



Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 29 апреля 2021 года • № 16 (3277) • 12+

Общее собрание РАН



Читайте на стр. 2–5

Новость

Ученые исследуют сейсмологию вспышечных областей на Солнце

Ученые Института солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск) получили грант на реализацию проекта «Сейсмология вспышечных областей на Солнце», рассчитанного на 2021–2023 годы. Проект нацелен на разработку и развитие новых методов получения информации о характеристиках вспышечных областей на Солнце. На этот год из бюджета РФ иркутянам выделено шесть миллионов рублей.

«Процессы вспышечного энерговыделения являются самыми мощными в Солнечной системе, они тесно связаны с потенциально опасными геоэффективными событиями: корональными выбросами массы и солнечными космическими лучами. Мы работаем над созданием надежных моделей энерговыделения в самых мощных вспышках, что принципиально важно для получения достоверного прогноза явлений космической погоды», — отметил профессор Валерий Михайлович Накаряков.

Успешное достижение целей проекта обеспечит научное сообщество надежными методами диагностики условий в короне Солнца, что необходимо для предсказания экстремальных событий космической погоды. Полученные результаты создадут задел для интерпретации результатов, которые планируется получить с помощью Сибирского радиогелиографа, модифицируемого

РАТАН-600, а также международного космического проекта Solar Orbiter Европейского космического агентства.

В ходе работы ученые планируют создать и применить новые методы диагностики плазмы и магнитного поля в плазменных структурах короны Солнца по наблюдаемым в них волновым процессам. Речь идет о волнах магнитогидродинамического типа, с периодами от примерно одной секунды до нескольких минут и с длинами волн от сотен километров до нескольких тысяч километров. В частности, будут разработаны и использованы новые сейсмологические методы для получения уникальной информации о главных физических параметрах в плазменных петлях короны Солнца, основанные на наблюдении их колебательных движений. Кроме того, запланированы исследования физических процессов, ответственных за развитие вспышки вдоль нейтральной линии магнитного поля, и их связи со скоростью выделения энергии в самых мощных двухленточных вспышках.

Значение работы с точки зрения фундаментальной и поисковой науки Валерий Накаряков видит в изучении магнитогидродинамических волн. Он напомнил, что одной из фундаментальных проблем физики Солнца является понимание физических механизмов инициации и развития солнечных вспышек. Сюда относятся процессы накопления магнитной энергии и ее импульсного выделения во время

развития вспышки, процессы ускорения частиц, нагрева вспышечной плазмы.

«Огромное значение во вспышечных процессах имеют структурирование и филаментация корональной плазмы, приводящие, в частности, к образованию корональных петель и других структур, которые играют роль волноводов для магнитогидродинамических (МГД) волн. Последние, наряду с ускоренными частицами и эволюцией магнитного поля, являются одним из основных агентов переноса энергии в солнечной атмосфере. МГД-волны пронизывают всю солнечную атмосферу, вмешиваясь даже в такие мощные процессы, как солнечные вспышки. Эти волны могут быть триггером процессов вспышечного энерговыделения и ускорения частиц, могут и эффективно модулировать эти процессы. Свойства МГД-волн зависят от параметров среды, где они распространяются и тем самым дают нам эффективный инструмент диагностики плазмы, называемый МГД-сейсмологией. Благодаря этому диагностическому инструменту, у нас есть возможность получать количественную информацию о тех параметрах корональной плазмы, которые сложно или невозможно измерить другими способами, например параметры скрученности магнитоплазменных петель», — прокомментировал ученый.

Пресс-служба ИСЗФ СО РАН

Новость

Создан сплав с троекратным запасом износостойкости

Ученым лаборатории перспективных технологий Томского научного центра СО РАН удалось создать технологию, позволяющую в едином вакуумном цикле синтезировать поверхностный сплав никель – алюминий, износостойкость которого почти в три раза выше по сравнению с исходной стальной подложкой.

«Интерметаллическое соединение NiAl является востребованным в разных сферах. Этот материал сочетает в себе свойства керамики и металла, обладает высокой температурой плавления, теплопроводностью, стойкостью к окислению, высокотемпературной коррозионной стойкостью и низкой массовой плотностью. Такой материал может применяться для покрытия деталей, которые эксплуатируются при очень высоких температурах и в агрессивных средах, поэтому к ним предъявляются особые, очень высокие требования относительно их жаропрочности и износостойкости. Например, это турбинные лопатки авиационных двигателей, направляющие лопатки промышленных паровых турбин, тепловыделяющие элементы и системы охлаждения ядерных реакторов», — рассказал заведующий лабораторией перспективных технологий ТНЦ СО РАН кандидат технических наук Андрей Вениаминович Соловьёв.

Исследователи из ТНЦ СО РАН совместно со специалистами Института сильноточной электроники СО РАН предложили качественно новый подход к синтезу покрытий никель – алюминий – путем формирования поверхностного сплава. Такой подход позволяет синтезировать даже заданные фазы, то есть получать покрытие с оптимальным набором свойств. Для формирования нужного соединения использовалась электронно-пучковая машина, созданная специалистами ИСЭ СО РАН. Синтез поверхностного NiAl сплава с помощью низкоэнергетического сильноточного электронного пучка микросекундной длительности позволил добиться высоких адгезионных свойств.

