



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 17 марта 2022 года • № 10 (3321) • 12+

Актуальные исследования сибирских ученых



Читайте на стр. 4–5

Новость

Магнитные наночастицы в углеродной оболочке для очистки воды от органических красителей

Ученые синтезировали магнитные наночастицы, покрытые двумя слоями углерода, чтобы модифицировать их свойства для применения в устройствах по очистке воды от органических красителей — одних из самых опасных загрязнителей. Результаты исследования опубликованы в журнале *Nanomaterials*.

Ухудшение качества воды, ее загрязнение различными соединениями — одна из угроз, стоящих перед человечеством. Красители составляют основную группу химических веществ, загрязняющих водные экосистемы. Они содержатся в стоках различных производств: текстильных, кожевенных, косметических, бумажных и других. Многие лаборатории в мире работают над созданием эффективных, недорогих в изготовлении, способных выдерживать много циклов материалов для очистки воды, в том числе на основе магнитных наночастиц. Особое внимание к ним связано с возможностью удаления из воды наночастиц, поглотивших загрязнители, с помощью магнитного поля.

Международный коллектив ученых из России и Тайваня модифицировал свой-

ства магнитных наночастиц, покрыв их двумя слоями углерода. Как отмечают исследователи из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», первый слой углерода образовывался в одностадийном процессе непосредственно при синтезе самих магнитных наночастиц методом термического разложения. Второй наносился при обработке этих частиц в растворе глюкозы. Одним из преимуществ полученного материала является большая величина намагниченности, существенно превышающая данные, представленные в литературе. Чем больше намагниченность частиц, тем меньше магнитное поле необходимо для извлечения их из воды.

Было обнаружено также интересное явление: в результате обработки в глюкозе наночастицы стали самопроизвольно объединяться в крупные стабильные конгломераты одинаковой правильной формы и размера.

«Особенностью этих наночастиц является сочетание высокой адсорбционной способности толстой углеродной оболочки с большой величиной намагниченности магнитного ядра. Это может улучшить их характеристики или

придать новые свойства, полезные для различных приложений. Одним из важнейших является использование их для адсорбции загрязняющих веществ из воды. Мы провели детальные исследования механизма и кинетики поглощения ряда органических красителей из водных растворов и выявили, какой тип красителей наиболее эффективно адсорбируется изучаемыми наночастицами. Неожиданно обнаруженное явление самосборки наночастиц в крупные конгломераты правильной формы мы связываем с тем, что молекулы глюкозы, растворенной в воде, служат своеобразными каркасами для накапливающихся вокруг них частиц, покрытых однослойной углеродной оболочкой», — рассказала научный сотрудник Института физики им. Л. В. Киренского ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат физико-математических наук **Оксана Станиславовна Иванова**.

Исследование поддержано Российским фондом фундаментальных исследований (№ 19-52-52002) и Министерством науки и технологий Тайваня.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Новость

В Новосибирске появился зал женской славы Академгородка

В Доме ученых СО РАН объявили итоги конкурса «Замечательные женщины Академгородка» и открыли одноименную выставку.

В 2012 году отмечалось 55 лет образования СО РАН, и в Доме ученых состоялся необычный вернисаж — «Выдающиеся женщины Академгородка». Он представлял портреты 22 исследовательниц, педагогов, врачей, деятелей культуры и представительниц других профессий, сыгравших значительную роль в становлении и развитии Новосибирского научного центра. В честь 65-летия СО РАН было принято решение провести вторую версию выставки под названием «Замечательные женщины Академгородка».

Кандидатуры отбирало авторитетное жюри из представителей организаций, выступивших учредителями акции: СО РАН, Новосибирского государственного университета, ОАО «Академпарк», администрации Советского района и общественного фонда «Академгородок». Председатель жюри ректор НГУ академик **Михаил Петрович Федорук** отметил, что отбор и оценка номинанток проводились в соответствии с утвержденным учредителями положением. «Голосование было честным, независимым и тайным, работа счетной комиссии показала почти единодушный результат, — сказал он. — Все, кого мы в результате выбрали, являются достойнейшими представительницами научных и других профессий, авторитетными и обаятельными».

В итоге к 22 женщинам, неизменно фигурирующим на стендах выставки 2012 года, прибавились еще семь, как ушедших из жизни, так и здравствующих. Это выдающийся лингвист доктор филологических наук **Майя Ивановна Черемисина**; поэт и журналист **Галина Антоновна Шпак**; директор гимназии № 3 (одной из старейших и ведущих в Советском районе) **Татьяна Алексеевна Алексеева**; преподаватель НГУ доктор филологических наук **Мишель Дебрэнн** (кавалер французского ордена Почетного легиона); бессменный секретарь первых руководителей СО РАН **Ольга Денисовна Рогозина**; руководитель объединения «СибАкадемСофт» и инициатор градостроительного проекта СмартСити **Ирина Аманжоловна Травина**; основатель Интегрального музея Академгородка **Анастасия Германовна Безносова-Близнюк**. «Это значимое событие в жизни Академгородка, — считает председатель Совета Дома ученых СО РАН академик **Сергей Владимирович Алексеенко**. — Я знаю всех новых лауреатов, они являются нашей гордостью и заслуживают восхищения».

НВС

Центр интерактивного мониторинга Байкальской природной территории презентовали в ЛИН СО РАН

В Лимнологическом институте СО РАН (Иркутск) 10 марта презентовали Центр интерактивного мониторинга Байкальской природной территории и озера Байкал. Показатели разноплановых датчиков института отображаются на информационной панели.

«Можно следить за пульсом Байкала, за изменением окружающей среды в режиме реального времени, сейчас мы стоим на пороге, когда требуется пересмотр нового технологического уклада за наблюдениями на Байкале и Байкальской природной территории», — сказал директор ЛИН СО РАН доктор геолого-минералогических наук **Андрей Петрович Федотов**.

В центре с временным интервалом до десяти секунд отслеживается ряд показателей. За изменением уровня озера в режиме реального времени и с точностью до трех миллиметров следят три датчика: в поселках Листвянка, Большие Коты и Узурь. По словам Андрея Федотова, если в рамках проекта «Влияние изменения уровня воды в озере Байкал на состояние экосистемы озера, определение ущерба объектам экономики и инфраструктуры прибрежной территории Республики Бурятия, Иркутской области в зависимости от уровней озера и сбросов Иркутской ГЭС» разместить такие датчики по периметру озера, то будет видна разница уровня воды в северной и южной частях Байкала. Это необходимо для выработки единого инструментария для точного определения среднего уровня озера.

Полученные данные колебания уровня рек Иркут, Селенга и Баргузин уже показали существенные различия. По данным мониторинга, два притока Байкала плавно меняют свой уровень, но в Иркуте вода может за считанные часы подниматься на несколько метров и так же быстро опускаться.



Зимний Байкал

Параметры атмосферы в рамках мониторинга ЛИН СО РАН автоматически измеряет в Листвянке и в Иркутске. Отслеживание качества воздуха особенно актуально в свете обсуждения карбоновых полигонов и углеродного следа.

Еще один показатель крайне необходим в зимнее время. Датчики ЛИН СО РАН отслеживают нарастание льда. Приборы разработаны в институте и получили сертификат соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза. В этом году ученые наблюдают за толщей льда в Листвянке — прибор фиксирует изменение температуры на глубине до 80 сантиметров. К слову, в этом году лед тоньше, чем в прошлом.

Следующий шаг — предсказать, когда ледовая переправа перестанет работать и лед начинает разрушаться.

Гидрофизический зонд, установленный на дне Байкала возле Листвянки, ранее стоял возле поселка Большие Коты. Показатели из этих двух точек лимнологи используют для сравнения. Большие Коты — фоновый, чистый участок, Листвянка для сравнения — это антропогенно нагруженный район. В онлайн-режиме можно следить за минерализацией, показателем кислотности, хлорофиллом и другими параметрами. Андрей Федотов подчеркнул, что уровень хлорофилла в Листвянке гораздо выше, чем в Больших Котах. Также ученый предлагает

устанавливать такие зонды на очистные сооружения — это позволит объективно отслеживать состав отходов.

Центр интерактивного мониторинга Байкальской природной территории и Байкала ЛИН СО РАН — комплекс, который возможно тиражировать для всей страны. Особенно это интересно МЧС и руководству регионов.

«В настоящее время является актуальным перевод ведения экологического мониторинга БПТ и озера Байкал на новый технологический уклад: цифровую трансформацию, допускающую возможность совместного использования информационно-вычислительных и сетевых ресурсов. Это связано с развитием цифровых технологий, увеличением мощностей вычислительных кластеров, внедрением сетей 5G, 6G, интернета вещей. Работы, проведенные сотрудниками ЛИН СО РАН, еще раз продемонстрировали продвижение в данном направлении», — прокомментировал директор Иркутского филиала Сибирского отделения РАН и Института динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН академик **Игорь Вячеславович Бычков**.

