоресцентного спектрометра ARL PERFORM'X 4200, можно определить содержание 90 элементов таблицы Менделеева в различных твердых и жидких образцах – водах, нефтепродуктах, катализаторах, геологических объектах! Полученные результаты применяются при поиске новых месторождений нефти и газа, для разработки новых месторождений углеводородов и ценных ископаемых, а также при производстве металлов, для экологического мониторинга.

– Наличие такого прибора в составе Томского регионального центра коллективного пользования ТНЦ СО РАН является очень важным, потому что не только в Томске, но и во всем Сибирском федеральном округе находится много научных учреждений, вузов, предприятий, изучающих широкий спектр природных объектов. Проведение подобных исследований предполагает применение высокоточного научного оборудования, которым располагает далеко не каждое учреждение, – говорит Юрий АНДРЕЕВ, директор ТомЦКП СО РАН.

лега современных геологов. Многие полученные ими образцы горных или редкоземельных пород изучаются с помощью этого оборудования. Их можно сравнить с фрагментами огромного пазла, без которых никак не сложится полная, целостная картина.

Дело в том, что одно из важнейших применений результатов, полученных с помощью спектрометра, – это составление различных карт и моделей геологических разрезов, предназначенных для прогнозирования перспективности добычи полез-

расчеты, которые дают ответ на вопросы, сколько таких элементов может быть получено из тонны руды и будет ли это экономически выгодно, – поясняет Ирина Степановна.

Очень часто ученые исследуют и сравнивают керны (специальные срезы породы), полученные в разных частях одного участка. Такой анализ позволяет сделать выводы о том, где следует бурить скважину и как ее рациональнее разрабатывать.

Вода и металл

С помощью спектрометра могут быть исследованы любые типы жидкости – нефти, нефтепродукты, нефтяные топлива, катализаторы, масла, воды.

Изучение состава вод имеет широкий спектр применения для экологического мониторинга окружающей среды. Изучение проб воды, взятых около скважин и других объектов нефтегазового промысла, позволяет оценить, как ведется добыча, не применяются

ли запрещенные реагенты, которые наносят непоправимый урон природе. Важно отметить, что проведение подобного исследования позволяет получить очень большой объем информации о состоянии разных типов вод – питьевых, природных, пластовых.

В некоторых случаях ученые выполняют цикл исследований, изучая образцы на разных стадиях процесса. Это бывает необходимо, когда нужно оценить состав и возможности дальнейшего использования или замены катализатора или трансформаторного масла. Получение подобных результатов позволяет не только проверять соответствие масел и катализаторов требованиям экологической безопасности, но и повышать их качество при дальнейшем производстве.

Еще одним из преимуществ этого оборудования является то, что исследования проводятся очень быстро, результаты можно получить в короткие сроки, самый короткий анализ занимает всего две минуты. Поэтому такой спектрометр получил широкое применение на различных металлургических производствах, где есть потребность оценить качество состава металла прямо во время производственного цикла.

...Высококласное научное оборудование стало полноправным участником процесса исследования, ведь без его применения невозможно получить точную и подробную информацию. Как отметил руководитель ТФ ИНГГ СО РАН Анатолий ГОЛОВКО, одной из актуальных тенденций стало совместное использование дорогостоящего оборудования учеными из разных научных организаций. Поэтому сотрудничество с ЦКП ТНЦ СО РАН по направлению, связанному с применением метода неразрушающего контроля, будет интересно тем, кто занимается изучением различных природных объектов.



Ирина КОРОЛЬ, представитель ТФ ИНГГ СО РАН в Совете пользователей ЦКП, рассказывает о преимуществах этого оборудования:

– В основе его действия лежит метод неразрушающего контроля: это позволяет изучить один и тот же образец на разных стадиях природных и техногенных процессов, когда необходимо проследить динамику изменения состава во времени.

Образец – кусочек пазла

Прежде всего, волновой рентгенофлуоресцентный спектрометр – это верный друг и хороший кол-

ных ископаемых и углеводородов на той или иной территории. Конечно, было бы слишком примитивно думать, что с помощью одного лишь проведенного анализа можно решить столь сложную задачу, но при этом он является неотъемлемым компонентом, одной из множества «свай», без которых невозможно «построить дом» – принять решение стоимостью в сотни миллионов рублей.

– Например, есть необходимость оценить перспективность добычи серебра, руды, стронция или других ценных элементов, для чего на основе полученных результатов производятся специальные

исследования, ведь без его применения невозможно получить точную и подробную информацию. Как отметил руководитель ТФ ИНГГ СО РАН Анатолий ГОЛОВКО, одной из актуальных тенденций стало совместное использование дорогостоящего оборудования учеными из разных научных организаций. Поэтому сотрудничество с ЦКП ТНЦ СО РАН по направлению, связанному с применением метода неразрушающего контроля, будет интересно тем, кто занимается изучением различных природных объектов.