Успешному процессу синтеза поверхностного сплава никель – алюминий предшествовали работы по моделированию этого процесса с использованием авторских программных комплексов. В настоящее время научный коллектив лаборатории развивает этот метод и для других перспективных материалов – например, сплава хром – цирконий, который применяется и в ядерной отрасли.

Пресс-служба ТНЦ СО РАН

Следующий номер газеты, № 17–18, выйдет 13 мая.

Президент РАН отметил работы сибирских ученых

В резюмирующем докладе президента РАН академика **Александра Михайловича Сергеева**, посвященный приоритетным направлениям деятельности Академии наук по реализации государственной научно-технической политики в РФ и важнейшим научным достижениям, полученным российскими учеными в 2020 году, вошли результаты работ сибирских институтов.



Александр Сергеев

Так, говоря о событиях, касающихся научной инфраструктуры, в их числе Александр Сергеев упомянул создание ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов», уникальной установки синхротронного излучения, которая строится вблизи новосибирского Академгородка.

Еще одна важная программа — «Чистый уголь — зеленый Кузбасс», в которой участвует ФИЦ угля и углехимии СО РАН (Кемерово). Она предполагает разработку и внедрение технологий, обеспечивающих глубокую переработку угля, а также решение вопросов, которые касаются восстановления территорий, где добывается этот уголь. Цель программы — последовательное снижение экологической нагрузки на среду и рисков для населения. Инициатором программы выступило правительство Кузбасса. Заказчиком, который вносит половину финансирования, — около восьми миллиардов рублей — являются угледобывающие предприятия Кузбасса. Предполагается, что вторую половину обеспечит государство. Это проект сквозного цикла, где требуется и разработка технологий, и внедрение этих технологий в производство, и создание соответствующих товаров и услуг,

и достижение результатов социального плана.

Учеными из Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН было открыто новое явление. Исследователи обнаружили эффект центробежного скольжения на поверхности раздела двух несмешивающихся жидкостей с близкими плотностями.

Сотрудники Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН создали структуры, которые имеют уникальные светоизлучающие и обратнорассеивающие характеристики благодаря сильному плазмонному эффектам. «Ученым удалось повысить эффективность фотоприемников в 40 раз в ближнем ИК-диапазоне и в 15 раз — в среднем. Это достижение имеет огромную практическую значимость», — отметил Александр Сергеев.

В Институте гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН и Институте теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН предложили новую схему лазерной сварки перспективного материала (алюминий, медь, литий). Способ позволяет увеличить прочность шва и применять сплав шире.

Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН (Иркутск) пред-

ставлял программу эффективного экологически чистого энергоснабжения зоны озера Байкал. «Речь идет об использовании газа вместо угля», — пояснил академик Сергеев.

Новосибирские химики из Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН создали мезопористые металлорганические каркасы на основе 12 атомов цинка. Эта сетчатая структура демонстрирует рекордные сорбционные свойства этана по сравнению с этиленом — это важно для создания промышленных фильтров.

Среди результатов в области наук о Земле глава Российской академии наук выделил исследование специалистов из Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, которые воссоздали, как из недр планеты поднималось горячее вещество камчатских вулканов (Шивелуч, Ключевской, Безымянный, Толбачик). Это одни из самых активных вулканов в мире. Геологи расставили более сотни сейсмических станций и изучили структуру пород.

Федеральный Алтайский научный центр агроботехнологий вывел мясощерстную породу овец «артлукский ме-

ринос». Она обладает высокой приспособляемостью к условиям альпийских пастбищ на высоте 2300–2600 метров над уровнем моря и отличается улучшенными мясными и откормочными качествами. Кроме того, от этих животных можно получить много шерсти. Эту породу рекомендуют для горного скотоводства (например, в Республике Дагестан или на Алтае).

В список важнейших достижений РАН попало также исследование ученых Института археологии и этнографии СО РАН. Они совместно с коллегами из Новосибирского государственного университета, Национального музея первобытной истории (Франция) и с Институтом археологии Монгольской академии наук изучили многослойный палимпсест рисунков на памятнике Цагаан-Салаа IV (Монгольский Алтай). Ученые определили, в какой последовательности были сделаны изображения, и установили этапы создания композиции. Для тех изображений, которые перекрывают друг друга, воссоздали внутреннюю относительную хронологию.



Фото Юлии Поздняковой

В Москве прошло Общее собрание РАН

На Общем собрании РАН в Москве выступили представители федеральных властей, отмечая плотную совместную работу с представителями Российской академии наук по решению важных вопросов и проблем, стоящих перед современной наукой.



