



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 4 июля 2019 года • № 26 (3187) • 12+

Сибирское отделение РАН — среди лидеров в области научных коммуникаций



Сибирское отделение РАН заняло первое место в номинации «Сверхтекучесть» за лучшее управление собственными коммуникационными каналами, а также третье место в Гран-при первой российской премии в области научной коммуникации «Коммуникационная лаборатория».

«Мы гордимся тем, что получили признание сообщества научных коммуникаторов России, и планируем и дальше развивать наши проекты. В настоящий момент мы сочетаем выпуск собственного издания «Наука в Сибири», организацию научно-популярных лекций и работу со СМИ по подготовке пресс-туров, новостей и комментариев по запросам. Мне кажется, именно работа по всем направлениям позволила нам сделать сибирских ученых и науку в нашем регионе заметной для всей России», — говорит начальник управления по пропаганде и популяризации научных достижений СО РАН Юлия Сергеевна Позднякова.

Награды также удостоился ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», который выиграл малый гран-при «Эврика!» за высокие стандарты качества работы небольших коммуникационных команд в научной организации.

«Меня радует, что все больше институтов Российской академии наук зани-

маются активным продвижением и популяризацией науки. Среди призеров и победителей конкурса больше половины — организации РАН. Сегодня академическую науку в Сибири можно считать одним из лидеров в сфере научной коммуникации. Коллеги с Урала, Дальнего Востока, центральной части страны не скрывая говорят, что дела сибиряков служат для них примером. Надеюсь, мы вместе будем и дальше показывать и объяснять людям красоту, силу и суть академической науки», — отмечает руководитель группы научных коммуникаций ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат биологических наук Егор Сергеевич Задереев.

Организаторы премии — Ассоциация коммуникаторов в сфере образования и науки (АКСОН) — поздравили победителей на III Всероссийском форуме научных коммуникаторов в Санкт-Петербурге. Кроме того, в рамках форума была вручена премия для журналистов — Rusnano Russian

Sci&Tech Writer, победитель которой отправится представлять Россию на Международную конференцию по научной журналистике в Лозанну (Швейцария).

«Форум был насыщенным, обсуждались разные аспекты научных коммуникаций, было много возможностей для продуктивного нетворкинга. Во многих секциях участвовали иностранные спикеры, было интересно, во-первых, послушать, как научные коммуникации организованы в других странах, во-вторых, обсудить наши, российские, проблемы и специфику. Помимо основного события прошел ряд сателитных мероприятий: экскурсия на Ленинградскую АЭС, пресс-тур в НТЦ тонкоплеточных технологий, поход в Эрмитаж», — поделилась впечатлениями Юлия Позднякова.

Соб. инф.
Фото Алексея Паевского

Новости

В Новосибирске прошла мультikonференция «Биотехнология — медицине будущего»

На мероприятии представители фундаментальной науки, сотрудники биомедицинских предприятий и практикующие врачи обсудили конструирование биологических молекул, молекулярных устройств, модифицированных микроорганизмов и клеток, а также создание новых подходов персонализированной и регенеративной медицины.

В этом году мультikonференция «Биотехнология — медицине будущего» приурочена к 35-летию Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, который является одним из международных лидеров в создании ген-направленных биологически активных веществ, разработке биотехнологических подходов в генотерапии, изучении физико-химических основ процессов передачи и сохранения наследственной информации.

В конференции приняли участие ведущие российские и зарубежные ученые, аспиранты и студенты институтов РАН.

Организаторами мероприятия выступили ИХБФМ СО РАН, Новосибирский государственный университет, САЕ «Синтетическая биология», Технопарк новосибирского Академгородка и Сибирское отделение РАН.

Секции конференции были посвящены созданию и применению онколитических вирусов, терапевтических нуклеиновых кислот, препаратов на основе клеток и продуцируемых ими везикул.

Ученые обсудили возможности синтетической биологии для биомедицины и генетические технологии (в том числе и проблемы безопасности, с ними связанные).

Также были подробно рассмотрены вопросы изучения бактериофагов, перспективы в управлении микробиотой и терапии инфекционных заболеваний.

Отдельное внимание на конференции этого года было уделено микробиому человека: его композиции, ключевым биомаркерам и путям коррекции при патологиях.

Кроме того, исследователи поговорят о том, чем может быть полезен современной медицине Центр коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (ЦКП «СКИФ»).

Соб. инф.

Дан старт формированию транспортной и социальной инфраструктуры «Академгородка 2.0»

На заседании Координационного совета при губернаторе Новосибирской области по вопросам развития Новосибирского научного центра определили ближайшие вехи по строительству дорог и социально значимых объектов до 2024 года.

В дорожную сеть «Академгородка 2.0» будет вложено порядка 24 миллиардов рублей из бюджетов разных уровней, сообщил региональный министр транспорта и дорожного хозяйства **Анатолий Викторович Костылевский**. Задание на текущий год выглядит скромно: 10 км дорожно-строительных работ и восстановление пешеходного моста на Советском шоссе (на Краснообск), но в 2020 году продолжится глубокая реконструкция улицы Большевикской и Бердского шоссе и строительство второго этапа дороги Барышево—Орловка—Кольцово, к 2022 г. откроется новая трасса Академгородок—Ключи—Каинка, в 2023 году запланировано начать строительство развязок на выездах из Академгородка на Бердское шоссе. Правда, проектирование последних еще не начато и не заказано.

«Возле Кольцова скоро начнется строительство синхротрона СКИФ, что повлечет увеличение транспортного потока. По каким маршрутам он будет проходить?» — поинтересовался председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**. Министр ответил, что должно хватить емкости дороги из Академгородка, которая будет расширена до четырех полос, и обновленной из города через Барышево. Мэр наукограда **Кольцово Николай Григорьевич Красников** заявил о недопустимости сброса грузового трафика со строящегося Восточного обхода через жилые кварталы: «Необходимо синхронизировать этапы сдачи окружной магистрали и открытия новых дорог в рамках программы развития научного центра». Глава ассоциации «Сиб-АкадемСофт» **Ирина Аманжоловна Травина** заметила, что в планы дорожного строительства следует заложить расширение не только кольцевой трассы, но и съездов с нее в Академгородок, где уже в настоящее время утром и вечером образуются большие пробки.

Министр образования Новосибирской области **Сергей Владимирович Федорчук** анонсировал ввод в эксплуатацию семи новых школ и семи детских садов. Больше всего получат Бердск (три и два соответственно) и Советский район Новосибирска (2+2). Всё новое строительство и оборудование учреждений оценено в 3,9 миллиарда рублей, из которых 968 миллионов приходится на федеральный бюджет. Предметом дискуссии стали планы мэрии Новосибирска полностью снести здание гимназии №3 в Академгородке и построить на ее месте новое за полтора года. «Это окончательное решение», — заявил вице-мэр **Валерий Александрович Шварцкопп** и аргументировал его тем, что в случае реконструкции старого строения согласно действующим СНиПам (строительным нормам и правилам. — Прим. ред.) оно примет не более 350 учеников, тогда как новое спроектировано на 1 100.

«Речь идет о сносе исторического здания, из которого вышел Новосибирский университет, — возразил академик **В. Пармон**, — и ученый совет НГУ категорически против такого решения. Вместимость гимназии можно увеличить за счет

такой же красивой и современной пристройки, которая будет примыкать к лицу №130». «Кажется, последствия варианта со сносом и новым строительством не вполне просчитаны», — присоединился ректор НГУ член-корреспондент РАН **Михаил Петрович Федорук**. Губернатор Новосибирской области **Андрей Александрович Травников** предложил вынести дискуссионный вопрос на рассмотрение Общественного совета по развитию ННЦ под председательством экс-ректора НГУ академика **Николая Сергеевича Диканского**.

Общественный совет обсудит и другой спорный вопрос, тоже связанный с историческим зданием: как реконструировать дом культуры «Академия», относящийся к объекту культурного наследия. Министр культуры Новосибирской области **Игорь Николаевич Решетников** анонсировал проект обновления внешнего вида ДК, для реализации которого требуется дополнительно 7 000 м² территории, находящейся в федеральной собственности и закрепленной за СО РАН. «Да, реконструкция необходима, — отреагировал глава Сибирского отделения, — но такая, которая не вызовет всплеска эмоций у общественности». Всего в рамках «Академгородка 2.0» планируется построить пять объектов культурного назначения, крупнейшие из которых — многофункциональные центры в Бердске и Кольцово.