Центр интерактивного мониторинга ЛИН СО РАН создан в рамках крупного проекта Минобрнауки России «Фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования экологической ситуации на Байкальской природной территории». Он реализуется с 2020 года. В проекте принимают участие специалисты 14 институтов Сибирского отделения РАН из Иркутска, Новосибирска, Томска и Улан-Удэ. Основным исполнителем и координатором проекта выступает ИДСТУ СО РАН.

Вера Велякина, пресс-группа Иркутского филиала СО РАН
Фото Владимира Короткоручко

Ученые создали гибридные светящиеся белки для обнаружения онкомаркеров

Красноярские ученые создали новые искусственные гибридные белки, способные быстро выявить маркеры онкологического заболевания в крови человека и подать биолюминесцентный сигнал об их наличии. Разработанная тест-система перспективна для высокоточной диагностики онкологических заболеваний. Результаты исследования опубликованы в журнале *Biochemical and Biophysical Research Communications*.

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» и Сибирского федерального университета создали бифункциональные гибридные белки, состоящие из биолюминесцентного обелина в качестве сигнального модуля и белков-онкомаркеров в качестве специфичного модуля. Модель может стать основой для разработки тест-систем быстрого и чувствительного обнаружения этих опухолевых маркеров в крови человека.

Фотопротейн обелин испускает голубой свет при взаимодействии с кальцием. Он интересен как репортерная частица при обнаружении молекул-мишеней и способен обеспечивать высокую чувствительность анализа. Для получения гибридных белков генно-инженерными методами исследователи удлинители светящуюся молекулу,

добавив к ее концу белок сурвивин либо белок MIA. Сурвивин отсутствует в нормальных тканях взрослого человека, но отмечается практически во всех злокачественных опухолях. MIA продуцируется преимущественно клетками меланомы, но при этом не наблюдается в нормальных меланоцитах.

Гибридные белки оказались стабильными и активными. С их помощью в модельном анализе ученые определили концентрацию онкомаркеров MIA и сур-

вивина в диапазоне, близком к диагностически значимому. К тому же полученные гибриды устойчивы при хранении в замороженном виде в растворе в течение шести месяцев: потеря биолюминесцентной активности за это время составила всего 10–15%. Таким образом, они могут стать основой для создания тест-систем по определению онкомаркеров в крови.

«Полученные гибридные белки проявляют свойства исходных молекул: онкомаркеры распознают и связываются с со-

ответствующими антителами, а обелин обладает биолюминесценцией. На примере двух онкомаркеров мы показали хорошие перспективы использования этих гибридов в качестве светящихся меток. В отличие от других систем, разработанный нами тест проводится в один этап и использует только одно антитело, что позволяет существенно снизить стоимость анализа. Практически мгновенная и яркая реакция биолюминесценции обелина обеспечивает быстрое и чувствительное обнаружение мишени, что может быть важно при диагностике и мониторинге заболеваний. В дальнейшем мы планируем оптимизировать условия проведения анализа с тем, чтобы повысить его чувствительность», — рассказала одна из авторов исследования старший научный сотрудник Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат биологических наук **Евгения Евгеньевна Башмакова**.

Исследование поддержано грантом Президента Российской Федерации для молодых ученых, кандидатов наук (МК-772.2020.4), Правительством Красноярского края и Красноярским краевым фондом науки (№ 2021012006966).

Группа научных коммуникаций ФИЦ КНЦ СО РАН
Фото Анастасии Тамаровской



Е. Е. Башмакова

Суперкомпьютер для Сибири: to do or not to do

Каковы перспективы создания суперкомпьютеров на отечественном железе, архитектуре и программном обеспечении? Какой должна быть стратегия развития суперкомпьютерной инфраструктуры в России? Ответы на эти и другие вопросы искали участники очередного заседания Клуба межнаучных контактов СО РАН.

«Это не уставной, но очень важный орган, который формирует коллективную точку зрения специалистов разных направлений», — охарактеризовал площадку председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**. Он же задал рамку обсуждений: не затрагивать административно-организационных вопросов, прежде чем будет достигнут некоторый профессиональный консенсус.

Дискуссия не привела к резолютивному итогу, но обозначила несколько трендов. Прежде всего, мировых. Налицо глобальное нарастание потоков научной информации, обработка которых сама становится отдельным направлением науки, по технической и ресурсной вооруженности сравнимым с ядерной физикой и генетикой. Директор Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН доктор физико-математических наук **Евгений Валерьевич Ерманюк** рассказал, что в США только на суперкомпьютерное моделирование глобальных процессов в океане и атмосфере ежегодно тратится свыше пяти миллиардов долларов. Основным вычислительным центром американской программы являются несколько суперкомпьютеров Окриджской национальной лаборатории, один из которых был до 2020 года первым в мире (сейчас он на втором месте). «По доступным в интернете сведениям, обновление оборудования суперкомпьютерного центра Окриджа в части, относящейся к вычислениям по глобальным моделям атмосферы и океана, осуществляется в среднем каждые 18 месяцев», — сообщил Евгений Ерманюк.

Об информационной революции, происходящей в биологии, рассказал научный руководитель ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» академик **Николай Александрович Колчанов**. Становление геномики и биоинформатики кардинально изменило биологический ландшафт, сделало изучение первооснов жизни точной вычислительной наукой, оперирующей огромными массивами данных. «В последнее десятилетие произошло выраженное более чем на четыре порядка снижение стоимости секвенирования геномной ДНК, для генома человека — от десяти миллионов до тысячи долларов. В результате этого в генетике произошел информационный взрыв, и она стала главным источником больших данных во всех науках и технологиях, перегнав по темпам роста даже социальные сети», — констатировал академик. Он привел прогноз на 2025 год, согласно которому суммарный объем производимой научной информации составит свыше 60 петабайт в год, из которых до 40 будет приходиться на геномику.

Не ограничиваясь геномикой, наука о генах изменила свой основной объект, которым становятся теперь генные сети — группы координированно функционирующих генов, взаимодействующих друг с другом через РНК, белки, метаболиты и так далее, обеспечивающие на основе информации, закодированной в геномах, формирование всех фенотипических характеристик организмов (молекулярных, биохимических, клеточных, физиологических, морфологических, поведенческих и тому подобное). «На сегодня в мировых базах содержится описание более 70 000 генных сетей и их компонентов: сетей белок-белковых взаимодействий, путей передачи сигналов, метаболических пу-

тей, сетей взаимодействия между генами и белками и так далее», — информировал Н. А. Колчанов.

А еще есть компьютерная протеомика и фармакология, биоинформатика и биомедицина, есть моделирование множества биологических процессов, цифровой дизайн штаммов — суперпродуцентов важнейших биологических продуктов, есть применение высокопроизводительных вычислений в интересах современного сельского хозяйства. Наконец, есть задачи освоения огромных массивов уже накопленных научных сведений, для чего в ФИЦ ИЦиГ СО РАН разработана ANDSystem — компьютерная система для автоматического извлечения генетических знаний и фактов из баз данных и текстов публикаций на основе методов машинного обучения. И есть возможность на этой же основе мониторить и прогнозировать социальную активность различной направленности, например борьбу в информационном пространстве за приверженность определенным позициям и оценкам. «То, как, по ленинским словам, идея овладевает массами, сегодня стало моделируемым и предсказуемым процессом», — заметил Николай Колчанов. В итоге Центр генетических технологий — один из флагманских проектов программы развития Новосибирского научного центра («Академгородок 2.0»), равно как и другие инициативы биологического профиля, заинтересован в вычислительных мощностях, многократно превосходящих сегодняшние.

Заместитель директора Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН доктор физико-математических наук **Иван Борисович Логашенко** обозначил потребности в супервычислениях для физики высоких энергий. «Это направление в любых условиях остается международным, поскольку просто не может быть иным, — подчеркнул ученый. — Правда, во многих мировых коллаборациях, начиная с Большого адронного коллайдера, мы участвуем интеллектуально и технически, но не в супервычислениях, не в обработке и моделировании данных. Для этого нам, в отличие от коллег из Центральной России, просто не хватает мощностей». В рамках программы «Академгородок 2.0» ИЯФ СО РАН реализует проект супер-С-тау фабрики, экспериментальная установка которой будет строиться в Российском федеральном ядерном центре (РФЯЦ — ВНИИЭФ) в Сарове (Нижегородская область). «Полный объем данных, который ожидается, должен составить 200–300 петабайт за первые десять лет эксплуатации, — прогнозирует И. Логашенко. — Несколько лет назад мы предполагали, что для работы с этими объемами потребуется мощность около 600 терафлопс, но теперь видим, что эту цифру нужно увеличивать до 1–3 петафлопс». «Установка должна быть запущена в Сарове, — подчеркнул заместитель директора ИЯФ, — но мозговой центр остается здесь, поэтому задачи моделирования экспериментов будут решаться в Новосибирске и потребуют соответствующих вычислительных ресурсов».