Дмитрий Чернышенко

«Научно-техническое развитие является залогом сохранения лидирующих позиций России в мире, особенно сейчас, когда меняется технологический уклад, происходят на наших глазах глобальные изменения, технологическая революция», — отметил заместитель председателя правительства РФ **Дмитрий Николаевич Чернышенко**. По его словам, для ответа на все эти вызовы сейчас формируется новая модель управления наукой и технологиями, ее основа утверждена президентом в соответствую-

щих указах. «По сути, будет создана новая архитектура координации механизмов управления государственной и научно-технической политикой, где Совет при президенте по науке и образованию определяет стратегические векторы научного развития, вопросы направлений усилий, которые имеют важное значение для государства и для наших программ», — прокомментировал Д. Чернышенко. Всё это будет отражено в новой государственной программе научно-технологического развития. Главная задача — чтобы по всем направлениям ее подготовки обеспечить наибольшую эффективность и вовлечение научного сообщества, бизнеса и систем образования. «Конечно, мы разработаем эту программу вместе с представителями Академии наук, профессорами РАН, вовлечем в этот процесс самых активных ученых, ректоров, руководителей научных организаций. Этот документ мы должны сформировать к осени», — подчеркнул

Дмитрий Чернышенко. Ключевым игроком будет правительственная комиссия по научно-технологическому развитию, она как раз будет координировать органы исполнительной власти, формировать материалы для оценки результатов, принимать необходимые управленческие решения. «Для нас очень важно выстроить постоянный мониторинг всех научных фронтов, и основной механизм здесь — это постоянно обновляемый научно-технологический прогноз. Опираясь на него, мы будем ориентировать наши научные организации, вузы, исследовательские группы, концентрируя усилия по научным тематикам, которые являются актуальными на сегодняшний день, и прицельно выделять финансирование в виде субсидий, грантов, ассигнований на госзадание», — рассказал Дмитрий Николаевич, акцентировав важную роль Академии наук во всем этом процессе. Он также заявил, что правительство ждет от РАН регулярный мо-

нитинг мировых трендов в развитии науки и технологий.

Еще один важный вызов, который предстоит преодолеть, касается привлечения в науку молодежи. По словам Дмитрия Чернышенко, сейчас этот вопрос стоит очень остро. «В настоящий момент мы обсуждаем обновление аспирантуры, и здесь рассчитываем на активное участие в этом процессе членов Академии наук как наставников и лидеров», — сказал заместитель премьер-министра. — Мы предлагаем примерно для 30 % талантливых аспирантов заменить стипендии на трехлетние исследовательские гранты, их размер составит около 700 тысяч рублей в год, и это будет больше, чем стипендия. Таким образом аспиранты смогут сосредоточиться на науке и обеспечить итоговый результат, ведь грант предполагает ответственность в виде готового научного проекта. Такие инструменты должны обеспечить приток новых кадров».



Валерий Фальков

Министр науки и высшего образования РФ **Валерий Николаевич Фальков** обратил внимание собравшихся на то, что пандемия сбивает темп в работе научных институтов и вузов, и очень важно сейчас, в условиях, когда постепенно снимаются ограничения, помочь исследовательским коллективам провести запланированные и перенесенные мероприятия – конференции, встречи, форумы, симпозиумы. Отдельно Валерий Фальков поблагодарил Академию наук за совместную скоординированную работу по формированию новой программы фундаментальных исследований на долгосрочный период и обсуждению крупных, объемом до 100 миллионов рублей, проектов по приоритетному направлению научно-технологического развития, которые, несомненно, являются значимым инструментом поддержки прорывных исследований. «Особенностью этих проектов является создание консорциумов из научных организаций и университетов, это один из долгосрочных трендов. Будущее за такими научно-образовательными партнерствами, и в рамках государственной политики мы всё чаще используем эти инструменты, – добавил Валерий Фальков. – Сам порядок отбора этих проектов, процедуры предоставления субсидий, мониторинга, оценки результатов таких консорциумов подразумевают и даже закрепляют участие РАН на всех этапах их реализации. Я очень рассчитываю, что в 2021 году мы обстоятельно обсудим и посмотрим на итоги первого года работы».



Лилия Гумерова

«Я и мои коллеги всегда находимся в плотном взаимодействии с руководством РАН, в ноябре 2018 года мы подписали соглашение о сотрудничестве, и с тех пор оно носит системный характер, – отметила председатель Комитета Совета Федерации по науке, образованию и культуре **Лилия Салаватовна Гумерова**. – Сегод-

ня перед нами стоят новые задачи, и российская наука призвана стать главным драйвером развития государства».

Она рассказала, что сегодня совместно с РАН ведется подготовка к парламентским слушаниям по научному кадровому потенциалу страны, его состоянию, развитию, тенденциям, инструментам роста, причем инициатива этого мероприятия исходила от Академии наук. «Мы провели большую подготовительную работу. Вчера принято решение, что слушания пройдут 13 мая в 13 часов в парламентском зале Совета Федерации, – объявила Лилия Гумерова. – Мы получили очень глубокие информационно-аналитические материалы от РАН и, конечно же, ждем представительную делегацию. В ходе слушаний будут рассмотрены важнейшие ключевые проблемы, требующие системных законодательных решений».

Кроме того, Лилия Гумерова сообщила, что только в этом году прошли два правительственных часа, направленные на создание благоприятных условий осуществления научных исследований и повышения их результативности, с участием Валерия Фалькова и Дмитрия Чернышенко. «В ходе правительственного часа на 503-м заседании Совфеда мы передали Дмитрию Николаевичу предложение ученых, которое в случае принятия стало бы знаковым решением Года науки и технологий, – акцентировала Л. Гумерова. – Речь идет о том, чтобы, учитывая специфику научной деятельности, рассмотреть возможность выведения из-под действия федеральных законов № 44 и № 223 закупку реагентов и расходных материалов для проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ. Я думаю, что если бы мы нашли правильную правовую конструкцию, это было бы прорывом, который создавал бы благоприятную почву».