Медицина «Академгородка 2.0» стала темой выступления министра здравоохранения НСО **Константина Васильевича Хальзова**. Он остановился на планах преобразования Центральной клинической больницы на улице Пирогова в региональный сосудистый центр. «Я недавно общался с новым руководством Национального медицинского исследовательского центра имени Мешалкина, — заметил **В.Н. Пармон**. — Там готовы взять на себя работу с такими больными на территории района и избежать дублирования». «Пока это только на словах, — возразил министр. — Клиника Мешалкина никогда не была больницей скорой помощи, но развивать профессиональное взаимодействие необходимо».

Из шести новых спортивных объектов «Академгородка 2.0» крупнейшим станет универсальный физкультурно-оздоровительный центр с легкоатлетическим манежем в Кольцово площадью в 5 130 м² и оценочной стоимостью около 280 миллионов рублей.

«В программу развития ННЦ не включен очень нужный объект, детский спортивный комплекс в Советском районе, которого на сегодня нет», — отметил **Валентин Пармон**. Глава региона предложил председателю СО РАН проработать эту инициативу напрямую с областным министром физкультуры и спорта **Сергеем Александровичем Ахаповым**, включая расположение земельного участка и стоимость объекта. Встал и вопрос о передаче лыжной базы имени Алика Тульского из федеральной собственности в муниципальную. «Это никак не удавалось сделать десятилетиями, ситуация с земельным участком очень запутанная», — констатировал **Андрей Травников**, но потребовал до конца текущего года «навести порядок».

Соб. инф.

Причина аномального паводка в Иркутской области — в редком сочетании природных факторов

Ученые рассказали о причинах аномально высокого уровня рек, в результате которого произошло подтопление 83 населенных пунктов в Нижнеудинском, Тайшетском, Тулунском, Чунском, Зиминском и Куйтунском районах Иркутской области. Исполняющая обязанности заведующего кафедрой метеорологии и околоземного космического пространства географического факультета Иркутского государственного университета — базовой кафедры Института солнечно-земной физики СО РАН кандидат географических наук **Инна Латышева** назвала гидрометеорологические явления, наблюдавшиеся в регионе 25–27 июня, уникальными по интенсивности воздействия и по характеру причин возникновения.



«Такие события происходят крайне редко, практически не изучены и обусловлены сочетанием ряда факторов. Наиболее интенсивный паводок наблюдался на реке Ия в Тулунском районе, где уровень воды вдвое превысил критическую отметку. Именно в этом районе за три дня выпало рекордное для Иркутской области количество осадков, в 3,7 раза превысившее месячную норму. Кроме того, в Тулунском районе сильные дожди прошли также 11 и 16 мая, что усугубило июньский паводок. Примерно двухмесячная норма осадков выпала в Зиминском, Нижнеудинском и Заларинском районах», — прокомментировала **И. Латышева**.

Она отметила аномальный характер атмосферных процессов в Приангарье в последние годы на фоне проявления глобальных и региональных изменений климата: «В 2006 году после эпохи господствующего влияния зональных процессов мы перешли в меридиональную эпоху, когда резко возросло число вторжений наиболее холодных и теплых воздушных масс. Особую тревогу вызывает увеличение числа блокирующих антициклонов, когда длительное время при вторжении субтропического воздуха атмосфера накапливает большие запасы тепла. В случае резкого смещения в такие регионы арктического воздуха там происходят аномальные погодные процессы. На территории Евразии в июне 2019 года под их воздействие в наибольшей степени попал именно наш регион».

Обычно сильные и продолжительные летние дожди в Иркутской области связаны с образованием циклона над Монголией и смещением его в Забайкалье. Но «виновником» нынешней ситуации стал холодный высокий циклон, который сформировался 23 июня северо-западнее Новосибирска и 25 июня достиг территории Восточных Саян, где впоследствии влился в обширную циклоническую депрессию, простирающуюся до Дальнего Востока.

«Анализ показал, что в Восточных Саянах и западных районах Иркутской области столкнулись три воздушные массы — арктическая с севера, субтропическая с юга, а также уникальный и крайне редкий в регионе вынос тихоокеанского воздуха. Наибольшее количество осадков 25 и 26 июня совпало с выходом первого в этом году тропического циклона на территорию Японии. Именно с тропическими циклонами связан наиболее сильный приток тепла и влаги, который достиг Восточных Саян и спровоцировал сильнейшие дожди. Также можно предположить, что в условиях сохраняющихся почти весь июнь положительных аномалий температур происходило быстрое таяние ледников», — рассказала **Инна Латышева**.

Исследователь напомнила, что подобные сильные дожди случались в регионе и раньше. Так, в июне 2006 года в Тулуне и Нижнеудинске выпало 335 % месячной нормы осадков, дожди шли четыре дня подряд, но не вызвали такого подъема уровня рек, как в этом году. Однако в 2006 году в течение всего месяца температуры были ниже, не наблюдалось и восточного переноса.

«Для прогнозирования таких процессов в будущем необходимо учитывать изменение циркуляции и климата, наличие и продолжительность процессов блокирования, выхода на регион холодных высотных циклонических вихрей, сближения полярной и субтропической высотных фронтальных зон с высокими контрастами температур и струйных течений на высотах, — подчеркнула **Инна Латышева**. — Интересно, что все эти факторы совпали с периодом самой низкой активности Солнца за последние 100 лет. Возможно, более глубокий анализ поможет установить связь между этими данными».

Пресс-служба ИСЗФ СО РАН
Фото: © «Иркутск сегодня»

Биолюминесцентные тесты откроют дорогу наноматериалам в медицину

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» разработали новое перспективное применение биолюминесцентных биотестов: с их помощью можно исследовать свойства наноструктурных материалов. Используя методы, основанные на свечении морских бактерий и их ферментативных реакций, специалисты оценили и сравнили токсичность и антиоксидантную активность наночастиц — фуллеренолов, водорастворимых производных фуллеренов, и выяснили, что эти свойства зависят от количества кислородсодержащих заместителей на их поверхности. Такие исследования позволят прогнозировать свойства наноматериалов еще на этапе их синтеза.

Углерод — один из наиболее удобных и перспективных химических элементов для создания наноструктур. Уже сегодня открыты такие формы существования углерода, как фуллерены, нанотрубки, нановолокна, наноалмазы, графен. Ученые предполагают, что среди прочего их можно применять для адресной доставки лекарств, помещая препараты внутрь наночастиц, или для создания высокочувствительных маркеров, способных обнаруживать серьезные болезни на ранней стадии.

Проекты с применением наноматериалов в медицине и фармакологии пока не выходят за стены лабораторий, так как не до конца поняты механизмы действия этих мельчайших структур. Одна из часто возникающих проблем — токсичность наночастиц; закономерности проявления которой не всегда понятны. Из-за такой неопределенности и недостаточной изученности применение углеродных наночастиц затруднено. У исследователей пока нет полной уверенности в безопасности таких медицинских препаратов.

Красноярские биофизики предложили применять биолюминесцентные тесты для оценки токсичности и антиоксидантной активности углеродных наночастиц. Ученые проверили этот метод на фуллеренолах — водорастворимых производных фуллеренов. Они представляются перспективными для создания антибактериальных, противогрибковых, противовирусных, противораковых средств и компонентов композиционных биоматериалов. В своей работе исследователи не только определили, от каких структурных особенностей фуллеренолов зависят их свойства, но и разработали принципы подбора наноматериалов для синтеза медицинских препаратов.

Для исследования свойств наноматериалов на клеточном и биохимическом уровнях красноярские ученые предлагают использовать два типа биотестов, созданных на основе клеток светящихся морских бактерий и выделенных из них ферментов. Применение таких биотестов делает оценку токсичности и антиоксидантной активности крайне простой и быстрой. Если свечение в эксперименте уменьшается, то образец токсичен, так как он подавляет клеточные процессы и замедляет биохимические реакции, отвечающие за него. Если после помещения наноматериала в растворы токсикантов окислительной природы происходит активизация биолюминесценции, это говорит о проявлении антиоксидантных свойств и детоксикации среды.