Подготовила Ольга БУЛГАКОВА

Из первых уст

ЗАМЕТКИ ОБ ЭКОЛОГИИ И КЛИМАТЕ

Прошедший 2017 год был в России объявлен годом экологии. По изначальному определению, «экология» означает учение о «доме» (от греч. «ойкос» – жилище, дом и «логос» – учение). Сейчас более правильно рассматривать существующие проблемы в рамках использования термина «окружающая среда» (environment), поскольку и человек является одним из неотъемлемых (и весьма агрессивных и уязвимых) элементов этой системы. А что же сейчас происходит в нашем доме сегодня?

А в доме все очень сложно перемешалось – климат, экология, экономика, политика

Все чаще и чаще из всех телевизоров мира люди слышат о глобальных изменениях климата, о том, что с этим надо что-то делать. Отдельно от нашего восприятия пролетает информация о многочисленных лесных пожарах, наводнениях и засухах, о голоде и миграции огромных масс населения. Но если вы скажете, что в этих событиях виноват человек, то вы сразу же наткнетесь на огромное число аргументов против этой идеи. А если добавить, что это последствия «глобального потепления» (особенно забавно писать об этом, когда за окном мороз подбирается к сорока градусам), то число оппонентов вырастет многократно. Ладно, на бытовом уровне вам скажут: какое там потепление! у меня вчера коза замерзла! Но и в среде ученых можно наткнуться на вопрос: «А вы верите в глобальное потепление?», хотя «верование» – это уже из другой «епархии».

Начиная написание этих заметок, я хотел привести ряд аргументов в доказательство того, что именно глобальное потепление, обусловленное поступлением в атмосферу углеродосодержащих газов от промышленных источников, несет ответственность за наблюдаемый стремительный рост температуры в тропосфере и увеличение числа экстремальных событий (в т.ч. и случаев, когда погоду бросает то в жар, то в холод). Но появление хорошо аргументированной публикации **Александра ЧЕРНОКУЛЬСКОГО**, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории теории климата Института физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, дает мне возможность избежать многословия. Подробно с текстом этой статьи можно ознакомиться по ссылке <http://relen.ru/russian-science-on-climate-change-global-warming/> на сайте www.relen.ru.

Приведу лишь несколько цитат из этой публикации: «...Основная особенность современных изменений климата – их скорость»; «...В целом среди ученых климатологов есть консенсус в том, что глобальное потепление является доказанным фактом и что триггером к этому потеплению с очень большой вероятностью стало как раз антропогенное воздействие»; «...на данный момент, с учетом всех наших знаний, единственной теорией, объясняющей совокупность происходящих климатических изменений, является как раз теория антропогенного усиления парникового эффекта».

А что же ученым необходимо делать?

Парижские соглашения по климату перед учеными и политиками поставили крайне сложно выполнимую задачу – разработать комплекс мер, чтобы к концу века не допустить рост глобальной температуры свыше 2° (градус мы уже «разменяли»). Очевидно, что основная тяжесть решения этой задачи ляжет на экономику всех стран на планете и, соответственно, вызовет огромное число проблем, которые необходимо будет решать политикам. Но принятые на Парижской климатической конференции по климату (COP) в 2015 году документы заставили и ученых во многом переосмыслить подходы к организации наблюдений и интерпретации получаемых данных. Во-первых, Парижские соглашения утвердили введение **пятилетнего цикла** для представления от стран-участниц определенных взносов и перечня добровольных краткосрочных мер о внутренней политике в области климата, а также результатов обобщения измерений, верификации и мониторинга (MRV).

Во-вторых, Парижское соглашение подчеркивает важность разработки мер адаптации к изменению климата, что потребует от всех стран серьезных фи-

нансовых затрат. Очевидно, что само определение приоритетных мероприятий по адаптации природной среды для огромной территории нашей страны потребует надежных научно обоснованных данных об изменении климата и проявлении его последствий на всех масштабах окружающей среды «от глобального к локальному и обратно». И здесь для ученых наиболее важной проблемой становится выявление причин обнаруженных негативных процессов и их честное обоснование! Действительно, если какое-либо событие будет неверно объяснено только глобальным изменением климата, то и на региональном или местном уровне руководители только разведут руками. И наоборот, если проявление климатического воздействия ошибочно припишут местным антропогенным воздействиям, то это может повлечь большие непродуктивные финансовые и материальные затраты и даже надолго сдержать экономическое развитие целого региона (например, проблемы в определении водоохранной зоны Байкала).