В числе других значимых событий Л. Гумерова также отметила, что успешно завершилась работа над изменениями во второй и четвертой частях Гражданского кодекса, которые позволят коммерциализировать результаты интеллектуальной деятельности. «Сегодня мы вместе с правительством РФ занимаемся и подзаконными актами, дающими зеленый свет для того, чтобы научные исследования как можно быстрее внедрялись в жизнь», – сказала Лилия Гумерова, перечислив другие прорабатываемые законодательные изменения: закрепление статуса научно-образовательных центров мирового уровня, развитие международного научного сотрудничества, повышение эффективности использования потенциала наукоградов. «Уверена, что предстоящие парламентские слушания внесут весомый вклад в повестку

законодательской работы», – резюмировала Л. Гумерова.



Сергей Рябков

О важности научной дипломатии говорил также заместитель министра иностранных дел РФ **Сергей Алексеевич Рябков**. Он подчеркнул, что МИД уделяет большое внимание международной составляющей деятельности в сфере науки и научно-технического прогресса. «Без научной дипломатии позиции нашей страны в мире были бы гораздо слабее», – сказал Сергей Рябков, пообещав содействие в плане расширения и углубления профильных международных контактов и обеспечение поддерживающих функций с точки зрения организации необходимых обменов.



Геннадий Онищенко

Первый заместитель председателя Комитета Государственной думы Российской Федерации по образованию и политике академик **Геннадий Григорьевич Онищенко** подчеркнул, что главным целеполаганием совместной работы с РАН являются стратегические документы президента РФ и прежде всего – серия указов, направленных на определение и уточнение национальных целей развития. Г. Онищенко заметил, что всё же главным инструментом решения и реализации государственной научно-технологической политики является соответствующая государственная научная программа. «Этот документ постоянно находится в сфере нашего внимания, и на прошлой неделе вместе с РАН на заседании Комитета он был заслушан. Мы поддержали ту позицию, которая сегодня генерируется в недрах правительства о создании новой государственной программы в области научно-технологического развития», – сказал Геннадий Григорьевич.



Фото Юлии Поздняковой

Андрею Николаевичу Глушкову – 65 лет

24 апреля 2021 года исполнилось 65 лет **Андрею Николаевичу Глушкову** – главному научному сотруднику Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН, директору Института экологии человека, профессору, доктору медицинских наук, видному российскому ученому в области биомедицины, иммунологии и экологии.

Андрей Николаевич родился 24 апреля 1956 года в Томске. Окончил лечебный факультет Кемеровского государственного медицинского института в 1979 году. В 1986 году защитил кандидатскую диссертацию и возглавил группу иммунохимии рака Новосибирского института биорганической химии СО АН СССР, где прошел путь от заведующего лабораторией до заведующего отделом иммунологии рака и председателя Президиума Кемеровского научного центра СО РАН. В 1996 году защитил докторскую диссертацию. В 2004 году создан Институт экологии человека СО РАН (ныне входит в состав ФИЦ УУХ СО РАН), который возглавил Андрей Николаевич и по настоящее время является его директором.

А. Н. Глушков является специалистом в области биомедицины и экологии человека, а именно – в изучении иммунологических механизмов адаптации человека к химическим канцерогенам окружающей среды. Библиография юбиляра насчитывает более 280 научных работ, в том числе монографий, авторских свидетельств и патентов.

На основе результатов собственных исследований Андрей Николаевич обосновал научную концепцию иммунологического дисбаланса при канцерогенезе и новую стратегию иммунопрофилактики рака. Под его руководством разработаны новые методы иммуоанализа антител против химических канцерогенов и стероидных гормонов и новые методы иммунодиагностики индивидуальных онкологических рисков.

А. Н. Глушков является членом ОУС наук о жизни СО РАН и Сибирского регионального отделения Научного совета РАН по проблемам экологии и чрезвычайным ситуациям. Он входит в редакционный совет двух ведущих научных периодических изданий, включенных в международные базы цитирования: журналов «Экология человека» и «Российский иммунологический журнал».

За свой талант и самоотверженный труд Андрей Николаевич награжден многими наградами: медалью «За веру и добро», премией «За особый вклад в развитие Кузбасса», благодарственными письмами и другими. За вышеназванными научными достижениями стоит каждодневный труд человека мудрого, трудолюбивого, духовно щедрого, талантливого, эмоционально переживающего за своих близких и коллег.

Дорогой Андрей Николаевич, в знаменательный день Вашего юбилея желаем Вам всего самого светлого в жизни и процветания нашего института, успехов в научном поиске, выдающихся результатов и скорейшего их внедрения в практику. Здоровья и благополучия Вам и Вашим близким!

Коллеги



Научная сессия Общего собрания РАН была посвящена космосу

Она называлась «Вклад академической науки в развитие космической отрасли» и была приурочена к 60-летию полета Юрия Гагарина.

«12 апреля 1961 года впервые в истории человечества был осуществлен пилотируемый космический полет. Многие помнят этот день великого торжества, и именно такие события, когда страна демонстрирует свое мировое превосходство и лидерство, входят навсегда в историю», — открыл заседание президент РАН академик **Александр Михайлович Сергеев**.