Биотесты просты в использовании и позволяют быстро получить результаты

Используя биолюминесцентные тесты, ученые выяснили, что токсичность и антиоксидантная активность фуллеренолов зависит от количества присутствующих в них кислородсодержащих заместителей. Если в структуре фуллеренола имеется много таких заместителей, то он проявляет большую токсичность и слабую антиоксидантную активность. Уменьшение количества заместителей снижает токсичность и увеличивает антиоксидантную активность фуллеренола.

К примеру, специалисты рассмотрели модифицированную молекулу фуллеренола с внедренным внутрь атомом гадолиния и большим количеством кислородсодержащих заместителей. Препараты гадолиния перспективны для диагностики онкологических заболеваний благодаря особым парамагнитным свойствам этого металла. Однако токсичность таких лекарств является проблемой для их использования. По оценке ученых, чтобы снизить токсичность фуллеренола, содержащего гадолиний, во время синтеза следует уменьшить количество кислородных заместителей.

«Мы исследовали токсичность и антиоксидантную активность фуллеренолов с различным числом кислородсодержащих заместителей, используя клеточный и ферментативные биолюминесцентные тесты. Выяснилось, что фуллеренолы с меньшим количеством кислородсодержащих заместителей не так токсичны, как фуллеренолы с большим количеством кислородсодержащих заместителей. Чтобы снизить токсичность мы рекомендуем уменьшить количество кислородсодержащих групп, присоединенных к углеродному каркасу. Наша работа показывает, что биолюминесцентные тесты можно использовать для сравнения и выбора углеродных наночастиц с определенными токсическими и антиоксидантными характеристиками», — рассказала одна из участниц исследования, аспирант ФИЦ КНЦ СО РАН **Екатерина Сергеевна Ковель**.

Таким образом, биолюминесцентные методы, используемые красноярскими биофизиками, позволяют изучать токсичные и антиоксидантные эффекты наноразмерных материалов. Тесты просты в использовании, характеризуются высокой скоростью анализа, дают возможность одновременно исследовать большое число проб-образцов. Ученые отмечают, что такие биолюминесцентные методы помогут предсказывать свойства водорастворимых углеродных наноматериалов на этапе синтеза, что чрезвычайно важно для создания новых медицинских препаратов на их основе.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Вопросы прикладной математики обсудили в Новосибирске

Международная конференция «Актуальные проблемы вычислительной и прикладной математики 2019» прошла в Новосибирском государственном университете в рамках Марчуковских научных чтений.

Мероприятие, организованное Институтом вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, по словам его директора доктора физико-математических наук **Михаила Александровича Марченко**, охватило все научные направления работы института. На конференции работали девять секций: вычислительная алгебра и методы аппроксимации; численное решение дифференциальных уравнений; методы Монте-Карло и численное статистическое моделирование; обратные задачи; компьютерная биология; математические модели и методы в науках о Земле; три секции посвящены математическому моделированию — в задачах физики атмосферы, океана, климата и охраны окружающей среды; геофизики и электрофизики; в информационных технологиях.

Во время конференции прошел круглый стол под руководством академика **Алексея Эмильевича Конторовича** «Методы и технологии математических и информационно-вычислительных нефтегазовых исследований и инноваций», а также лекция профессора из Канады **Романа Николаевича Макарова**, посвященная финансовой математике.

«Пришло время математиков, на которых сейчас лежит большая ответственность. Цифровая экономика, искусствен-

ный интеллект, машинное обучение — это уже реальность. Мы должны научиться строго математически обосновывать эти процессы, поэтому конференция важна не только для ученых, но и для всего общества», — отметил на открытии сопредседатель программного комитета, главный научный сотрудник ИВМиГ СО РАН член-корреспондент РАН **Сергей Игоревич Кабанихин**.

В конференции приняли участие около 200 ученых из Москвы, Новосибирска, Красноярска, Томска, Челябинска, Тюмени, Самары и других городов России, республик Саха (Якутия), Тыва, Башкортостан, Марий Эл, а так же из Казахстана.

Мероприятие проводилось при поддержке Новосибирского государственного университета, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирского отделения Российской академии наук, Института вычислительной математики имени Г.И. Марчука РАН, ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН».

«Важно, что при бурном развитии информационных технологий и математического моделирования, которые мы сейчас наблюдаем, институт взял на себя ответственность проводить ежегодные чтения. Я уверен, что НГУ будет и дальше с удовольствием помогать с проведением конференции», — сказал декан факультета информационных технологий НГУ доктор физико-математических наук **Михаил Михайлович Лаврентьев**.

Соб. инф.

IN MEMORIAM

АНАТОЛИЙ МИХАЙЛОВИЧ ФЕДОТОВ

(03.11.1948 — 27.06.2019)



27 июня от нас ушел член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, профессор **Анатолий Михайлович Федотов**, Ученый с большой буквы, Товарищ, Друг, Вдохновитель.

Он стоял у истоков зарождения и развития в Сибири нового научного направления: информационные технологии и их приложения стали его жизнью и до последних дней он занимался исследованиями в этой области, писал научные работы, гото-

вил новое поколение ученых, вырастил в общей сложности 25 докторов и кандидатов наук. Более 30 лет он занимался организацией науки, внес огромный вклад в становление крупнейшей в России академической сети передачи данных СО РАН, в организацию и развитие междисциплинарного взаимодействия институтов и вузов Сибири, международного научного сотрудничества: с особой теплотой его вспоминают коллеги и ученики из Казахстана. Всю свою научную жизнь он провел в Сибири, отдавая себя полностью развитию сибирской науки и высшего образования. Институт вычислительных технологий СО РАН стал для него и основным местом работы, и опорой для самореализации, и точкой роста научной школы, в ответ Анатолий Михайлович вложил все свои силы в развитие института, став одной из ключевых фигур в его жизни.

Коллектив Института вычислительных технологий СО РАН, коллеги, товарищи, друзья и близкие **Анатolia Михайловича Федотова** скорбят в связи с его уходом и выражают глубочайшие соболезнования его семье.

«Профессия» муравьев по-разному влияет на их способность к обучению

Рыжие лесные муравьи известны своими огромными семьями, слаженная деятельность которых основана на четкой поведенческой специализации рабочих особей. Природный эксперимент сибирских ученых помог по-новому взглянуть на связь между «профессиями» и способностью муравьев к аверсивному обучению — то есть формированию связей между негативными воздействиями и поведением. Статья об этом опубликована в журнале *Frontiers in Psychology*.



Иван Яковлев

«Семья муравьев — это единый организм, который справляется с множеством задач как внутри, так и вне муравейника: поддержание оптимальных условий в гнезде для выращивания потомства, поиск и транспортировка пищи, оборона от врагов и другие. Подавляющее большинство особей в муравьиной семье составляют рабочие. Есть охранники — они защищают свой муравейник или помогают соплеменникам разделять добычу; разведчики, которые осваивают территорию в поисках еды; строители, занимающиеся обустройством и починкой гнезда. Рабочие муравьи могут различаться размером, формой, возрастом и особенностями поведения в зависимости от задач, которые выполняют, и тем не менее приходятся друг другу «сестрами», поскольку являются бесплодными самками, произошедшими от одной или нескольких маток», — комментирует один из авторов статьи научный сотрудник лаборатории поведенческой экологии сообществ Института систематики и экологии животных СО РАН кандидат биологических наук **Иван Константинович Яковлев**.

Поведенческая специализация рабочих муравьев в значительной степени зависит от возраста: молодые особи выполняют относительно безопасную работу внутри гнезда и по мере взросления переходят к более рискованным задачам. Только что появившийся на свет муравей абсолютно беспомощен, осваивать окружающее пространство и налаживать контакты с соплеменниками он начинает спустя несколько дней после выхода из куколки. Через пару недель он служит помощником нянькам в уходе за расплодом, и спустя какое-то время (у рыжих лесных му-

В мире насчитывается более 14 тысяч видов муравьев — они ведут общественный образ жизни и образуют семьи численностью до миллиона и более особей. Самки и самцы, осуществляющие репродуктивные функции; расплод (то есть потомство: яйца, личинки, куколки), а также огромное количество не способных к размножению рабочих особей — обязательные члены муравьиного сообщества.