О том, какой суперкомпьютер требуется для синхротрона СКИФ, рассказал руководитель отдела ИТ и компьютерных сетей директор проекта **Владимир Сергеевич Потеряев**. Установку класса мегасайнс он назвал «клиентским конвейером, открытым всем институтам СО РАН, России

и мира», на котором будут использоваться десятки различных методик. «Поскольку любое исследование уникально, в ходе каждого из них нужно будет подстраивать оборудование и проводить предварительное моделирование эксперимента, чтобы при необходимости скорректировать его параметры до натурального этапа», — пояснил В. Потеряев. Для каждой рабочей станции (первая очередь проекта предполагает 6 + 1, вторая — 30) планируется создание цифровых двойников, прежде всего для обучения, как пользователей, так и собственного инженерно-технического персонала установки.

По мнению Владимира Потеряева, спецификой собственного суперкомпьютера СКИФ должна стать онлайнность обработки данных. «Ученые-клиенты, издавая приехавшие на рабочие станции СКИФ, будут заинтересованы в получении результатов в режиме здесь и сейчас, поэтому нужно будет создавать высокопроизводительную цепочку данных, от детекторов через обработку к хранению», — подчеркнул специалист. «Поток в четыре-пять сотен гигабит мы далеко не утащим», — так В. С. Потеряев определил основную причину локализации суперкомпьютерных мощностей вблизи рабочих станций СКИФ. Архитектура этого центра во многом воспроизведет действующий в Объединенном институте ядерных исследований (Дубна) суперкомпьютер «Говорун» (названный в честь академика Н. Н. Говоруна. — Прим. ред.). При этом супервычисления на СКИФе, по словам Владимира Потеряева, могут «опираться на плечо СКЦ «Лаврентьев»».

Эти и другие потребности в супервычислениях выглядят особо актуальными в глобальном контексте, который обрисовал директор Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН доктор физико-математических наук **Михаил Александрович Марченко**. На сегодня в мировом Top-500 Россия занимает десятое место и представлена семью суперкомпьютерами. Это всего лишь 2,4 % от суммарного их числа, тогда как доли лидеров — США, Японии и Китая — составляют 32,5, 20,7 и 17,5 % соответственно. Экспоненциально растут создаваемые мощности: Соединенные Штаты уже сегодня открыли экзафлопсную гонку — начали строить три машины: Frontier, Aurora и El Capitan. Каждая из них стоит 500–600 миллионов долларов, имеет производительность от 1 до 2 экзафлопс и потребляет от 30 до 60 мегаватт энергии (для сравнения: ОбьГЭС выдает на пике менее 400). Схожую программу анонсирует Китай.

Суперкомпьютеры становятся обязательным атрибутом любой современной научной системы и национальным стратегическим потенциалом. В России все гражданские вычислительные супермашины из мирового Top-500 принадлежат федеральным субъектам: Яндексу, Сбербанку, МТС и Московскому государственному университету им. М. В. Ломоносова. Они расположены в центральной части страны и в первую очередь обслуживают своих держателей. Элементную базу для суперкомпьютеров России приходится закупать (или заказывать, что одно и то же) за рубежом. На актуальные темы эмбарго и импортозамещения высказался заведующий лабораторией суперкомпьютерного моделирования ИВМиГ СО РАН доктор физико-математических наук **Игорь Геннадьевич Черных**. Он пояснил,

что в границах РФ сегодня нет ни одной производственной площадки, способной производить элементную базу размером порядка 5 нанометров — только 28–30 и выше. И главное — нет возможности быстро обзавестись такими фабриками. «Китай может поставить в Россию современные малоразмерные чипы и процессоры, но не установки для их выпуска, поскольку это абсолютно не выгодно», — считает специалист. Он оценивает минимум в 20 лет отставание отечественных технологий производства микро- и нанoeлектронной элементной базы.

Но, с его же слов, санкции США и стран ЕС не означают стопроцентной недоступности их продукции. Антироссийские запреты адресны и частичны, они касаются определенных позиций и их получателей. «Формально на сегодня существует возможность пройти экспортный контроль для приобретения серверных процессоров Intel AMD и карт Nvidia», — полагает специалист. «Если мы захотим купить их в эти дни, то американцы, скорее всего, откажут. Но в будущем есть вероятность возобновления поставок», — считает Игорь Черных. Доктор физико-математических наук **Валерий Павлович Ильин** (ИВМиГ СО РАН) добавил, что в отличие от элементной базы программное обеспечение всего контура супервычислений в настоящее время может быть создано в России. «А это составляет минимум 50 % всей проблемы», — подчеркнул ученый.

При этом в суперкомпьютерных мощностях и программном обеспечении остро нуждается именно отечественная наука: только в фундаментальном секторе М. А. Марченко перечислил 16 ключевых задач, от определений очагов цунами до задач дискретной математики, в прикладных областях их на порядок больше. Ученый предполагает, что исследовательские суперкомпьютерные мощности России к 2030 году должны составлять не менее 6,5 экзафлопс, включая СКЦ «Лаврентьев» мощностью 10–15 петафлопс. Его структуру Михаил Марченко предварительно описал как 70 % центральных процессоров (CPU) для решения задач математического моделирования и 30 % графических (GPU) — для обработки данных и глубинного обучения.

«Если такой центр будет создаваться, он станет самым крупным в Азиатской России, — уверен академик В. Пармон. — Это огромный инфраструктурный объект, бывший тяжелоподемным по финансам еще до начала известных событий, хотя тогда у федерального центра были намерения вливать средства в этот проект. Что бы ни происходило сегодня, задача междисциплинарного сообщества специалистов состоит в том, чтобы согласовать позиции для формирования основных требований к техзаданию». Помимо публичных обсуждений, кстати, такая подготовка ведется в двух рабочих группах при СО РАН. А председатель Клуба межнаучных контактов член-корреспондент РАН **Сергей Игоревич Кабанихин** и модератор встречи доктор физико-математических наук **Сергей Робертович Сверчков** анонсировали еще одно как минимум обсуждение этой же темы, с привлечением геологов, геофизиков, археологов, представителей других дисциплин, нуждающихся в супервычислениях.

Актуальные исследования сибирских ученых

В ходе заседаний Президиума СО РАН ученые из сибирских институтов рассказывают о своих исследованиях в самых различных областях знаний. Эти работы касаются как фундаментальной науки, так и ее прикладных аспектов. Серия таких докладов будет идти до выборов в члены Академии наук.

Вследствие уникальной структуры воды поглощение излучения в атмосфере Земли водяным паром доминирует над другими газами. Это влияние распространяется от микроволн до видимого диапазона, отвечая за 70 % поглощенного излучения в атмосфере. Именно полосы поглощения водяного пара (H_2O) обуславливают основные провалы в спектре солнечного излучения.

Ввиду того, что водяной пар слабо поглощает видимые области спектра, а области теплового диапазона — сильно, он также является одним из самых важных парниковых газов. «Водяной пар нагревает нижние слои атмосферы Земли, и, кроме того, его содержание в атмосфере растет с повышением температуры как результат испарений океана», — рассказал директор Института оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН (Томск) доктор физико-математических наук **Игорь Васильевич Пташник**. — Поэтому он дает положительно обратную связь, удваивая нагрев поверхности Земли, вызванный любым другим компонентом атмосферы, будь то CO_2 или аэрозоль. Так, например, известно, что при удвоении CO_2 ожидается увеличение средней температуры поверхности планеты на 1–2 °С, а с учетом водяного пара получится около 3 °С».

Инфракрасный спектр водяного пара включает как сильные полосы поглощения, так и фрагменты с более слабым поглощением, так называемые окна прозрачности. Поглощение в этих частях спектра обусловлено континуумом водяного пара, который определяет как количество солнечной радиации, так и уходящего в атмосферу теплового излучения. Континуальное поглощение водяного пара становится всё более актуальной областью исследований, так как этот процесс значительно влияет на энергетический баланс атмосферы, уменьшая количество уходящего теплового излучения на 25–30 %. Проблема имеет и фундаментальный аспект. Физическая природа этого феномена дискутируется на протяжении уже 50 лет.

Лидером по этому направлению в мире сегодня является ИОА СО РАН. «С 2003 года проводятся ширококомасштабные международные исследования континуального поглощения излучения водяным паром в атмосфере. На основе экспериментов и численных анализов мы впервые показали, что природа континуума в полосах водяного пара в значительной степени обусловлена димерами воды (молекулами, состоящими из двух мономеров). Наконец, мы получили спектры континуума в окнах прозрачности атмосферы и показали, что при повышении температуры используемая сегодня

во всем мире модель континуума MT_CKD значительно недооценивает континуальное поглощение излучения водяным паром, эти результаты вошли в список достижений РАН», — сообщил Игорь Пташник.