Он напомнил, что в 1959 году был создан межведомственный совет по космическим исследованиям, который возглавил академик **Мстислав Всеволодович Келдыш**, затем преобразованный в Совет по космосу при РАН. «Это и есть та площадка, на которой мы вместе с госкорпорацией «Роскосмос» обсуждаем наши задачи и проблемы и принимаем решения», — отметил Александр Сергеев. Ученый подчеркнул, что и Академия наук, и «Роскосмос» прилагают максимум усилий, чтобы развивалась федеральная космическая программа РФ, которая была принята в 2016 году и действует до 2025 года. «Новые задачи в области научного космоса требуют новых решений со стороны соответствующей промышленности. Те эксперименты, которые мы проводим или хотим проводить, нуждаются в развитии космической техники, новых средств выведения, доставки. Это касается и околоземного космоса, и исследований планет, и дальних миссий», — сказал президент РАН, перечислив ряд проектов и программ: выведение нашей новой орбитальной станции после 2025 года, освоение Луны, полеты к далеким планетам, увеличение количества информации, получаемой от дистанционного зондирования Земли, и так далее.

Александр Сергеев акцентировал: нужно работать таким образом, чтобы темп освоения космоса был достаточен и Россия всегда оставалась в числе стран-лидеров в этой сфере. «В этом смысле научный космос, те задачи, которые мы инициируем, доказываем, осуществляем, являются важнейшим вкладом академической науки», — прокомментировал ученый. Также он заметил, что сотрудничество между странами в космосе — это залог мирной жизни на Земле.

Глава госкорпорации «Роскосмос» **Дмитрий Олегович Рогозин** назвал основные направления космических исследований: помимо оборонных задач, работы нацелены на улучшение качества жизни людей (это касается обеспечения связи, развития навигационных систем и так далее). Еще один аспект — это как раз научный космос, но, по словам Д. Рогозина, очень важно, чтобы фундаментальные задачи в изучении космоса ставились на перспективу в десять и более лет и были хорошо продуманы с точки зрения необходимости. «Нужно развивать те сферы, в которых мы станем пионерами», — заявил руководитель «Роскос-

моса», обозначив, что космические программы нужно создавать и продвигать в рамках реальных потребностей государства и науки.

«Мы находимся здесь благодаря тысячам ученых и инженеров, которые начали путь человечества в космос. Физики и химики, врачи и биологи, математики и инженеры изучали космос доступными им способами, создавали ракеты и системы, которые бы позволили человеку жить в отрыве от Земли», — так начал приветствие с борта Международной космической станции российский космонавт **Олег Викторович Новицкий**. Его коллега **Пётр Валерьевич Дубров** напомнил, что непосредственно подготовкой первой пилотируемой экспедиции на орбиту вокруг Земли занимались многие институты Академии наук.



Михаил Маров

Академик **Михаил Яковлевич Маров** говорил об историческом наследии академиков **Сергея Павловича Королёва** и **Мстислава Всеволодовича Келдыша**, которые стояли у самых истоков космонавтики. «Они оставили глубочайший след не только как первопроходцы, как выдающиеся ученые и конструкторы, но и как великие личности. С их именами непосредственно связана историческая роль нашей Академии в космических исследованиях и развитии космонавтики», — сказал Михаил Яковлевич.



Владимир Соловьёв

О перспективах пилотируемой космонавтики рассказал первый заместитель генерального конструктора по летной эксплуатации, испытаниям ракетно-космических комплексов и систем ПАО «РКК «Энергия» им. С. П. Королёва» член бюро Совета РАН по космосу, член-корреспондент РАН **Владимир Алексеевич Соловьёв**. Начав с современного состояния российского сегмента МКС, ученый остановился на будущих планах по созданию новой орбитальной станции, направленной на получение максимальных возможностей по наблюдению всей терри-

тории РФ. Кроме того, докладчик назвал основные этапы подготовки к реализации лунной кампании. «В силу своего географического положения Россия обречена быть космической державой», — резюмировал Владимир Соловьёв.



Олег Орлов

Директор Института медико-биологических проблем РАН академик **Олег Игоревич Орлов** выступил с докладом, посвященным научным основам, достижениям, приоритетам и текущим вызовам космической медицины. Спустя некоторое время после первых полетов космонавтов во внеземное пространство возникла целая научная школа по изучению влияния космических полетов на здоровье человека. В числе примеров тематических исследований спикер выделил особо важное в свете стоящих в наши дни перед космонавтикой задач направление — создание систем жизнеобеспечения. В частности, под руководством советника РАН в Институте биофизики ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» академика **Иосифа Исаевича Гительзона** и его последователей ведется разработка биологических систем жизнеобеспечения. Особо важно, что результаты исследований ученых по влиянию космических полетов на организм человека применяются в современной клинической медицине для обычных граждан.



Олег Атьков

Заведующий кафедрой профпатологии и производственной медицины Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования член-корреспондент РАН **Олег Юрьевич Атьков** говорил о приоритетных для нашей страны инновациях в медицинском обеспечении космических полетов. Ученый привел несколько примеров инновационной техники и оборудования для контроля физиологического состояния, которые были разработаны рядом конструкторских бюро при медико-биологическом сопровождении РАН. Кроме того, Олег Атьков остановился на белых пятнах

в космической физиологии и медицине, с которыми ученым только предстоит разобраться. «Сегодня мы обладаем возможностью обеспечить безопасный полет человека в космос сроком до полугода лет», — добавил Олег Атьков.