равьев — примерно к сороковому дню взрослой жизни) рабочий муравей готов выполнять внегнездовые функции. Именно тогда он становится фуражиром — занимается поиском, добычей и транспортировкой пищи в гнездо, или охранником, или кем-либо еще.

Есть виды муравьев, у которых рабочие особи могут менять профессию очень гибко, в зависимости от текущих потребностей семьи. К примеру, начинают ухаживать за куколками и личинками, если не хватает няnek, а в случае недостатка еды перекавалифицируются в фуражиров. «Принцип взаимозаменяемости — характерная особенность муравьев, живущих небольшими семьями, исчисляемыми десятками и первыми сотнями особей. Что касается более продвинутых видов, таких как рыжие лесные муравьи, с огромной численностью и развитой сетью социальных связей, то тут без четкого разделения труда не обойтись: от этого зависит слаженная работа всего коллектива», — подчеркивает Иван Яковлев.

Ранее авторы статьи — заведующая лабораторией поведенческой экологии сообществ доктор биологических наук **Жанна Ильинична Резникова** и Иван Яковлев — показали, что для освоения

«профессии» муравьями индивидуальные различия в поведении важны в большей степени, чем точный возраст рабочих особей. В новом исследовании ученые задались вопросом: существуют ли у муравьев предпосылки для выбора профессии, не связанные с их морфологией, возрастом, базовыми поведенческими особенностями. «Нас интересует интеллект и когнитивные способности насекомых, — рассказывает Жанна Резникова. — В настоящее время когнитивные аспекты профориентации — один из наименее изученных вопросов, касающихся организации семей общественных насекомых, поэтому мы решили смоделировать в условиях лаборатории природную ситуацию, позволяющую оценить связь обучения с выбором того или иного вида деятельности рабочими особями».

В своем исследовании новосибирские ученые использовали рыжих лесных муравьев (*Formica aquilonia*) — это доминантный в муравьиных сообществах лесов Западной Сибири вид, который славится большими, до человеческого роста, гнездами, имеющими сложную структуру, и огромной численностью семей — до 1–2 миллионов особей. Семья рыжих лесных муравьев собирает пищу в лесной подстилке и на растительности и охраняет свою кормовую территорию — несколько гектаров леса — от конкурентов, вступая в симбиотические отношения с тлями и другими насекомыми.

Характерно, что у рабочих *Formica aquilonia* нет ярких морфологических различий, внешне они все примерно одинаковы и дифференцируются только по поведению. «Речь идет о функциональной специализации, когда один муравей на протяжении всей своей жизни занимается только одной задачей и не переключается на другие», — говорит Иван Яковлев.

Так, например, рабочая особь может специализироваться исключительно на сборе пади — сладковатой жидкости, которую вырабатывают тли. Бога-

тая углеводами падь служит основным источником энергии для муравьев. Между тлями и муравьями налажено взаимовыгодное сотрудничество: первые регулярно снабжают «дойров» питательным соком, вторые тщательно оберегают «домашний скот» от посягательств других насекомых.

В числе естественных врагов рыжих лесных муравьев — личинки мух-журчалок, или сирфид (от латинского названия этого семейства *Syrphidae*), которые являются специализированными хищниками тлей. Нередко, защищая своих «дойных коров», муравьи агрессивно нападают на личинок сирфид. В качестве ответной реакции те выпускают изо рта вязкий секрет, прочно склеивающий муравья и на некоторое время выключающий его из активной жизни. «Это, с одной стороны, неприятно для муравья, с другой — отнюдь не смертельно, поскольку клейкий секрет сирфиды не ядовит. Мы использовали эту природную ситуацию, чтобы посмотреть, как муравьи разной специализации проявляют себя при встрече с врагом один на один», — комментирует Иван Яковлев.

В эксперименте новосибирских биологов участвовали изъятые из естественной среды обитания охотники и сборщики пади, а также наивные особи, вылупившиеся в лаборатории из куколок. «Наивные муравьи — это такие дети-маугли, которые с рождения не имели контактов с другими насекомыми — как союзниками, так и врагами — также им были не знакомы природные источники пищи — мы кормили их гомогенизированным субстратом и сладким сиропом», — поясняет ученый.

Муравьям заранее нанесли индивидуальные метки специальными красками. Далее особей поочередно помещали в контейнер с сирфидами и оставляли на десять минут, фиксируя реакции муравьев до и после того, как личинки их «склеили». Эксперимент повторяли в течение трех дней, чтобы установить, сохраняется ли у муравьев память о не-



Муравей нападает на личинку мухи-сирфиды



Личинка склеивает муравья защитным секретом



Муравей отпускает врага и чистится

Ветряк для теплой воды

Сибирские ученые создают ветрогенератор, который может работать при низкой скорости ветра и нагревать воду практически без потерь благодаря преобразованию механической энергии воздушного потока непосредственно в тепловую энергию. Статья, посвященная первой части работы, опубликована в журнале Applied Energy.

приятном событии, и могут ли они использовать полученный опыт в дальнейшем. Всего было проведено 100 испытаний, а общее время наблюдения составило около 17 часов.

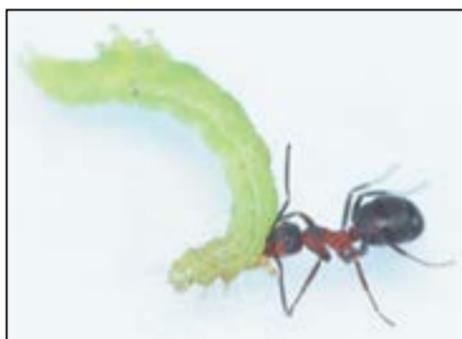
Ученые выявили: у наивных муравьев первая в жизни встреча с потенциальным врагом вызывала более агрессивные реакции, чем у членов естественной семьи. Они чаще вцеплялись в сирфиду мертвой хваткой и совершали продолжительные укусы и покусывания, тогда как охотники и сборщики пади старались осторожно уклоняться от контактов с опасным насекомым. Интересно, что при повторной встрече наивные муравьи и охотники реагировали так же агрессивно, как и в первый раз, а у сборщиков пади, которым не удалось избежать «склеивания», формировалась кратковременная (на 10 минут) и долговременная (на 3 дня) память об этом событии.

«Таким образом, единственной склонной к обучению группой из тех, что мы рассматривали, оказались сборщики пади. При повторном контакте они старались избежать столкновения с врагом и не повторять неприятный опыт, тогда как охотники и наивные особи этот опыт не приобретали. Можно сделать вывод, что для последних он либо не столь критичен, либо обусловлен физиологическими особенностями — например, специфическим устройством нервной системы», — отмечает Иван Яковлев.

Предыдущие исследования, выполняемые под руководством Жанны Резниковой, показали, что среди сборщиков пади встречаются так называемые разведчики — интеллектуально одаренные особи, которые находят провизию и приводят к ней фуражиров. Несмотря на то, что количество муравьев-разведчиков составляет порядка пяти процентов от всей рабочей силы, именно от них зависит, насколько быстро и успешно семья освоит новые источники пищи.

Обобщая результаты, исследователи предположили, что в семье рыжих лесных муравьев «интеллектуальной элитой» являются разведчики и сборщики пади, тогда как охотники и охранники отличаются скорее храбростью, чем сообразительностью. «Работа является подтверждением того, что когнитивные способности рыжих лесных муравьев играют существенную роль в выборе «профессии», — говорит Иван Яковлев. — По-видимому, речь идет о таком явлении, как темперамент, или личность у животных (animal personality), когда они ведут себя сходным образом в различных ситуациях. Всё указывает на то, что у муравьев способности к обучению связаны с низким уровнем агрессивности и склонностью избегать опасности. На основе этих устойчивых различий в поведении может происходить профессиональная ориентация рабочих особей в семье».

Юлия Ключникова
Фото автора,
Наиля Бикбаева и Ивана Яковлева



Муравей-охотник с гусеницей-добычей

«В пятидесятые годы прошлого века в Рабочем поселке Караганды, где прошло мое детство, почти в каждом доме стоял ветряк. Он приводил в движение насос, качающий воду из скважины», — вспоминает главный научный сотрудник Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН доктор технических наук Виктор Иванович Терехов. Такие установки использовали из-за дефицита электроэнергии. Теперь ветряные генераторы актуальны главным образом по другой причине: беречь ресурсы планеты, используя возобновляемые источники энергии, в XXI веке уже не прихоть, а необходимость.