Директор Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (Томск) доктор биологических наук **Евгения Александровна Головацкая** рассказала о биогеохимическом цикле углерода болотных экосистем.

«Углеродный обмен между наземными экосистемами и атмосферой является одним из основных природных процессов, оценка которого в настоящее время наиболее актуальна согласно климатической и экологической повестке не только России, но и всего мира. При этом Россия занимает более 15 % суши и имеет огромные площади, покрытые лесами и болотами, и играет, конечно, существенную роль в формировании углеродного баланса наземных экосистем планеты в целом», — отметила Евгения Головацкая. Основные резервуары углерода: атмосфера, почва, растительность и океан. В наземной биомассе сосредоточено значительно меньше углерода, чем в почве, именно последняя играет существенную роль в накоплении и сохранении углерода.

Исследовательница актуализировала вопрос организации системы мониторинга углерода на государственном уровне с использованием данных дистанционного зондирования Земли, так как имеющиеся на сегодняшний день результаты измерений и наблюдений довольно фрагментарны и не позволяют представить ситуацию целиком. Кроме того, важная часть работы — моделирование, которое необходимо для понимания потенциальных изменений той или иной части экосистемы при изменении различных параметров, например при повышении температуры.

Болотные экосистемы, детальным изучением которых занимается Евгения Головацкая, распространены повсеместно и являются стоком углерода из атмосферы, конечно при условии, что они не осушены и не являются предметом деятельности человека. Однако при существенном изменении климатических условий или антропогенном вмешательстве болота могут превратиться в мощный источник парниковых газов. В Западной Сибири площадь болот более 590 тыс. кв. км, и запасы торфа в углеродном эквиваленте составляют 70 гига тонн углерода.

Исследование ИМКЭС проводится на территории Васюганского болота, и основная цель этих работ — оценить углеродный баланс. «Единственным входящим в эко-

систему потоком является процесс фотосинтеза, в результате которого происходит накопление биомассы», — говорит Евгения Александровна, — остальные потоки — выходящие: дыхание растений, выделение углекислого газа с поверхности почвы, латеральный сток с болотными водами. Основной вклад в накопление углерода вносят корни растений, наземная фитомасса дает примерно столько же. При снижении уровня болотных вод, как это случилось около Томска, происходит резкое увеличение корневой продукции за счет того, что увеличивается зона аэрации. Древесный ярус обычно не оценивается на болотах, однако это может дать недооценку поглощения углерода до 58 %».

Исследователи оценили влияние погодных условий и показали, что температура воздуха оказывает положительное влияние: чем теплее — тем больше биомасса нарастает, а количество осадков, наоборот, отрицательное. «Мы выявили, что в направлении с юга на север продукция биомассы снижается, при этом средняя температура за вегетационный период снижается также в этом направлении, а количество осадков увеличивается», — рассказала Евгения Головацкая.

Кроме того, исследования показали, что при мониторинге углерода необходимо также учитывать сезонную и суточную динамику эмиссии углекислого газа с поверхности торфяной залежи. Использование, например, только дневных значений углекислого газа может привести к переоценке суммарного потока на 20–50 %. Максимальные значения эмиссии углекислого газа наблюдаются в наиболее теплые и сухие месяцы (июль, август). Ученые также провели измерение эмиссии в зимний период и показали, что на открытых обводненных участках она порядка 3 % от годового эмиссии, а на участках, покрытых древесными растениями, может достигать 13 %.

На основании выявленных данных были построены эмпирические модели, которые позволяют восполнять отсутствующие значения для времени, когда не проводились измерения, и получать более корректную оценку движения потоков углерода.

Современная водородная энергетика ориентируется на электролиз воды и конверсию метана с водой с образованием водорода (H_2) и оксида углерода (CO_2). Общепринятая классификация выделяет разные виды H_2 в зависимости от его экологичности. По принципу увеличения выделения CO_2 при производстве водорода сорта обозначают разными цветами. Зеленый водород вырабатывается за

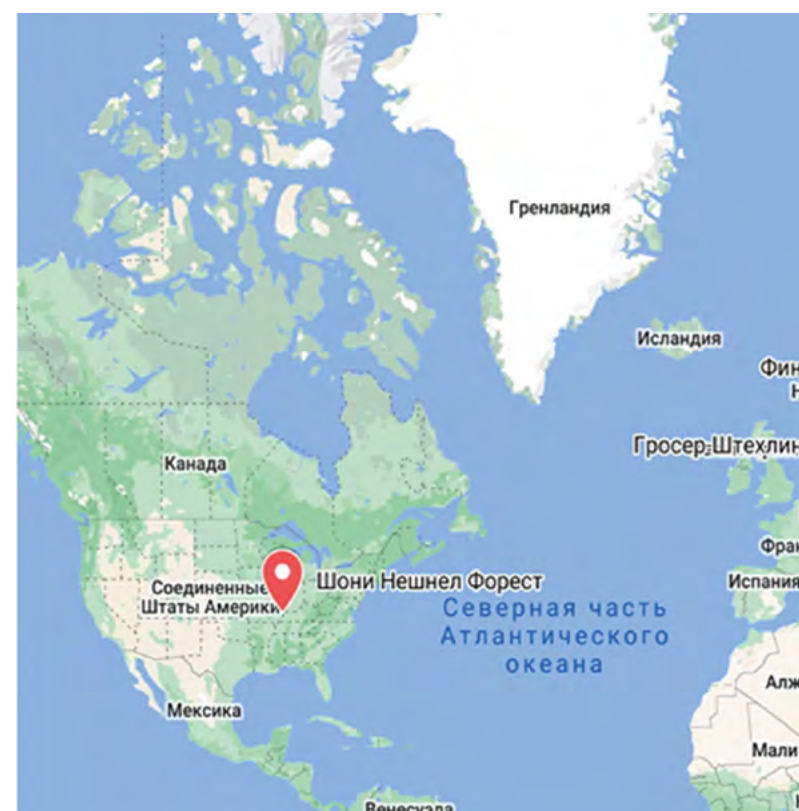
счет возобновляемых источников энергии: силы ветра и излучения солнца. На противоположном краю спектра расположены серый и коричневый водород, которые получают без очистки CO_2 путем паровой конверсии метана либо с использованием бурого угля, что делает их наименее экологичными. К настоящему времени классификация насчитывает уже восемь цветов. К одним из новых видов относятся водород, полученный пиролизом метана (бирюзовый), и энергия, добытая за счет работы атомных станций (розовый).

«Зеленый водород, производимый гибридными станциями (ветряными и солнечными), в климатическом поясе России будет стоить больше четырех долларов за килограмм, что абсолютно неконкурентно с экономической точки зрения», — считает председатель Омского научного центра СО РАН член-корреспондент РАН **Владимир Александрович Лихолобов**. — Самым перспективным и наименее энергозатратным в наших условиях можно считать водород, получаемый пиролизом метана».

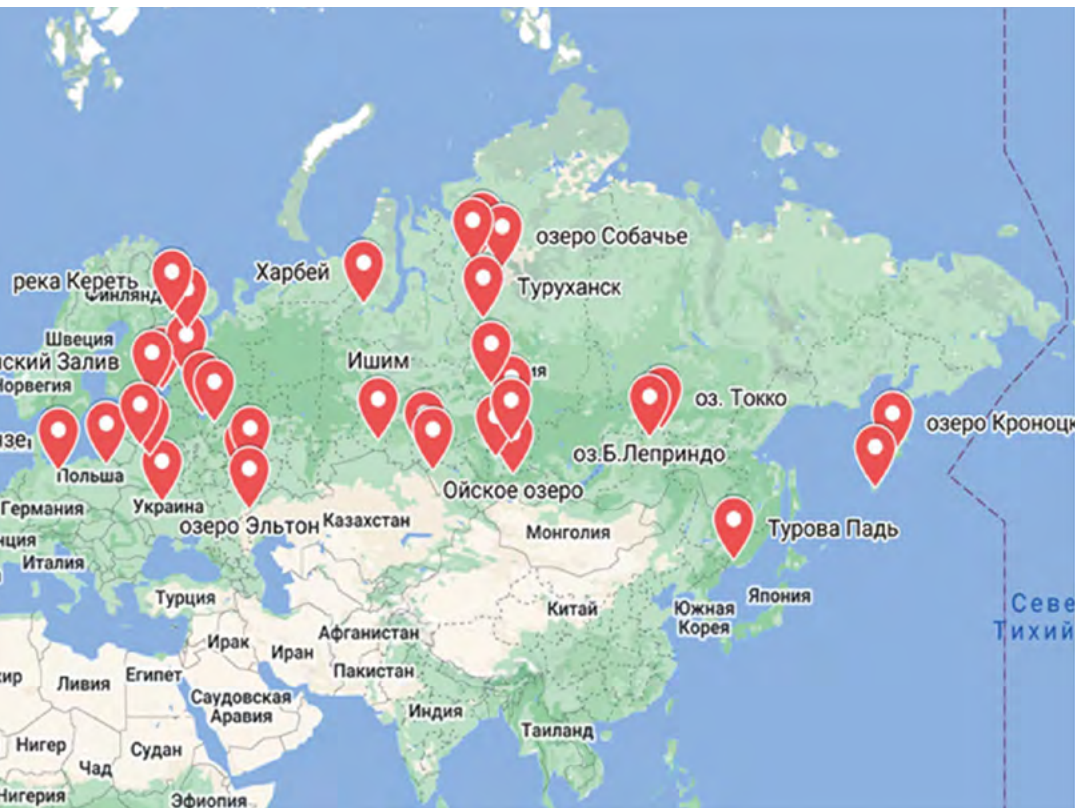
Углеродный след посредством различных косвенных выбросов будет оставлять даже зеленый водород. При транспортировке природного газа по новым газопроводам углеродный след получения водорода пиролизом метана в плазме с использованием ветровой или солнечной электроэнергии оценивается в 1,2–1,6 кг CO_2 /кг H_2 . Это намного ниже, чем принятые критерии низкоуглеродного водорода. Кроме того, технологии, связанные с разложением пиролиза метана в плазме, уже апробируются и существуют в опытно-промышленном варианте в США, где этот процесс получения бирюзового водорода называли Monolith.