Юрий Батурин

Выступление члена-корреспондента РАН **Юрия Михайловича Батурина** было посвящено историческим аспектам работ Академии наук для космоса. Космонавт и профессор Юрий Батурин рассказал о том, как в 1940-е развивался первый проект СССР по запуску человека на ракете в суборбитальный космический полет по баллистической траектории. Параллельно стартовал процесс создания ответственного спутника, а в 1956 году АН СССР была признана ведущей научной организацией по космическим исследованиям. Юрий Батурин обратил внимание на технические аспекты использования космических аппаратов и на работы, которые были проведены советскими учеными, в частности на идеи, предложенные ими для торможения аппаратов.



Валерий Бондур

Доклад вице-президента РАН, научного руководителя НИИ «Аэрокосмос» академика **Валерия Григорьевича Бондура** был посвящен тому, в каких областях применяются данные дистанционного зондирования Земли из космоса. Ученый рассказал, как такие исследования помогли определить причины экологического происшествия на Камчатке в 2020 году, выявить место аварийного разрыва коллектора в районе Севастополя, изучить эмиссию вредных газов и аэрозолей в атмосферу Земли, отслеживать распространение пожаров в Сибири. Также академик Бондур сделал обзор тенденций, по которым развивается космическая техника для дистанционного зондирования.

О возможностях использования ядерной энергии в космических системах рассказал научный руководитель Исследовательского центра им. М. В. Келдыша

академик **Анатолий Сазонович Коротеев**. Он определил, на каких принципах строится обеспечение безопасности в этой сфере и поведал историю отрасли. Перспективным направлением развития космической ядерной энергетики ученый назвал бескаркасный холодильник-излучатель, плазменные двигатели. Также он рассказал о результатах первого этапа космического эксперимента «Капля-2».

О работе орбитальной обсерватории «Спектр-РГ» рассказал главный научный сотрудник Института космических исследований РАН академик **Рашид Алиевич Сюняев**. В настоящий момент идет третий скан неба, а на борту работают два телескопа: российский ART-XC и немецкий eRosita. За одну половину неба отвечают российские ученые из ИКИ РАН, а за другую – немецкие специалисты. «Спектр-РГ» уже смог зафиксировать миллион источников рентгеновского излучения. С помощью этого оборудования выявляются и изучаются квазары и ядра активных галактик, известные экзопланеты и звезды, которые существуют вблизи них. «Мы всегда хотели увидеть разрушение звезд сверхмассивными черными дырами (масса которых –

миллионы масс Солнца), это можно наблюдать по рентгеновскому излучению. В среднем мы фиксируем одного хорошего кандидата такого события раз в десять дней, а затем к наблюдениям присоединяются другие телескопы для дальнейшего исследования», – сказал Р. Сюняев.



Лев Зелёный

Научный руководитель ИКИ РАН академик **Лев Матвеевич Зелёный** выступил с докладом, посвященным исследованию Луны и планет с помощью автоматических космических аппаратов. Он отметил, что спутник Земли может стать точкой нового взаимодействия. «Даже в самые тяжелые времена остаются места для научного сотрудничества и дипломатии», – сказал Л. Зелёный. Он пояснил, чем может быть интересна Луна совре-

менным исследователям, а также раскрыл планы России по организации и совершению полетов к ней. Например, уже в 2021 году предполагается запуск программы «Луна-25» для отработки полярной миссии. Это обеспечит приоритет России в исследованиях и будущем освоении полярных областей Луны.



Николай Тестоедов

Генеральный директор АО «Информационные спутниковые системы» им. ак. М. Ф. Решетнёва» член-корреспондент РАН **Николай Алексеевич Тестоедов** рассказал о космической геодезии, связи и навигации. Он говорил о вызовах, с которыми сталкиваются создатели спутников и которые удается успешно решать: например, получилось увеличить полезную нагрузку спутника благода-

ря развитию технологий, а комбинированная схема вывода спутников позволила не зависеть от мощности ракет, как это было ранее. В качестве партнеров по научно-исследовательским работам он подчеркнул вклад ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» и его научного руководителя академика **Василия Филипповича Шабанова**. В заключение доклада он рассказал о КНТП «Глобальные информационные спутниковые системы», в рамках которой планируется активное сотрудничество Сибирского отделения РАН, АО «ИСС», а также ряда вузов. В рамках этой программы планируется осуществление 150 конкретных работ, а в результате будут созданы научно-технические заделы для опытно-конструкторских работ. «Это обеспечит достойное продолжение космического пути», – резюмировал Н. Тестоедов.

В ходе дальнейшей дискуссии директор Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН академик **Андрей Георгиевич Дегерменджи** напомнил о замкнутых системах жизнеобеспечения, которые разрабатываются в ИБФ уже много лет.



Фото Юлии Поздняковой

Результаты работы СО РАН представлены на Общем собрании Академии наук



Валентин Пармон

Председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** выступил на Общем собрании РАН в Москве, рассказав об основных организационных и научных достижениях ученых Сибири за 2020 год.