Первыми ветрогенераторами, известными еще до нашей эры, были ветряные мельницы. Их лопасти, крутящиеся на ветру, через передаточный механизм передвигали жернова, которые мололи зерно. Современные конструкции гораздо сложнее своих предков, чаще всего они генерируют электричество и используются для разнообразных задач: от подзарядки мобильного телефона до сооружения электростанций.

В лабораториях проблем энергосбережения и термогазодинамики ИТ СО РАН работают над ветрогенератором, который нагревает жидкость, используя тепловую энергию. Обычно, чтобы получить теплую воду, используя ветряную установку, сначала нужно выработать электричество. Устройство, спроектированное сибирскими учеными, может превращать механическую энергию вращающегося ветряка в тепловую, минуя дополнительные этапы преобразования энергии.

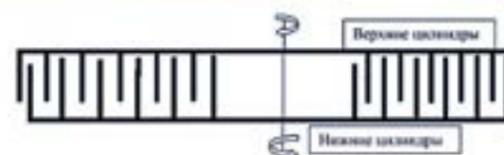
«Эффективность ветрогенератора, который производит электричество, не превышает 40%. Здесь же, по закону сохранения механической энергии, все энергия вращения ротора переходит в тепло, за исключением механических потерь, которые минимальны, то есть КПД составляет практически 100%», — говорит Виктор Терехов. Сотрудники ИТ СО РАН получили патент на эту разработку.

«Мы сделали два цилиндра, в каждом из которых есть набор каналов. Цилиндры вкладываются друг в друга так, что бы стенки каналов одного из них располагались внутри пространства каналов другого. Эта система помещается в емкость со специальной вязкой жидкостью. Цилиндры вращаются в противоположные стороны под действием ветряка (в экспериментальной установке ИТ СО РАН его заменяет электрический привод), создавая цилиндрические каналы с взаимно движущимися стенками. Поток жидкости в них становится неоднородным, возникают вихри, которые повышают эффективность получения тепловой энергии», — рассказывает старший научный сотрудник ИТ СО РАН доктор технических наук Александр Дмитриевич Назаров. Разогретая во вращающихся цилиндрах жидкость поступает в теплообменник, где передает тепловую энергию воде. В результате на выходе получается подогретая вода, которую можно использовать, например, для хозяйственных нужд и отопления помещений. При скорости ветра 4 м/с (наиболее вероятной для Новосибирской области) установка способна нагреть воду до 60 °С примерно за час.

«Такие устройства пригодятся в частном доме или на даче. Особенно эффек-



Александр Назаров, Виктор Терехов



Устройство цилиндра и схема расположения цилиндров в рабочем состоянии

тивны они будут в местах, куда трудно подвести электричество — вдоль автодорог, на отдаленных фермах и стойбищах», — отмечает Александр Назаров.

«Важно, что устройство может работать при любой скорости ветра, ведь в России в принципе ветры не сильные, в среднем не выше 5 м/с. Мы сделали достаточно гладкие стенки каналов, что уменьшает момент начала вращения цилиндров. Это позволяет системе работать при слабом потоке воздуха, легко запускаться после остановки генератора из-за безветрия или монтажа», — рассказывает Александр Назаров.

Согласно данным организации Wind Europe, в 2018 году в Европе с помощью ветрогенераторов было произведено 14% всего электричества; больше всего — в Дании (41%), Ирландии (28%) и Португалии (24%). В России на 1 января 2019 года суммарная мощность электростанций, работающих на энергии ветра, составила 0,08% от всех электростанций (Информационный обзор «Единая энергетическая система России: промежуточные итоги»).

Эксперименты с установкой продолжались около трех лет. Ученые получили широкий диапазон параметров, при которых система будет энергетически эффективной: состав и вязкость жидкости, температура, размеры цилиндров, скорость вращения. Используя эти цифры,

легко посчитать характеристики оборудования для конкретных целей, например, чтобы снабдить теплой водой небольшой домик или придорожный отель. Можно точно спрогнозировать, сколько энергии получится при той или иной скорости ветра.

Увидит ли изобретение свет, пока не известно. Задача, которую решили ученые, — важная, но всё-таки только часть большой работы. Как уже говорилось, в экспериментах использовался электрический имитатор ветряка. Чтобы создать прототип установки, нужно разработать подходящий генератор — то есть сами лопасти, вращающиеся под воздействием воздушного потока. Классические, с горизонтальной осью вращения не подойдут, так как начинают работать при скорости ветра от 3–5 м/с. Чтобы ветряк мог двигаться и при более низких скоростях, это должен быть роторный генератор с вертикальной осью вращения (если привычные ветряки внешне напоминают пропеллер, то такой скорее похож на колесо).

«У нас есть предварительная договоренность насчет создания ветрогенератора с факультетом летательных аппаратов Новосибирского государственного технического университета — его сотрудники занимаются ветряными движителями. Будем надеяться, что разработкой заинтересуются инвесторы», — говорит Александр Назаров.

Работа поддержана грантом РНФ18-19-00161.

Александра Федосеева, фото автора
Иллюстрация предоставлена ИТ СО РАН

Победители молодежных конкурсов Президентской программы исследовательских проектов 2019 года

Российский научный фонд объявил победителей конкурсов 2019 года на получение грантов по мероприятиям «Проведение инициативных исследований молодыми учеными» и «Проведение исследований научными группами под руководством молодых ученых» Президентской программы исследовательских проектов.

Программа была разработана Фондом в 2017 году по поручению Президента России Владимира Путина, ее основные задачи — поддержать долгосрочные проекты ведущих ученых и создать карьерные траектории для перспективных молодых исследователей.

По результатам двух конкурсов Фондом поддержано 494 инициативных проекта молодых ученых размером 1,5–2 миллиона рублей ежегодно и 340 молодежных научных групп с финансированием в 3–5 миллионов рублей.

В списке победителей — представители сибирских академических институтов и высших учебных заведений.

Проекты, поддержанные по итогам конкурса 2019 года на получение грантов Российского научного фонда по мероприятию «Проведение инициативных исследований молодыми учеными» Президентской программы исследовательских проектов, реализуемых ведущими учеными, в том числе молодыми учеными:

«Разработка и исследование методов и методик цифровой обработки больших массивов данных при интеллектуализации процесса шарошечного бурения скважин различного назначения» (Сибирский федеральный университет), руководитель А.А. Шигина;

«Исследование течения за двумерными препятствиями для управления ламинарно-турбулентным переходом на гиперзвуковых скоростях» (Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН), руководитель Ю.В. Громыко;

«Разработка методов и алгоритмов для анализа многолетней изменчивости характеристик различных типов облачности на основе данных полярно-орбитальных спутников» (Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН), руководитель А.В. Скороходов;

«Суперкомпьютерное моделирование генерации терагерцового излучения при фокусировке мультитераваттных электронных пучков в плазме» (Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН), руководитель Е.А. Берендеев;

«Устойчивость подготовительных выработок и охранных целиков при отработке пологопадающих угольных пластов длинными очистными забоями. Математическое моделирование», (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН), руководитель М.О. Еремин;

«Исследование структурных и магнитных свойств магнитоэлектриков и мультиферроиков с контролем рацемического двойникования» (ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»), руководитель М.С. Платунов;

«Разработка триггера для антенной решетки, направленной на регистрацию широких атмосферных ливней» (Иркутский государственный университет), руководитель Ю.А. Казарина;

«Разработка физико-математиче-

ских моделей эпитаксиального формирования 2D-кристаллов силицена и германена для наноэлектроники и нанофотоники» (Томский государственный университет), руководитель К.А. Лозовой;

«Высокодобротные решеточные резонансы в конечно-размерных двумерных массивах диэлектрических наночастиц» (ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»), А.Е. Ершов;

«Новые термоэлектрические материалы на основе замещенных редкоземельных оксидов кобальта» (ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»), руководитель Ю.С. Орлов;

«Поляризационно-чувствительная терагерцовая спектроскопия» (Институт автоматики и электрометрии СО РАН), руководитель А.А. Мамрашев;

«Математическое моделирование процессов переработки атмосферных и вакуумных дистиллятов нефти» (Томский политехнический университет), руководитель Н.С. Белинская;