В настоящее время имеющиеся области применения наноглобулярного углерода, известного под трейд-марками «технический углерод» и carbon black, обеспечивают его потребление в мире в объеме 15 миллионов тонн в год; эти области связаны с производством главным образом автомобильных шин и резинотехнических изделий, пигментов, а также материалов для систем производства и запасания электрической энергии.

«Последние экономические прогнозы развития этих направлений указывают на возможный двукратный рост спроса к 2040 году», — сообщил Владимир Лихолобов. — Однако даже этот ожидаемый объем потребления (30 миллионов тонн) многократно ниже того объема углерода (сотни миллионов тонн в год), который будет образовываться, если получать водород пиролизом природного газа. К 2050 году будет необхо-



Карта исследований содержания n-3 ПНЖК и состава жирных кислот планктона



ных и бентосных консументов



Васюганские болота — одни из самых больших болот в мире

димо получать уже до 530 миллионов тонн водорода. Россия имеет значительный потенциал захватить рынок водорода, здесь есть метан и газопроводы, которые можно использовать для поставок».

Директор Сейсмологического филиала ФИЦ «Единая геофизическая служба РАН» доктор геолого-минералогических наук **Виктор Сергеевич Селезнёв** рассказал о новых направлениях и проблемах современной сейсмологии. Он перечислил несколько конкретных работ, которые были сделаны им и его коллегами, в частности — использование виброустановок для глубоких исследований, создание компактной аппаратуры для работы на водных объектах, а также приборов для передачи данных на удаленные сервера, чтобы обрабатывать и изучать полученную информацию.

Одной из самых основных проблем, которая есть в сфере сейсмологии в России, Виктор Селезнёв назвал отсутствие хорошо построенной карты сейсмического районирования страны, соответственно, при строительстве зданий и сооружений непонятно, на какое возможное воздействие стоит рассчитывать. Дело в том, что сейсмостанции расположены по территории РФ достаточно редко и неравномерно, и чтобы построить график повторяемости сейсмических событий (то есть землетрясений), нужны наблюдения за сотни лет.

Тем не менее ученый рассказал о некоторых новых технологиях, которые уже есть и используются для выполнения различных проектов. Например, по словам Виктора Селезнёва, детально изучить формирование волновых полей от землетрясений можно на системах наблюдений, используемых при проведении глубокого сейсмического зондирования. Есть технология площадных сейсмологических исследований, позволяющая по данным землетрясений с высокой точностью получать распределение скоростей продольных и поперечных волн в коре и верхней мантии Земли. Также исследователи провели работы в Полысаево Кемеровской области, где установили 22 станции. «Если в среднем в России одна станция на 50 тысяч километров, то здесь — одна на 3,5 километра, — отметил Виктор Селезнёв, — что дало возможность изучить микросейсмичность». Это исследование натолкнуло специалистов на мысль посмотреть влияние техногенных факторов на сейсмичность, и, действительно, была доказана возможность изменения характеристического процесса путем воздействия на среду сильными вибрационными нагрузками.

В числе других созданных сибирскими учеными технологий — определение собственных частот зданий и сооружений для понимания их физического состояния. Как подчеркнул Виктор Селезнёв, таким образом были обследованы все крупные сибирские гидростанции, дома, мосты, крупные строительные объекты, как в нашем регионе, так и, например, в Москве.

Авария на Саяно-Шушенской ГЭС подтолкнула специалистов к созданию метода мониторинга текущей работы оборудования гидроэлектростанций. «Через пять лет проведения исследований на СШГЭС и выполнения 15 договоров мы научились расшифровывать картины текущих спектров, что и помогло нам вести такое наблюдение», — сказал Виктор Селезнёв.

Еще одна из важных проблем, которую решают сейсмологи, — изучение собственных колебаний и вибраций зданий и сооружений, что может помочь выявлять скрытые дефекты или какие-то аномалии и предотвращать возможные разрушения.

Заместитель директора по науке Института биофизики СО РАН — обособленного подразделения ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» доктор биологических наук **Надежда Николаевна Сущик** рассказала о трофических сетях водных экосистем, продуцируемых в них биологически активных веществ и биохимических маркерах их взаимодействий.

Красноярские ученые провели большое исследование содержания n-3 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) и состава жирных кислот планктонных и бентосных консументов, охватившее 197 видов различных организмов в 94 континентальных водоемах и водотоках Евразии. «Мы обнаружили, что крупные таксоны планктонных беспозвоночных достоверно различаются по содержанию омега-3 и ПНЖК. Это же касалось и бентосных беспозвоночных, которые отличались своей ценностью для следующего трофического звена (рыб) в зависимости от таксономической принадлежности, — рассказала Надежда Сущик. — Если исследования нижних трофических звеньев необходимы для понимания функционирования экосистемы в целом, то изучение верхних звеньев важны и с практической точки зрения: все важнейшие потребности людей в этих веществах закрываются рыбной продукцией. Анализируя содержание ПНЖК в мышцах диких (из природных мест обитания) рыб, мы составили портрет успешной рыбы, имеющей высокое содержание ПНЖК: она будет принадлежать к отряду сельдеобразные или лососеобразные, обитать в море, питаться

планктоном и при этом обладать способностью быстро плавать и совершать дальние миграции». Однако, исследуя экосистемы севера Красноярского края, Субарктики и Арктики, ученые нашли виды, которые не уступали по содержанию полезных веществ морским, и среди них есть рекордсмены, такие как боганидская палия, одна из форм сибирского гольца. «Но есть проблема: промысловый лов в олиготрофных арктических системах невозможен или ограничен, — объяснила Н. Сущик. — Поэтому сейчас мы ведем активную работу по введению сибирского гольца в промышленную аквакультуру».

Один из основных результатов исследования красноярских специалистов заключается в том, что пищевая ценность фитопланктона для первичных консументов (зоопланктона и зообентоса) не может быть определена на уровне крупных таксонов, так как в каждом из них имеются виды с низкой и высокой пищевой ценностью. Напротив, определение пищевой ценности зоопланктона и зообентоса для рыб может быть проведено на уровне семейств, отрядов, классов и даже типов.

Во-вторых, ученые выяснили: абиотические факторы влияют на биохимическое качество водных беспозвоночных через различные механизмы — антропогенное загрязнение тяжелыми металлами, фенолами и нефтепродуктами. Это снижает содержание ПНЖК в биомассе непосредственно, тогда как повышение температуры воды оказывает негативное воздействие за счет смены доминирующих видов.

В-третьих, красноярские ученые впервые показали на основании анализа маркерных жирных кислот, что всеядность массовых видов водных животных не означает отсутствие селективности их питания. И, наконец, специалисты сделали вывод, что прямые и обратные потоки органического вещества между наземными и водными экосистемами характеризуются разным биохимическим качеством. Поступающие в водоемы органические вещества (лиственной опад и гумус) — низкого качества и не используются доминирующими видами консументов. Напротив, водные субсидии, а именно вылет амфибионтных насекомых, являются высококачественной пищей для многих наземных консументов, так как содержат физиологически ценные омега-3 ПНЖК.

Главный научный сотрудник Института биофизики ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» доктор физико-математических наук **Сергей Игоревич Барцев** рассказал о редукции сложности моделей биологических систем.