«Я хотел был обратить внимание на то, что прошлый год, несмотря на непростую ситуацию, был для нас знаменателен, потому что в жизни Сибирского отделения случились качественные прорывы», – отметил Валентин Пармон. Он подчеркнул, что СО РАН начало восстанавливать прежние функции: Общее собрание Отделения превратилось в собрание не только членов Академии, но также и представителей научных институтов и вузов. Кроме того, в СО РАН появились три научные структуры: Международный центр по проблемам трансграничных взаимодействий в Северной и Северо-Восточной Азии, Российско-китайский научно-исследовательский центр материалов и технологий для окружающей среды и Научно-исследовательский центр «Экология». Валентин Пармон обратил внимание на то, что СО РАН выступило в качестве координатора по проекту-стомиллионнику, а еще четыре научных организации под научно-методическим руководством СО РАН стали головными в выполнении аналогичных грантов.

В числе самых масштабных проектов, успешно реализованных в 2020 году, председатель Сибирского отделения выделил источник синхротронного излучения СКИФ (по проекту выполнены комплексные инженерные изыскания, сформирован генплан строительства, а также заключен контракт на

поставку высокотехнологичного оборудования между ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» и Институтом ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН), Национальный гелиогеофизический комплекс РАН (уже завершено строительство объекта «Оптические инструменты», в настоящий момент строится радиогелиограф и закончено проектирование крупного солнечного телескопа-коронографа), новосибирский Международный математический центр мирового уровня и два центра геномных технологий с участием ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» и Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора РФ. Валентин Пармон также обозначил активное участие СО РАН и связанных с ним структур в реализации регионально ориентированных комплексных научно-технологических программ, которые прозвучали в докладе президента РАН академика **Александра Михайловича Сергеева**: «Чистый уголь – зеленый Кузбасс», «Нефтехимический кластер» (Омская область) и «Глобальные информационные спутниковые системы» (Красноярский край).

«В дополнение к Большой Норильской экспедиции в 2020 году прошло исследование состава тропосферы Арктики над шестью морями с борта самолета-лаборатории ТУ-134, выполненное Институтом оптики атмосферы им.

В. Е. Зуева СО РАН. Были изучены вертикальные профили газового и аэрозольного состава, выполнен поиск выхода метана из газогидратов и произведена верификация данных спутников, – сказал Валентин Пармон. – Везде обнаружен повышенный выход метана, особенно в Карском море, поэтому модели, которые сейчас разрабатываются, должны проверяться с помощью данных, полученных в том числе коллегами на Дальнем Востоке, и данными, собранными в результате российско-шведской экспедиции».

Также В. Пармон обозначил важность создания нового горнопромышленного комплекса в Арктической зоне Красноярского края и Республики Саха (Якутия): речь идет о разработке Попигаевского месторождения импактных алмазов и Томторского месторождения редкоземельных элементов. «Основная задача – быстро освоить добычу алмазов и далее отработать технологию их применения», – отметил Валентин Пармон, дополнив, что работы ведутся совместно с Национальной академией наук Беларуси.

Председатель СО РАН подчеркнул, что в свете интереса к экологической тематике важен запуск первой очереди устройств по сжиганию влажных илов водоочистных сооружений по технологии ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН». По мнению Валентина

Николаевича, эта технология перспективна для применения по всей России.

Среди фундаментальных достижений академик Пармон выделил выход пятого тома работы «Три глобальные миграции человека (реконструкция истории происхождения рода *Homo* в Африке и его расселение в Евразии)».

В заключение доклада Валентин Пармон озвучил задачи, стоящие перед Сибирским отделением РАН: формирование единого научно-образовательного пространства Сибирского макрорегиона и создание плотной сети НОЦ и НЦМУ на этой территории, консолидация интеллектуальных сил Сибири для решения актуальных проблем, в частности защиты от инфекционных заболеваний и создания прогнозов их распространения, разработка решений по карбоновому следу и научных подходов к освоению ресурсов Российской Арктики, ликвидация импортозависимости нашей страны по стратегическим материалам и технологиям, развитие систем искусственного интеллекта. Кроме того, В. Пармон акцентировал, что есть необходимость согласовать с Министерством науки и высшего образования РФ передачу в региональные отделения части функций прекративших свое существование территориальных управлений.



Фото Юлии Поздняковой

Красноярские биофизики готовы к созданию замкнутой системы жизнеобеспечения нового типа

У российских космонавтов есть традиция перед полетом смотреть фильм «Белое солнце пустыни». В ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» есть традиция в День космонавтики говорить о замкнутой биологической системе жизнеобеспечения.

Мысли и труды плеяды ученых, занимавшихся темой биосферы, от великих Константина Эдуардовича Циолковского и Владимира Ивановича Вернадского до красноярских Иосифа Исаевича Гительсона, Бориса Григорьевича Коврова, Генриха Михайловича Лисовского и Ивана Александровича Терскова, покорили самого Сергея Павловича Королёва. Благодаря его личному участию был создан уникальный комплекс БИОС-3. Как это было, и какие научные прорывы ждут нас в ближайшее время — об этом мы поговорили с исследователями, жизнь которых тесным образом связана с проектом.

Из прошлого в будущее

Рассказывает директор Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН академик Андрей Георгиевич Дегерменджи.