«Фундаментальные основы ресурсоэффективности и математические модели стадий алкилирования и сульфирования технологии производства синтетических моющих средств» (Томский политехнический университет), руководитель И.О. Долганова;

«Люминесцентные фосфоразотные производные бензотиадиазола и их координационные соединения» (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН), руководитель Т.С. Сухих;

«Разработка каталитических систем на основе комплексов палладия и никеля для процессов теломеризации и гидрофункционализации 1,3-диенов» (Иркутский государственный университет), руководитель М.В. Быков;

«Разработка «безлигандных» палладиевых каталитических систем перспективных трехкомпонентных реакций сочетания в системах арилгалогенид — арилацетилен — нуклеофил» (Иркутский государственный университет), руководитель Е.В. Ларина;

«Дизайн новых адамантан-содержащих ингибиторов ферментов репарации ДНК, способных повышать эффективность химиотерапевтических агентов в отношении мультиформной глиобластомы» (Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН), руководитель К.Ю. Пономарев;

«Новые композитные носители на основе оксида алюминия и многослойных углеродных нанотрубок для $CoMoS$ катализаторов гидроочистки» (Новосибирский государственный университет), руководитель М.А. Казакова;

«Синтез и моделирование новых regenerируемых сорбентов диоксида углерода» (ФИЦ «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН»), руководитель В.С. Деревщиков;

«Дизайн $Mn-Se$ оксидных нанокристаллических катализаторов полного окисления CO и C_2H_6 : синтез, структурные особенности и реакционная способность» (ФИЦ «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН»), руководитель О.А. Булавченко;

«Разработка подходов, алгоритмов и вычислительной программы для компьютерного моделирования наноструктурированных систем» (ФИЦ «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН»), руководитель Д.А. Яценко;

«Разработка катионных амфифильных веществ на основе монотерпеноидов в качестве потенциальных противовирусных агентов широкого спектра действия» (Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН), руководитель А.С. Соколова;

«Исследование фотоиндуцированного переноса электрона в перспективных для фотовольтаики донорно-акцепторных соединениях методом спиновой гиперполяризации ядер» (Институт «Международный томографический центр» СО РАН), руководитель Н.Н. Фишман;

«Биметаллические Pt - и Cu -содержащие катализаторы для водородной энергетики» (Новосибирский государственный университет), руководитель Д.И. Потемкин;

«Дизайн и синтез новых высокоэффективных люминофоров на основе фосфиноксидов лантаноидов(III)» (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН), руководитель Ю.А. Брылева;

«Металл-органические координационные полимеры для обнаружения и улавливания токсичных и опасных веществ» (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН), руководитель М.О. Барсукова;

«Гетерометаллические металл-органические координационные полимеры для разработки люминесцентных и магнитных пористых материалов» (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН), руководитель А.А. Сапьяник;

«Люминесцентные свойства новых анионных галогенидных комплексов меди(I) и марганца(II)» (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН), руководитель А.С. Березин;

«Гетерометаллические комплексы диспрозия, тулия и 3D-металлов с пниктидными мостиковыми лигандами» (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН), руководитель М.Ю. Афонин;

«Изучение водорастворимых кластерных комплексов вольфрама в концепции глубинной ФДТ» (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН), руководитель Н.А. Воротникова;

«Создание трансгенной линии плюрипотентных стволовых клеток крысы для получения индуцируемого нокаута микро-РНК» (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), руководитель В.В. Шерстюк;

«Изучение генетической программы формирования репродуктивной системы плоских червей с помощью транспозонного мутагенеза» (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), руководитель К.В. Устьянцев;

«Исследование фазовых переходов липидов при криоконсервации ооцитов млекопитающих методом комбинацион-

ного рассеяния света с использованием изотопных меток» (Институт автоматики и электрометрии СО РАН), руководитель К.А. Окотруб;

«Использование методов РНК-интерференции и препаратов на основе двуцепочечной РНК для борьбы с фитопатогенами» (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), руководитель Т.С. Фролова;

«Характеристика GO-системы *Staphylococcus aureus* как потенциальной мишени для комбинированной антибиотикотерапии» (Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН), руководитель А.В. Ендуткин;

«Новые подходы к повышению эффективности регенерации костной ткани» (ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»), руководитель Г.С. Замай;

«Исследование влияния хромосомных перестроек на трехмерную организацию генома и профиль генной экспрессии клеток человека» (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), руководитель В.С. Фишман;

«Особенности распределения ассоциированной микробиоты у паразитов рыб с различной морфологической организацией пищеварительной системы» (Институт систематики и экологии животных СО РАН), руководитель Е.Н. Кашинская;

«Структурный дизайн антител широкой специфичности против вируса клещевого энцефалита» (Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН), руководитель И.К. Байков;

«Исследование роли дофаминового нейротрофического фактора мозга (CDNF) в регуляции поведения: связь с серотониновой (5-HT) системой мозга» (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), руководитель А.С. Цыбко;

«Исследование соматического статуса гена BRCA1 в опухоли молочной железы для персонализированного назначения лечения» (Томский медицинский центр РАН), руководитель М.М. Цыганов;

«Магнитно-резонансная перфузия в оценке ранних морфофункциональных изменений при демиелинизирующем поражении центральной нервной системы» (Институт «Международный томографический центр» СО РАН), руководитель Ю.А. Станкевич;

«Исследование морфофункциональных свойств и способности к ревитализации децеллюляризованных сосудистых ксенографтов после обработки глобулярным хитозаном» (Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина), руководитель А.А. Красильникова;

«Роль бактериофагов в развитии Т-хелперного ответа при гематогенной бактериальной инфекции» (Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН), руководитель А.В. Чечушков;

«Исследование взаимодействия метаболических путей биосинтеза пигментов различной природы с целью управления их составом и сочетанием в зерне

ячменя с помощью современных генетических технологий» (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), руководитель О.Ю. Шоева;

«Факторы, определяющие структуру микробиома колорадского жука и влияющие на его восприимчивость к бактериям *Bacillus thuringiensis*» (Институт систематики и экологии животных СО РАН), руководитель О.В. Поленогова;

«Разработка генетически модифицированных высокопродуктивных форм древесных растений для расширения сырьевой базы биорефининга» (Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН), руководитель В.В. Павличенко;

«Диагностика и анализ динамики атмосферы во время внезапных стратосферных потеплений над Восточной Сибирью» (Институт солнечно-земной физики СО РАН), руководитель О.С. Зоркальцева;

«Минералого-геохимическая специфика диагенеза в областях эмиссии метана на Восточно-Сибирском арктическом шельфе» (Томский политехнический университет), руководитель А.С. Рубан;

«Термодинамическое описание твердофазных мантийных включений из глубинных алмазов» (Институт земной коры СО РАН), руководитель Т.С. Соколова;

«Внутриконтинентальный орогенез южной части Западной Сибири» (Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН) руководитель Е.В. Ветров;

«Зимний сток рек сплошной криолитозоны бассейна р. Лены» (Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН), руководитель Л.С. Лебедева;

«Уточнение механизмов переноса и трансформации наземного органического углерода на шельфе Восточно-Сибирской Арктики» (Томский политехнический университет), руководитель Е.В. Гершелис;

«Исследование акустических свойств угольных образцов, содержащих гидрат метана, для разработки системы сейсмического мониторинга разработки угольных месторождений с целью прогноза газодинамических явлений» (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН), руководитель Г.А. Дугаров;

«Моделирование и лабораторные исследования проницаемости трещиновато-пористых углей в условиях всестороннего сжатия и раскрытия трещин расклинивающим материалом» (Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН), руководитель Т.В. Шилова;

«Экспериментальное моделирование механизмов формирования элементного состава воды термкарстовых озер Западной Сибири: роль растительного компонента» (Томский государственный университет), руководитель Р.М. Манасыпов;

«Методы и макроэкономические показатели оценки рисков стратегических угроз энергетической безопасности в контексте повышения качества жизни населения» (Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН), руководитель В.И. Локтионов;

«Адаптивная организационно-педагогическая система дополнительного профессионального образования кадров для территорий опережающего социально-экономического развития» (Томский политехнический университет), руководитель В.Г. Лизунков;

«Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций при рафинировании жидких металлов в тонких пленках ионных расплавов» (Си-