«Замкнутые экологические системы жизнеобеспечения (ЗЭСЖО) — это очень простые экспериментальные модели биосферы. Умение массово их конструировать и прогнозировать их свойства означало бы большой шаг в понимании функционирования биосферы. Одновременно это имело бы практическое значение, как для космонавтики, так и для обеспечения жизни людей в экстремальных условиях», — отметил ученый.

Сейчас исследователи из Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН занимаются моделированием, которое должно позволить выбрать оптимальные варианты структуры таких систем жизнеобеспечения. В частности, впервые был предложен и использован критерий интегральной массы ЗЭСЖО. Оказалось, что совсем не нужно стремиться к максимальной замкнутости, как считали специалисты во всем мире. Выяснилось: для каждого периода длительности экспедиции оптимальными являются определенный тип и конфигурация ЗЭСЖО.

Исследователям удалось создать базу данных, которая позволила просчитывать оптимальные конфигурации с учетом биологических компонентов, диеты космонавтов и параметров технического обеспечения. Ученые впервые предложили критерий максимальной надежности. Он включает в себя три основных компонента: вероятность отказа системы жизнеобеспечения, вероятность фатальной ошибки экипажа и характеристики ЗЭСЖО. Они просчитаны для марсианской экспедиции, орбитальной и лунной баз.

«Также мы учитывали такое свойство живых систем, как способность к регенерации. Был использован подход, при котором параллельно работают несколько систем регенерации, и в случае выхода из строя одних, остальные берут на себя их функции. Такой способ позволяет снизить вероятность отказа на три-семь порядков», — сказал Сергей Барцев.

Кроме того, ученые ввели универсальный коэффициент замкнутости экосистемы и получили формулу для корректной оценки стационарного состояния замкнутой экосистемы. Им удалось создать формулу расчета оптимальной мощности системы регенерации. Также специалисты из ИБФ предложили концепцию адаптивного метаболизма и принцип наилучшего сценария. Согласно последнему, в первую очередь рассматривается вариант с самыми тяжелыми последствиями.

Некоторые итоги научно-издательской деятельности СО РАН в 2021 году

Научно-издательская деятельность — одна из важнейших функций Сибирского отделения РАН по выполнению его основных, уставных задач. Издание научных журналов и научных трудов, в которых публикуются результаты исследований ученых и научных коллективов, — это не только отчет о работе научных учреждений и показатель уровня академической науки, это, по существу, завершающий этап исследования и вместе с тем первый шаг к практическому внедрению достижений науки.



В. И. Молодин

Издательской деятельностью СО РАН руководит Президиум СО РАН. От его имени это направление работы координирует Научно-издательский совет (НИСО) СО РАН.

Приоритетами в развитии издательской деятельности Сибирского отделения РАН являются: издание научных журналов; выпуск монографий, сборников и материалов конференций; обеспечение потребностей СО РАН по оперативному отражению на страницах журналов и книг основных приоритетных достижений академической науки; освоение технологий, обеспечивающих рост участия российских ученых в международных базах данных, рост цитируемости публикаций и так далее, то есть показатели, по которым сегодня во многом определяется авторитет как ученого, так и отечественной науки; проведение встреч с зарубежными издателями по проблемам продвижения академических журналов в международные базы данных.

В 2021 году на издательскую деятельность СО РАН израсходовано 42 миллиона рублей (табл. 1). Это самый высокий показатель за последние пять лет.

Таблица 1

Централизованные средства, направленные на научно-издательские программы СО РАН в 2017–2021 гг.

Годы	Средства (руб.)
2017	15 000 000
2018	40 000 000
2019	39 365 000
2020	35 610 000
2021	42 000 000

Была оказана финансовая поддержка 33 журналам СО РАН, из них 32 — в рамках выполнения государственного задания СО РАН (РСО № 15000-16 от 18.01.2021), а также выпуску 29 научных монографий из тематического плана выпуска изданий СО РАН, из них 18 — в рамках выполнения государственного задания СО РАН (РСО № 15000-121 от 26.04.2021).

Основной трибуной для оперативной публикации итогов научных исследований и важнейших научных достижений являются академические журналы. На 2021 год перечень журналов с соучредительством СО РАН составляет 33 наименования (табл. 2).

Таблица 2

Перечень научных журналов, учредителями которых являются Сибирское отделение РАН и институты, находящиеся под научно-методическим руководством СО РАН

1. Автометрия	18. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки
2. Археология, этнография и антропология Евразии	19. Сибирский журнал вычислительной математики
3. Вавилонский журнал генетики и селекции	20. Сибирский журнал индустриальной математики
4. География и природные ресурсы	21. Сибирский математический журнал
5. Геодинамика и тектонофизика	22. Сибирский научный медицинский журнал
6. Геология и геофизика	23. Сибирский филологический журнал
7. Гуманитарные науки в Сибири	24. Сибирский экологический журнал
8. Дискретный анализ и исследование операций	25. Солнечно-земная физика
9. Евразийский энтомологический журнал	26. Теплофизика и аэромеханика
10. Журнал структурной химии	27. Физика горения и взрыва
11. Катализ в промышленности	28. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых
12. Криосфера Земли	29. Физическая мезомеханика
13. Наука из первых рук	30. Философия науки
14. Оптика атмосферы и океана	31. Химия в интересах устойчивого развития
15. Прикладная механика и техническая физика	32. ЭКО
16. Растительный мир Азиатской России	33. Экология и промышленность России
17. Регион: экономика и социология	

Все журналы СО РАН размещены на сайте электронной библиотеки: elibrary.ru и включены в систему подсчета Российского индекса научного цитирования.

15 журналов учреждены институтами СО РАН. Их научные направления, объем, периодичность и кандидатуры главных редакторов согласованы с профильными объединенными учеными советами и НИСО СО РАН, а также утверждены постановлениями Президиума СО РАН (табл. 3).

Значительное число журналов СО РАН включены в систему цитирования Scopus, Web of Science, Russian Science Citation Index и другие международные реферированные базы данных, что является престижным в издании научной периодики.

В 2021 году количество подписок на бумажные версии журналов снизилось на 14,6 % по сравнению с предыдущим годом, что, к сожалению, является общемировой тенденцией, а также и спецификой отчетного года.

Таблица 3

Перечень журналов, в состав учредителей которых входят институты, находящиеся под научно-методическим руководством СО РАН

1. Алгебра и логика (Сибирский фонд алгебры и логики)	9. Проблемы информатики (ИВМиМГ СО РАН)
2. Библиосфера (ГПНТБ СО РАН)	10. Сибирский лесной журнал (ИЛ СО РАН)
3. Вестник археологии, антропологии и этнографии (электронный журнал) (ИПОС СО РАН)	11. Труды ГПНТБ СО РАН (ГПНТБ СО РАН)
4. Вычислительные технологии (ИВТ СО РАН)	12. Философия образования (ИФПР СО РАН)
5. Критика и семиотика (ИФЛ СО РАН)	13. Философское антиковедение и классическая традиция (ИФПР СО РАН)
6. Математические труды (ИМ СО РАН)	14. Южно-Сибирский научный вестник (электронный журнал) (ИПХЭТ СО РАН)
7. Наука и техника в Якутии (ИМЗ СО РАН)	15. Journal of Engineering Thermophysics (ИТ СО РАН).
8. Природные ресурсы Арктики и Субарктики (ЯНЦ СО РАН)	

Цены на журналы СО РАН не превышают стоимости на журналы РАН по группам наук и остаются в пределах от 300 до 2 300 рублей за номер.

Показателем эффективности деятельности журнала является в том числе Российский индекс научного цитирования (табл. 4).

Таблица 4

Пятилетний импакт-фактор журналов СО РАН по данным РИНЦ

Название журнала	ИФ РИНЦ 09.01.2020	ИФ РИНЦ 29.01.2021	ИФ РИНЦ 20.01.2022
Журнал структурной химии	1,363	2,390	4,020
Геология и геофизика	2,599	2,102	2,302
Физическая мезомеханика	1,347	1,647	1,720
Физика горения и взрыва	1,206	1,525	1,558
Оптика атмосферы и океана	0,914	1,141	1,293
Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых	1,404	1,417	1,287
Катализ в промышленности	1,230	1,198	1,278
Археология, этнография и антропология Евразии	0,979	0,892	1,254
Сибирский экологический журнал	0,933	1,065	1,198
Криосфера Земли	1,110	1,321	1,185
Солнечно-земная физика	0,474	0,753	1,146
Сибирский математический журнал	0,851	1,013	1,084
Теплофизика и аэромеханика	1,095	1,045	1,080
Вавилонский журнал генетики и селекции	0,713	0,672	1,020
Геодинамика и тектонофизика	0,908	0,871	0,944
География и природные ресурсы	0,905	1,023	0,916
ЭКО	0,715	0,852	0,873
Автометрия	0,955	0,749	0,804
Экология и промышленность России		0,701	0,798
Регион: экономика и социология	0,917	1,003	0,762
Прикладная механика и техническая физика	0,618	0,645	0,692
Дискретный анализ и исследование операций	0,429	0,645	0,684
Сибирский журнал индустриальной математики	0,713	0,505	0,678
Сибирский журнал вычислительной математики	0,665	0,685	0,580
Растительный мир Азиатской России	0,525	0,481	0,560
Химия в интересах устойчивого развития	0,598	0,466	0,505
Евразийский энтомологический журнал	0,412	0,444	0,503
Сибирский филологический журнал	0,272	0,333	0,389
Сибирский вестник сельскохозяйственной науки	0,304	0,333	0,385
Сибирский научный медицинский журнал	0,375	0,291	0,331
Гуманитарные науки в Сибири	0,217	0,233	0,248
Философия науки	0,263	0,114	0,068

Показателем успешности журнала является включение его в престижную базу данных Web of Science (Journal Citation Reports). Всего в этом списке 12 500 журналов, отобранных дирекцией Journal Citation Reports. На сегодняшний день в этой базе 9 журналов СО РАН и 2 — с учредительством институтов (табл. 5).