М.В. Панченко, д.ф.-м.н, зам. директора ИОА СО РАН по научному направлению



На переднем крае

НОВЫЙ СОРТ РЖИ И КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУР

В 2017 году в Нарымском отделе селекции и семеноводства СибНИИСХиТ – филиала СФНЦА РАН – был создан новый диплоидный сорт озимой ржи «Сударыня». Также на базе института начал работу Центр коллективного пользования «Биоресурсная коллекция сельскохозяйственных растений».

Новый сорт обладает целым рядом достоинств: крупным зерном (масса тысячи зерен – 32–37 граммов), высокими урожайностью (4,5–5,1 тонн с гектара), зимостойкостью и устойчивостью к болезням и полеганию, характеризуется отличными хлебопекарными качествами. В 2017 году «Сударыню» передали в Государственное сортоиспытание.

Основные задачи нового ЦКП – это сбор, хранение, пополнение и оценка сортообразцов и генетических линий сельскохозяйственных растений, которые могут быть использованы для селекции, проведения исследований и прикладных разработок. Центр предоставляет широкий спектр услуг: это проведение морфологического анализа сортов картофеля; оценка образцов на предмет зараженности клубней возбудителями вирусных и бактериальных заболеваний; оздоровление картофеля методом апикальных меристем в культуре *in vitro*, а также выращивание оздоровленных мини-клубней для получения качественного здорового семенного материала.



Хобби

АЗАРТ ИГРЫ, РАДОСТЬ ОБЩЕНИЯ...

Один из крупнейших шахматистов и теоретиков шахмат Зигберт Тарраш писал: «Шахматы, как любовь и музыка, обладают способностью делать человека счастливым». В чем же кроется секрет особенной тяги человечества – вступить в поединок с противником за шахматной доской? Чтобы понять это, корреспондент «Академического проспекта» отправился на встречу шахматного клуба, которая еженедельно проходит в гостеприимном Доме ученых ТНЦ СО РАН.

...В зале, где полным ходом идет сражение черных и белых, очень тихо, единственный звук, который можно услышать, это щелчки тех самых часов. Но лишь на первый взгляд кажется, что игра идет очень спокойно и размеренно, на самом же деле игроки с головой захвачены своими партиями, они испытывают настоящий азарт.

Кстати, сам клуб появился несколько лет назад. Во многом это стало возможным благодаря академику Николаю РАТАХИНУ, который с 2012 по 2015 год был председателем Томского научного центра СО РАН. Тогда он помог с приобретением шахмат и специальных часов, предназначенных для контроля за временем игры. С тех пор появилась возможность эффективно тренироваться и проводить турниры. И сегодня сюда приезжают любители шахмат со всего города!

Сколько людей – столько и историй, связанных с шахматами! Но при всех отличиях есть одно общее: каждому в детстве или в юности встретился взрослый, который научил азам и стал проводником в захватывающий мир шахмат. И лишь потом каждый в течение всей жизни совершенствуется и оттачивает свои навыки в искусстве игры.

– Сейчас очень много возможностей для тех, кто интересуется шахматами, – считает Владимир КИБИТКИН, один из организаторов клуба. – Через интернет можно играть с шахматистами со всего мира, на-

ходить литературу и компьютерные программы. Но, конечно, самое лучшее – это именно встречи с единомышленниками!

– Ничто не заменит удовольствия – насладиться шахматной партией, играя с человеком, – отметил Николай ПОПОВ, участник клуба.

– Ведь встречи в клубе, игра в шахматы – это еще и общение, – подчеркнул старший научный сотрудник ИОА СО РАН Дмитрий МАРАКАСОВ.

– Шахматы погружают человека в совершенно особенный мир, они, как и чтение книг, учат думать, – поделился Владислав ТОЛМАЧЕВ, участник клуба.

Уже стало доброй традицией – проводить рождественский открытый лично-командный турнир ТНЦ СО РАН по шахматам на призы Территориальной профсоюзной организации ТНЦ СО РАН. И наступивший 2018 год не стал исключением из этого правила. Каждый раз к турниру присоединяются новые игроки. Например, Александр КАЗАКОВ прочитал об этом событии в социальных сетях.

Среди участников была лишь одна представительница прекрасного пола – Диана АКЯМСОВА, девятиклассница Зональненской школы, воспитанница Дворца творчества детей и молодежи. Она уже не первый раз посещает шахматный клуб в Академгородке, и старшие товарищи отмечают высокий уровень ее игры.



– Шахматы – это спорт борьбы характеров, тренирующий выдержку, выносливость и терпение, ведь порой некоторые партии длятся часами. Игра в шахматы учит человека просчитывать различные варианты развития событий и их последствия, – поделилась своим мнением Диана.