бирский федеральный университет), руководитель А.С. Ясинский;

«Биоинертные нанокомпозитные покрытия медицинских имплантатов, полученные электровзрывным напылением и последующим электронно-ионно-плазменным модифицированием» (Сибирский государственный индустриальный университет), руководитель К.В. Соснин;

«Переносные и калорические свойства сплавов системы K-Pb в широком интервале температур» (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН), руководитель А.Ш. Агажанов;

«Исследование горения высокоплотных топлив в условиях высоких динамических давлений» (Томский государственный университет), руководитель К.С. Рогаев;

«Разработка методики и программных алгоритмов активного теплового неразрушающего контроля изделий сложной формы из композиционных материалов с использованием искусственного интеллекта и роботизированной техники» (Томский политехнический университет), руководитель А.О. Чулков;

«Разработка научных основ и методов оптического мультисопряжения для средств адаптивной оптики крупных звездных и солнечных телескопов» (Институт солнечно-земной физики СО РАН), руководитель А.Ю. Шиховцев;

«Ресурсоэффективная технология комплексной переработки биомассы на основе низкотемпературного полифункционального каталитического преобразования для получения продукции энергетического назначения» (Томский политехнический университет), руководитель Р.Б. Табакаев;

«Новый безвакуумный метод получения ультрадисперсного карбида вольфрама в электроразрядной плазме» (Томский политехнический университет), руководитель А.Я. Пак;

«Использование методов неортогонального множественного доступа для систем беспроводной связи» (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), руководитель Д.А. Покаместов;

«Физико-математическое моделирование взаимодействия ударных и детонационных волн в реагирующих газовых смесях с облаками химически инертных твердых частиц» (Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН), руководитель Д.А. Тропин;

«Физические основы формирования функционально-градиентных материалов гибридным аддитивно-термомеханическим методом» (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН), руководитель А.В. Чумаевский;

«Экспериментальное исследование гидродинамики двухкомпонентных течений неньютоновских жидкостей в микроканалах» (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН), руководитель А.А. Ягодница;

«Экспериментальное и численное исследование физико-химических процессов при газификации угольного топлива с механохимической активацией применительно к энергетике и получению топливного газа» (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН), руководитель Е.Б. Бутаков;

«Исследование газожидкостных течений в щелевых микроканалах с нанопокрывтиями применительно к высокоэффективным системам охлаждения» (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН), руководитель Ф.В. Роншин;

«Исследование механизмов витания струй и разрыва в нагреваемой пленке

жидкости» (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН), руководитель Е.Н. Шатский;

«Математическое моделирование сложного теплообмена в строительных сооружениях» (Томский государственный университет), руководитель И.В. Мирошниченко;

«Исследование использования материалов с фазовыми переходами в строительных конструкциях для повышения их тепловой эффективности» (Томский государственный университет), руководитель Н.С. Бондарева.

Проекты, поддержанные по итогам конкурса 2019 года на получение грантов Российского научного фонда по мероприятию «Проведение исследований научными группами под руководством молодых ученых» Президентской программы исследовательских проектов, реализуемых ведущими учеными, в том числе молодыми учеными:

«Фундаментальные математические модели процессов переработки нефтяного сырья в высокооктановые бензины и дизельное топливо» (Томский политехнический университет), руководитель Е.Н. Ивашкина;

«Группы с условиями распознаваемости и конечности» (Сибирский федеральный университет), руководитель А.А. Шлепки;

«Суперкомпьютерные модели полидисперсных газопылевых сред с интенсивным межфазным взаимодействием для новой технологии получения ценных продуктов из природного газа» (Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН), руководитель О.П. Стояновская;

«Исследование гиродинамического излучения нагретых фуллеренов в составе фуллерита, имеющих дипольный момент, под действием стационарного магнитного поля» (Томский государственный университет), руководитель М.А. Бубенчиков;

«Разработка методов и программ для моделирования электромагнитных полей в задачах индукционного каротажа» (Новосибирский государственный технический университет), руководитель П.А. Домников;

«Исследование сложных задач динамики околоземных объектов методами компьютерного моделирования и машинного анализа данных» (Томский государственный университет), руководитель А.Г. Александрова;

«Экспериментальное и численное исследование наноструктурированных материалов на основе графена и его соединений» (Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН), руководитель Н.А. Небогатикова;

«Исследование возможности создания умножителя частот СВЧ на эффекте генерации нелинейных колебаний в тонкой магнитной пленке» (ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»), руководитель А.А. Лексиков;

«Создание научных основ эпитаксиального синтеза монокристаллического алмаза на поверхности переходных металлов и их сплавов» (Томский политехнический университет), руководитель С.П. Зенкин;

«Установление закономерностей изменения магнитных фазовых превращений в области температуры Кюри ферритовых материалов» (Томский политехнический университет), руководитель Е.В. Николаев;

«Реакционный синтез интерметаллических покрытий $Ti_xNi_y(N,C)$ на под-

ложке TiNi с применением магнетронного трехслойного напыления Ti-Ni-Ti» (Томский государственный университет), руководитель Е.С. Марченко;

«Разработка эффективных «безлигандных» каталитических систем синтетически важной реакции Мицорки-Хека с малореакционноспособными арилхлоридами» (Иркутский государственный университет), руководитель А.А. Курохтина;

«Дизайн и исследование свойств низкоразмерных металл-органических каркасных наноматериалов для квантовых приложений» (Сибирский федеральный университет), руководитель А.В. Куклин;

«Комплексы благородных металлов с полиоксометаллатами и кластерами переходных металлов как предшественники перспективных материалов для преобразования энергии» (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН), руководитель П.А. Абрамов;

«Пирролы с электронодефицитными ацетиленовыми заместителями как платформа для построения поляризованных дипиррометанов/дипиррометанов и борфторидных хелатных комплексов на их основе - новых флуорофоров и красителей медицинского назначения, прекурсоров антибактериальных и онкоориентированных лекарств, компонентов оптоэлектронных материалов» (Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН), руководитель Д.Н. Томилин;

«Химическая активация пористого азотсодержащего углеродного наноматериала для улучшения электрохимических свойств» (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН), руководитель Ю.В. Федосеева;

«Термоэлектрические свойства слоистого дисульфида меди-хрома, допированного лантаноидами», (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН), руководитель Е.В. Коротаев;

«Энергетические аспекты механохимической переработки полимеров растительного сырья», (Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН), руководитель А.Л. Бычков;

«Кинетика и механизм образования наноаэрозолей лекарственных субстанций и их биологическое действие в экспериментах с лабораторными животными» (Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН), руководитель С.В. Валиулин;

«Эпигенетический ландшафт в анеуплоидных эмбрионах человека» (Томский медицинский центр Российской академии наук), руководитель С.А. Васильев;

«Мутантный и кинетический анализ рибонуклеазной активности AP-эндонуклеазы человека» (Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН) руководитель А.А. Кузнецова;

«Системное изучение взаимной регуляции ростовых процессов и водного режима злаков» (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), руководитель У.С. Зубаирова;

«Эффекты формирования мозга в ювенильный период на поведение во взрослом состоянии: исследование на ручных и агрессивных крысах и лисицах» (ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН»), руководитель Ю.Э. Гербек;

«Биохимический состав внутренней среды пищеварительного тракта как фактор определяющий структуру микробного сообщества симпатри-

Вниманию читателей «НвС»
в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9.00 до 18.00 в рабочие дни (Академгородок, проспект Академика Лаврентьева, 17), а также газету можно найти в НГУ, НГПУ, НГТУ, литературном магазине «КапиталЪ» (ул. Максима Горького, 78) и Сибирском территориальном управлении Министерства науки и высшего образования РФ (Морской пр., 2, 2-й этаж).

Адрес редакции:
Россия, 630090, г. Новосибирск,
проспект Академика Лаврентьева, 17.
Тел./факс: 330-81-58; 238-34-37.

Мнение редакции может
не совпадать
с мнением авторов

При перепечатке материалов
ссылка на «НвС» обязательна

Отпечатано в типографии
АО «Советская Сибирь»:
630048, г. Новосибирск,
ул. Немировича-Данченко, 104.