Основным издателем англоязычных журналов СО РАН является компания Pleiades Publishing LTD (PPL).

В июне 2021 года в Президиуме СО РАН состоялось совместное совещание представителей компании PPL с руководством Сибирского отделения РАН и главными редакторами журналов, взаимодействующих с PPL. Были рассмотрены планы развития англоязычных версий журналов СО РАН на 2021–2022 гг., финансирование статей Open access, обсуждены проблемы издания журналов.

Таблица 5

Импакт-факторы журналов СО РАН (2016–2020 гг.) по данным Journal Citation Reports на платформе Web of Science

№ п/п	Название журнала	2016	2017	2018	2019	2020
1	Физическая мезомеханика (Physical Mesomechanics)	2,200	2,380	1,551	1,368	1,850
2	Journal of Engineering Thermophysics	0,890	0,767	0,881	1,163	1,402
3	Геология и геофизика (Russian Geology and Geophysics)	1,239	1,323	1,250	1,061	1,026
4	Журнал структурной химии (Journal of Structural Chemistry)	0,472	0,521	0,541	0,745	0,071
5	Теплофизика и аэромеханика (Thermophysics and Aeromechanics)	0,747	1,156	0,682	0,423	1,023
6	Физика горения и взрыва (Combustion, Explosion and Shock Waves)	0,889	1,114	0,825	0,840	0,946
7	Сибирский математический журнал (Siberian Mathematical Journal)	0,380	0,620	0,738	0,705	0,778
8	Сибирский экологический журнал (Contemporary Problems of Ecology)	0,306	0,366	0,446	0,602	0,771
9	Алгебра и логика (Algebra and Logic) (ИМ СО РАН)	0,414	0,527	0,593	0,624	0,753
10	Прикладная механика и техническая физика (Journal of Applied Mechanics and Technical Physics)	0,396	0,643	0,555	0,649	0,657
11	Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых (Journal of Mining Science)	0,353	0,435	0,358	0,336	0,456

По результатам совещания было принято решение продолжить партнерское сотрудничество СО РАН – PPL для продвижения англоязычных версий журналов на мировом рынке.

С целью дальнейшего совершенствования методов библиометрической оценки российских научных журналов и в развитие поручения аппарата Правительства Российской Федерации (письмо № 5298п-ПВ от 25.06.2020) Российской академией наук разработан рейтинг российских научных журналов, входящих в базу данных Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science.

Эта база данных включает более 800 лучших российских научных журналов. Ранжирование в рейтинге осуществляется с учетом уровня цитирования статей в журналах, входящих в так называемое ядро РИНЦ, и ряда дополнительных статистических факторов, описывающих распределение аффилиаций авторов статей, структуру цитирований статей, интерес к опубликованным материалам со стороны научного сообщества и ряд других. В перспективе новый академический рейтинг научных журналов может быть использован при организации национальной подписки и при расчете комплексного балла публикационной результативности научных организаций. Общие подходы к формированию рейтинга и предварительные результаты его расчета были одобрены Президиумом РАН (постановление Президиума РАН № 56 от 23.03.2021).

При построении сводного рейтинга журналов RSCI было учтено отличие среднего уровня цитирования в различных тематических группах. Для этого рассчитанные значения тематического рейтинга R были отнесены к среднему уровню цитирования в соответствующей тематической группе журналов Web of Science Core Collection, найденному с помощью аналитического инструмента InCites компании Clarivate Analytics. В результате был получен общий (сводный) академический рейтинг журналов RSCI.

В этот список вошли и журналы Сибирского отделения: «Археология, этнография и антропология Евразии», «Сибирский математический журнал» и «Журнал структурной химии» (табл. 6).

Таблица 6

Топ-30 общего рейтинга журналов RSCI

1	Успехи химии	1,680	16	Мир России. Социология. Этнология	0,860
2	Успехи физических наук	1,431	17	Автоматика и телемеханика	0,847
3	Археология, этнография и антропология Евразии	1,293	18	Сибирский математический журнал	0,843
4	Известия РАН. Серия математическая	1,285	19	Журнал структурной химии	0,836
5	Успехи математических наук	1,168	20	Физиология растений	0,836
6	Математический сборник	1,088	21	Материалы по археологии и истории античного и средневекового Причерноморья	0,811
7	Авиационные материалы и технологии	1,000	22	Вопросы питания	0,810
8	Сахарный диабет	0,937	23	Теоретическая и математическая физика	0,798
9	Вопросы образования	0,931	24	Quaestio Rossica	0,787
10	Российская археология	0,921	25	Уральский исторический вестник	0,772
11	Журнал вычислительной математики и математической физики	0,889	26	Демографическое обозрение	0,769
12	Проблемы передачи информации	0,882	27	Сибирские исторические исследования	0,768
13	Математические заметки	0,876	28	Вестник археологии, антропологии и этнографии	0,764
14	Теория вероятностей и ее применения	0,869	29	Теплофизика высоких температур	0,763
15	Дифференциальные уравнения	0,865	30	Бизнес-информатика	0,762

Для оценки уровня журнала введена система квартилей.

Квартиль (четверть), Q – это категория научных журналов, которую определяют библиометрические показатели, отражающие уровень цитируемости, то есть востребованность журнала научным сообществом.

В результате ранжирования каждый журнал попадает в один из четырех квартилей: от Q1 (самый высокий) до Q4 (самый низкий), или фиксируется только в общем списке.

Данные представлены редакциями журналов с сайта scimagojr.com (табл. 7).

Таблица 7

Квартили журналов СО РАН в БД Web of Science (Journal Citation Report) и БД Scopus (Scimago Journal Rank)

№ п/п	Название журнала	Web of Science (JCR)	Scopus (SJR)
1	Автометрия (Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing)	–	Q3
2	Археология, этнография и антропология Евразии (Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia)	–	Q1
3	Вавиловский журнал генетики и селекции (Russian Journal of Genetics: Applied Research)	–	Q4
4	География и природные ресурсы (Geography and Natural Resources)	–	Q2
5	Геология и геофизика (Russian Geology and Geophysics)	Q4	Q2
6	Геодинамика и тектонофизика (Geodynamics & Tectonophysics)	–	Q3
7	Дискретный анализ и исследование операций (Journal of Applied and Industrial Mathematics)	–	Q2
8	Журнал структурной химии (Journal of Structural Chemistry)	Q4	Q3
9	Катализ в промышленности (Catalysis in Industry)	–	Q4
10	Криосфера Земли (Earth Cryosphere)	–	Q2
11	Оптика атмосферы и океана (Atmospheric and Oceanic Optics)	–	Q2
12	Прикладная механика и техническая физика (Journal of Applied Mechanics and Technical Physics)	Q4	Q3
13	Сибирский журнал вычислительной математики (Numerical Analysis and Applications)	Q3	Q3
14	Сибирский журнал промышленной математики (Journal of Applied and Industrial Mathematics)	–	Q2
15	Сибирский математический журнал (Siberian Mathematical Journal)	Q3	Q1
16	Сибирский филологический журнал (Sibirskii Filologicheskii Zhurnal)	–	Q1
17	Сибирский экологический журнал (Contemporary Problems of Ecology)	Q3	Q3
18	Теплофизика и аэромеханика (Thermophysics and Aeromechanics)	Q4	Q2
19	Физика горения и взрыва (Combustion, Explosion and Shock Waves)	Q4	Q3
20	Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых (Journal of Mining Science)	Q3	Q3
21	Физическая мезомеханика (Physical Mesomechanics)	Q2	Q2
22	Экология и промышленность России (Ecology and Industry of Russia)	–	Q2

Вторым важнейшим направлением научно-издательской деятельности является книгоиздание. Тематика монографий охватывает практически все направления фундаментальной науки, образования и культуры.

В 2021 году был сформирован тематический план выпуска изданий СО РАН из 32 научных монографий.