Постоянный участник турнира – ее первый наставник Евгений КИМ, тренер ДЮСШ-4, преподаватель высшей категории. Евгений Сангорович считает, что в основе мастерства шахматиста лежит особенный, системно-научный стиль мышления. Поэтому в основе обучения шахматам должно лежать не просто постижение тонкостей игры, а именно формирование такого типа мышления, который позволит быстро оценить обстановку, разработать план, проверить его жизнеспособность, а лишь затем реализовывать. Как отметил Дмитрий Маракасов, у шахмат и научной деятельности есть очень много точек соприкоснове-

ния, способность просчитывать на много ходов вперед является важной и для работы исследователя.

Получается, что игра постоянно выходит за пределы шахматной доски, она становится самой жизнью. Может быть, секрет многовековой любви к шахматам и кроется в том, что они дарят людям и радость общения, и азарт игры, и возможность исследовать, по каким сценариям могут развиваться события.

Итоги рождественского шахматного турнира таковы: в общекомандном зачете первое место заняла команда ветеранов «Мудрецы», второе – команда ИОА СО РАН, и третье – ИФПМ СО РАН. В личном зачете больше всего очков набрал Геннадий МИХЕЕВ, второе место занял Дмитрий МАРАКАСОВ, третье – Сергей ЕРШОВ.

В 2018 году встречи шахматного клуба проходят каждую среду с 18.00 до 21.00 в Доме ученых ТНЦ СО РАН. И сюда может прийти любой желающий.

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В «НАХОДКУ»!

Вфеврале исполняется 17 лет этому клубу авторской песни при библиотеке «Академической».

Клуб – постоянный участник библиотечных мероприятий, да и сам по себе широко известен не только в Томске, но и далеко за его пределами. Практически ни один бардовский фестиваль Сибири и Алтая не обходится без «Находки»! И даже на Международном фестивале им. Юрия Кукина в Чехии мы побывали уже дважды. Наталья Мальцева стала лауреатом этого фестиваля в номинации «Исполнители».

В «Находке» много талантов. Хотелось бы рассказать о каждом, но для этого, наверное, понадобится специальный выпуск газеты. Назову лишь несколько имен: это наши первые президенты Александр Мезенцев и Александр Яговкин (сейчас возглавляет клуб «Притяжение»), Александр Касперский, неоднократный победитель всевозможных песенных конкурсов, автор и великолепный исполнитель собственных песен. Авторы-исполнители Елена Косицына, Андрей Федосов, Александр Григорьев, Игорь Вашурин (ныне руководитель клуба «Встреча» в Серверске). Поэты Лидия Овечкина, Ольга Афанасьева, Сергей



Гольнев, Сергей Яблоков. И еще много-много людей, без которых «Находку» представить просто невозможно.

Интересно, что участники клуба неуклонно «раздвигают границы» своих возможностей. У нас нет каких-либо обучающих курсов, но сама атмосфера клуба, общий творческий настрой заставляют людей, порой пришедших просто послушать, раскрываться, и внезапно оказывается, что они могут петь, могут играть, сочинять сценарии, делать реквизит «из ничего», да и много какими еще талантами обладают!

А еще радует то, что у нас появляется молодежь: Настя Ирисова, Марат Мезенцев, Алексей Кудрявцев уже стали полноправными «находкинцами». И пусть ребята поют другие, не бардовские песни. Главное, что у них есть потребность выразить себя через слово и музыку.

Клуб собирается **каждую среду** в гостиной библиотеки «Академическая» (ул. Королёва, 4) **с 19 до 21** часа. Приходите, с нами интересно!

А наш ежегодный «отчетный» концерт традиционно состоится в Доме ученых ТНЦ СО РАН **17 февраля**. Начало в **14.00**. Вход свободный.

Р. Ковальский

«АКАДЕМИЧЕСКИЙ ПРОСПЕКТ»

Учредитель – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Томский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук.
Распространяется бесплатно.
Тираж 1100 экз.

Адрес издателя – г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4.
Адрес редакции – г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4; тел. 8 (3822) 492-344.
Адрес типографии – ООО «РЕАРТ» 125413, г. Москва, Солнечногорская ул., дом № 22, кор. 2 пом. 1, ком. 7.
Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ70-00339 выдано 20 июня 2014 года Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Томской области.
Время подписания в печать по графику – 16.00, 1 февраля 2018 г., фактическое – 16.00, 1 февраля 2018 г.

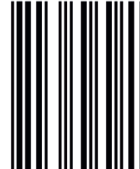
Главный редактор:
О.В. Булгакова
Корректор:
Ю.В. Иванов
Дизайн и верстка:
М.Р. Магомедова

12+

ISSN 2500-0160



1 6 0 0 1



9 772500 016003