Подписано к печати: 03.07.2019 г.
Объем: 2 п.л. Тираж: 2 000 экз.
Стоимость рекламы: 70 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
России, ISSN 2542-050X
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2019, 1-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru

© «Наука в Сибири», 2019 г.

ВАКАНСИЯ

В команду «Науки в Сибири» требуется дизайнер-верстальщик. Мы ищем человека, который хотел бы улучшать и развивать вместе с нами газету, чтобы возникло желание взять ее в руки и читать. Также у нас есть ряд задач по визуальной части: создание иллюстраций, оформление лонгридов и фоторепортажей, возможность поработать над обликом интернет-версии.

Что нужно уметь: работать в Adobe InDesign (включая верстку таблиц), Adobe Photoshop (подготовка фото к печати, минимальная постобработка). Обязателен опыт верстки любого издания, представленного на рынке. Из личных качеств необходимо внимание к деталям, обязательность и способность к быстрому обучению. Желательно знание Adobe Illustrator или CorelDRAW (создание схем, коллажей для иллюстраций материалов).

Условия: первое время работа по срочному договору, в перспективе — полная занятость и официальное трудоустройство в соответствии с ТК РФ. Можно работать как в редакции, так и удаленно.

По всем вопросам обращаться в редакцию: тел./факс 330-81-58; 238-34-37; e-mail: presse@sb-ras.ru, media@sb-ras.ru.



По этой ссылке
вы можете
перейти на сайт
«Науки в Сибири»
www.sbras.info

Победители «молодежных» конкурсов Президентской программы исследова- тельских проектов 2019 года

ческих пар сиговых рыб с разным типом питания» (Институт систематики и экологии животных СО РАН), руководитель М.М. Соловьев;

«Сравнительная геномика, филогеографические паттерны и патогенный потенциал современных вариантов вирусов семейства *Pneumoviridae*» (ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины), руководитель К.А. Шаршов;

«Белки репарации голого землекопа и их устойчивость к повреждающим воздействиям», (Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН), руководитель А.Н. Евдокимов;

«Биосистематика и эволюция модельных таксонов семейства *Ranunculaceae*» (Томский государственный университет), руководитель А.С. Эрст;

«Ковыли (*Stipa*, *Poaceae*) Центральной Азии: филогения, таксономия, экология, распространение» (Томский государственный университет), руководитель П.Д. Гудкова;

«Разработка подходов к созданию радиофармацевтических препаратов направленного действия на основе полимерных нано- и микроносителей комплексного состава» (Томский политехнический университет), руководитель А.С. Тимин;

«Новые подходы к фармакогенетике метаболического синдрома при шизофрении», (Томский медицинский центр РАН), руководитель А.С. Бойко;

«SERS как метод для *in vivo* мониторинга лекарственных препаратов и их эффектов», (Томский политехнический университет), руководитель Е.С. Шеремет;

«Рудоносность карбонатитов и их связь с крупными изверженными провинциями: на примере Чадобецкого щелочного комплекса (Чуктуконский и Териновский массивы), Красноярский край» (Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН), И.Р. Прокопьев;

«Условия формирования, эволюция и потенциальная алмазоносность кимберлитовых магм (по экспериментальным данным)» (Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН), руководитель А.Н. Крук;

«Научно-методические основы Рамановского анализа состава природного газа *in situ*» (Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН), руководитель Д.В. Петров;

«Разработка электронных ресурсов для исследования народно-речевой культуры Среднего Приобья» (Томский государственный университет), руководитель С.С. Земичева;

«Урбанизационные процессы в Сибири на рубеже XIX-XX вв.: комплексный подход к анализу городского населения по материалам Первой всеобщей переписи населения Российской империи 1897 г.» (Алтайский государственный университет), руководитель Е.А. Брюханова;

«Происхождение производящего хозяйства в горной части Центральной Азии» (Новосибирский государственный университет), руководитель С.В. Шнайдер;

«Комплексное исследование археологических материалов эпохи каменного века с применением аналитических методов для исторической реконструкции хозяйственной деятельности населения Байкальской Сибири» (Институт земной коры СО РАН), руководитель Г.В. Пашкова;

«Антропология холода: естественные низкие температуры в системе жизнеобеспечения сельских сообществ Якутии (традиционные практики, вызовы современности и стратегии адаптации)» (ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН), руководитель А.А. Сулейманов;

«Адаптация древнего человека к среднегорьям и аридным высокогорьям восточной Центральной Азии в позднем плейстоцене и раннем голоцене» (Институт археологии и этнографии СО РАН), руководитель А.М. Хаценович;

«Фольклор автохтонных и переселенческих традиций народов Поволжья в современных записях и исторической динамике: интерактивный атлас звучащих текстов» (Институт филологии СО РАН), руководитель П.С. Шахов;

«Разработка алгоритма идентификации факторов риска безопасности пользователей социальных сетей на основе анализа контента и психологических характеристик его потребителей» (Томский государственный университет), руководитель В.В. Мацута;

«Как «работают» национализмы?: Сравнительный анализ факторов и механизмов распространения националистических мифологий в постконфликтных Украине и Сербии» (Тюменский государственный университет), руководитель О.М. Журавлев;

«Разработка метода формирования глубинного распределения дозы электронного пучка пластиковыми изделиями, изготовленными при помощи технологии трехмерной печати» (Томский политехнический университет), руководитель И.А. Милойчикова;

«Исследования и разработка цифрового дизайн-центра по проектированию микроразнообразных устройств для беспроводных систем связи» (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), руководитель А.С. Сальников;

«Экспериментальное и расчетно-теоретическое исследование газодинамических процессов реактивной струи ионно-плазменного реактивного микродвигателя с ускорителем ионов на основе твердотельных высокочастотных элементов для космических аппаратов нанокласса» (Омский государственный технический университет), руководитель И.С. Вавилов;

«Исследование сверхтвердых материалов на основе AlMgB14» (Томский государственный университет), руководитель И.А. Жуков;

«Разработка метода реакционно-диффузионного спекания для создания биосовместимых пористых материалов на основе никелида титана с развитой террасовидной поверхностью стенок пор и гистерезисным характером формоизменения» (Томский государственный университет), руководитель С.Г. Анникеев;

«Экспериментально-теоретическое изучение свойств металлизированных смесевых твердых топлив с добавка-

ми нанопорошков металлов и разработка цифровой системы проектирования твердотопливных составов обладающих заданными свойствами», (Томский государственный университет), руководитель В.А. Порязов;

«Закономерности эволюции структурно-фазового состояния доэвтектического силумина, облученного интенсивным импульсным электронным пучком, при пластической деформации» (Сибирский государственный индустриальный университет), руководитель Д.В. Загуляев;

«Функциональные преобразователи оптических сигналов в видимом и ближнем ИК-диапазонах» (Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН), руководитель М.В. Тригуб;

«Разработка научно-технических основ формирования покрытий хрома на циркониевом сплаве Э110, включая сварные соединения, для изготовления устойчивых к аварийным ситуациям компонентов активной зоны ядерных реакторов» (Томский политехнический университет), руководитель В.Н. Кудияров;

«Разработка лидарной системы и технологии дистанционного мониторинга техногенных газовых компонент в атмосфере» (Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН), руководитель С.В. Яковлев;

«Исследование процессов металлоиндуцированной кристаллизации пленок аморфного субоксида кремния» (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН), руководитель А.О. Замчий;

«Разработка гибридных композиционных материалов с повышенными механическими и функциональными свойствами на основе терморезистивных и термопластичных матриц» (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН), руководитель М.В. Бурков;

«Влияние температуры и влажности на взаимодействие рецепторов и источников электромагнитного излучения вблизи произвольно расположенных и частично замкнутых электромагнитных барьеров» (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), руководитель М.Е. Комнатнов;

«Исследование проблем возникновения и управления гидродинамической кавитацией на мини- и микромасштабе» (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН), руководитель А.Ю. Кравцова;

«Развитие и апробация аналитических методов эффективного прогнозирования и подавления автоколебаний в камерах сгорания» (Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН), руководитель Р.И. Мулладжанов.

Победившие проекты связаны, в первую очередь, с физикой, химией и инженерными науками. Из приоритетов Стратегии научно-технологического развития России, на реализацию которых направлены все участвующие в конкурсе проекты, лидировали цифровые технологии, персонализированная медицина и ресурсосберегающая энергетика.