Всего за отчетный период в книгоиздательской деятельности приняли участие 59 научных учреждений, находящихся под научно-методическим руководством СО РАН. В зарубежных издательствах при участии ученых СО РАН вышло 12 монографий.

В целом Сибирским отделением РАН в отчетном периоде издано 242 наименования печатной продукции общим объемом 3 816 учетно-издательских листов (табл. 8).

Таблица 8

Статистические показатели издательской деятельности институтов, находящихся под научно-методическим руководством СО РАН, в 2017–2021 гг.

Год	Кол-во издающих институтов	Кол-во названий книг	Кол-во УИЛ
2017	56	269	5 072
2018	60	344	5 906
2019	60	304	5 265
2020	48	361	7 450
2021	59	242	3 816

Издание книжной продукции по научным центрам представлено на диаграмме.

В октябре 2021 года состоялось подведение итогов межрегионального конкурса «Книга года: Сибирь – Евразия – 2021». Представленная Сибирским отделением РАН монография В. А. Ильных, В. Б. Лапердина «Хлебозаготовки в Сибири в 1930-е годы» стала призером конкурса в номинации «Лучшая научная книга». Также Сибирское отделение РАН приняло участие в VIII Дальневосточном региональном конкурсе

Официальное издание
Сибирского отделения РАН

Учредитель –
Сибирское отделение РАН

Главный редактор –
Елена Владимировна Трухина

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, НГТУ и в VIP-зале аэропорта «Толмачёво».

Адрес редакции, издательства:
Россия, 630090, г. Новосибирск,
проспект Академика Лаврентьева, 17.
Тел.: 238-34-37.

Мнение редакции может
не совпадать с мнением авторов.
При перепечатке материалов
ссылка на «НвС» обязательна.

Отпечатано в типографии
ООО «ДЕАЛ»: 630033, г. Новосибирск,
ул. Брюллова, 6а.

Подписано к печати: 15.03.2022 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1 500 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты –
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
РСФСР от 19.12.1990 г., ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге агентства «Урал-Пресс».

E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2022 г.

ВАКАНСИЯ

Механико-математический факультет Новосибирского государственного университета объявляет выборы на замещение вакантных должностей: заведующий кафедрой теории вероятностей и математической статистики, заведующий кафедрой теоретической механики.

Требования к кандидатам: высшее профессиональное образование, наличие ученой степени и ученого звания, стаж научно-педагогической работы или работы в организациях по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности кафедры, не менее пяти лет.
Срок подачи документов – один месяц со дня опубликования объявления.

Документы подавать по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1, к. 4112, деканат ММФ. Справки по тел.: 363-40-20.

ОТ РЕДАКЦИИ

Уважаемые читатели!

В новости «Новые композиты из коры березы помогут разрушить раковые клетки» (№ 8 от 3 марта 2022 г., стр. 2) третий абзац следует читать: «Ученые из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» и Института химии твердого тела и механохимии СО РАН (Новосибирск) создали новые водорастворимые композитные материалы на основе дипропионата бетулина, обладающие противоопухолевой активностью, и выяснили возможность их применения в лечении рака. Дипропинат бетулина и его механически измененные варианты вызывали разрушение раковых клеток лучше, чем первоначальное вещество». Приносим извинения за неточность.



По этой ссылке вы можете присоединиться к нашей группе в «Твиттер»

Сайт «Науки в Сибири» www.sbras.info

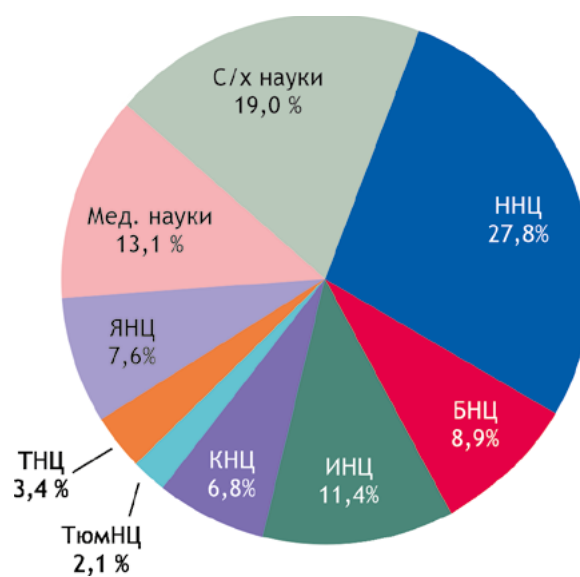
Окончание. Начало на стр. 6–7
высших учебных заведений «Университетская книга – 2021» с монографией И. И. Чупина, В. Н. Помелова «Птицы и млекопитающие полуострова Фойлдс, остров Кинг-Джордж, Антарктика». В конкурсе приняли участие 32 издательства, всего 314 изданий. Книга оказалась лучшей в номинации «Лучшее издание по естественным наукам».

Продолжается издание научно-популярного журнала «Наука из первых рук», завоевавшего популярность как в научном сообществе, так и у широких слоев российской аудитории.

Во все периоды развития издательской деятельности СО РАН основу ее книжных программ составляли серийные и продолжающиеся издания: «Интеграционные проекты»; «Археография и источниковедение Сибири»; «Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока»; справочники и определители по фауне и флоре озера Байкал; «Наука Сибири в лицах»; научно-популярная литература.

На заседании Президиума СО РАН принято решение одобрить деятельность НИСО за 2021 год и определить финансовую поддержку на развитие изда-

Показатели выпуска книжной продукции научными центрами СО РАН в 2021 году по наименованиям



тельской деятельности в Сибирском отделении РАН в текущем году в размере 39 200 000 руб.

Научно-издательский совет СО РАН будет и далее работать над тем, чтобы сохранить основы издательской деятельности, направленной на поддержку науч-

ных журналов и книг в Сибирском отделении в сложных современных условиях.

Академик В. И. Молодин,
председатель Научно-издательского
совета СО РАН
Фото из презентации В. И. Молодина



IN MEMORIAM

ВЯЧЕСЛАВ ГЕННАДЬЕВИЧ ШУБИН (18.12.1936 – 26.02.2022)

26 февраля 2022 года не стало Вячеслава Геннадьевича Шубина, ветерана труда, главного научного сотрудника Новосибирского государственного университета органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН, доктора химических наук, профессора, лауреата Ленинской премии, автора более 500 научных публикаций, члена редакционной коллегии «Журнала органической химии».

В. Г. Шубин родился 18 декабря 1936 года в селе Есиплево Ивановской области, в 1954 году окончил среднюю школу в Ярославле, а в 1959 году – Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.

С 1959 года работал в Институте органической химии СО АН. Кандидат наук (1968), доктор наук (1979), старший научный сотрудник (1978), профессор (1989). В. Г. Шубин, начав свой трудовой путь в должности старшего лаборанта, стал одним из ведущих ученых института – членом ученого совета, заведующим лабораторией изучения механизмов органических реакций, которой успешно руководил много лет. Под руководством В. Г. Шубина защищены восемь кандидатских диссертаций.

В. Г. Шубин был всемирно известным признанным специалистом в области теоретической органической химии. Основное место в научных работах В. Г. Шубина посвящено исследованиям механизмов молекулярных перегруппировок с целью установления основных закономерностей протекания этих широко распространенных и практически важных органических реакций.

В. Г. Шубиным развит новый подход к изучению молекулярных перегруппировок, в основу которого положены представления о фундаментальной роли структурно-кинетических закономерностей вырожденных процессов; сформулирован и развит новый подход к изучению реакций электрофильной циклизации; установлено, что реакционная способность долговечных карбокатионов изменяется радикальным образом при переводе реагирующей системы из раствора в твердую фазу или на поверхность носителя; обнаружена ранее неизвестная реакция изотопного обмена неводорода алкильных групп арениониевых и соответствующих алкилароматических углеводов с дейтерокислота-

ми; установлена динамическая природа пи-комплексов ароматических и родственных им ненасыщенных соединений с катионами NO+, RS+, RSe+, а также катионных углерод-углеродных автокомплексов; разработаны новые способы получения целого ряда базовых соединений промышленного органического синтеза (антрахинон и его производные, нитротолуол, нитромезитилен и другие), обеспечивающие высокую селективность и резкое улучшение экологических характеристик процесса.

Высокая значимость работ В. Г. Шубина (совместно с академиком В. А. Коптюгом, В. А. Бархашом и В. Д. Штейнгарцем) отмечена Ленинской премией 1990 года «за фундаментальные исследования строения и реакционной способности карбокатионов».

Коллектив НИОХ СО РАН глубоко скорбит в связи с уходом В. Г. Шубина, выдающегося ученого и специалиста, ветерана института, научные труды и организационная работа которого оказали огромное влияние на становление и развитие научных направлений НИОХ СО РАН, воспитание и подготовку молодых ученых.