Как расцвел космический сад

— Почти 60 лет назад красноярские биофизики решили создать систему, похожую на биосферу, но с меньшим количеством видов и звеньев. В этом месте и скрыта гениальность. Ученые понимали, что полностью повторить биосферу невозможно. Но перед этим были получены сильные результаты по культивированию одноклеточных организмов. Слово «культивирование» указывает на то, что речь идет о поддержании и управлении искусственными живыми системами. Сначала благодаря одноклеточной зеленой водоросли хлорелле был решен вопрос с воздухом. Растения поглощают углекислый газ, а выделяют кислород — идеальные компаньоны для человека в замкнутом пространстве. Так появилась система БИОС-1. По сути, это были водорослевые культиваторы, которые были связаны с человеком посредством шлангов и кислородных масок.

Биомасса водорослей шла на выброс. Возник вопрос, почему бы ее не съесть. Всех привлекало, что водоросли делятся с большой скоростью, на газовом обмене относительно небольшого объема хлореллы можно содержать целую команду. Долго искали способы, как сделать зеленую массу пригодной для употребления в пищу, но в итоге она не стала значимой частью рациона.

Тогда исследователям пришла в голову мысль: а что, если съедобные высшие растения научить расти так же быстро, как водоросли. Так в системе стали появляться пшеница, овощи, зелень, чуфа, которые стали источником полноценной растительной диеты. Селекционеры вывели быстрорастущую пшеницу с коротким стеблем, чтобы сократить объем несъедобных отходов. Скорости прироста оказались соизмеримы с водорослями. Потом поняли: для таких огородов совсем не обязательно использовать почву. Проблема почвы в том, что в ней развиваются микроорганизмы, рост которых плохо контролируется. Чтобы от это-

го уйти, стали минимизировать контакт с почвой, питать корни воздушно-капельной смесью. Теперь мы знаем эти технологии как аэропонику и гидропонику. В таких супертепличных условиях добились высокой продуктивности — для пшеницы до семи урожаев в год. Нужно помнить, что речь идет об изолированной системе с идеальными условиями по освещенности, температуре и питанию.

Судьбоносная встреча с Королёвым

Для развития экспериментов и масштабирования работ было необходимо отдельное, повышенное финансирование. На этом этапе основатель красноярской науки академик Леонид Васильевич Киренский договорился о встрече с Сергеем Павловичем Королёвым и донес до основателя российской космонавтики идею проекта. Королёв сказал: «Я дам денег, я хочу, чтобы при моей жизни человек был на Луне». Невероятный человек — мечтатель в хорошем смысле. Благодаря авторитету генерального конструктора были найдены средства. На этих деньгах вырос и БИОС-3, и, можно сказать, весь Институт биофизики СО РАН.

БИОС — это сердце Института биофизики. Он дал жизнь практическим всем научным направлениям, по которым ведется работа и сегодня. Потребовалось несколько лет интенсивной работы, чтобы создать прообраз космической станции, где люди могут месяцами жить автономно, без поступления воды, воздуха и пищи. Самый длительный и известный эксперимент длился 180 суток — с 24 декабря 1972 года по 22 июня 1973 года. Исследователи дышали кислородом, выделяемым растущими в БИОС-3 растениями, вода очищалась внутри системы, рацион состоял преимущественно из растительной пищи. Бункер был разделен на четыре равных по площади отсека: жилой модуль и еще три с растениями и водорослями. Удалось достичь полного замыкания системы по кислороду и углекислому газу и почти полного (95%) по воде. Вся растительная часть пищи, а это порядка 50–70% рациона человека, состояла из пшеницы и овощей, выращенных в БИОСе.

В конце 1980-х годов финансирование проекта практически прекратилось, и БИОС законсервировали. Однако красноярский опыт не пропал. Интерес к подобным работам проявили китайцы и европейцы. Именно гранты Европейского союза стали толчком к модернизации системы. Сейчас научно-исследовательский комплекс «Замкнутые экосистемы — БИОС» предназначен для изучения проблем создания и функционирования круговоротных процессов в искусственных экосистемах космического и земного назначения.

Система следующего поколения

Система БИОС-3 не может называться полностью замкнутой. В ней были вещества, которые не возвращались в круго-

ворот и, значит, накапливались в виде «тупиков». К таким соединениям относились твердые выделения человека, растворенные соли, несъедобные части растений. За счет этого нарушался баланс и падал коэффициент замыкания.

В БИОС-4 будет решена проблема соли, которую раньше не удавалось полностью изъять из выделений человека и вернуть в круговорот. Для этого используются съедобные растения-солеросы, которые потребляют воду с высоким содержанием растворенных солей. Также для переработки несъедобных растительных остатков создана система быстрого окисления органических веществ. Раствор из реактора корректируется и поступает к растениям в виде питательной смеси. Таким образом, решена проблема отходов человека и остатков несъедобной части растений.

С созданием ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» появились новые перспективы и для медицинских исследований. Медики из НИИ медицинских проблем Севера могут контролировать состояние экипажа будущего эксперимента. Это может стать уникальным экспериментом. БИОС — это отличная возможность и для других научных направлений, в ходе исследований можно получать новые знания и представления о человеке и живых системах в экстремальных условиях. Очевидно, что Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства может оказать помощь с селекцией и всеми работами по растительной части.

Буквально на днях руководитель госкорпорации «Роскосмос» Дмитрий Олегович Рогозин подписал меморандум с Китайским национальным космическим управлением о создании лунного модуля. Это значит, что нужно начинать работать с чиновниками прямо сейчас. Медлить нельзя, ведь только базовые эксперименты займут три-четыре года. Дальше возникает вопрос надежности, тестирования аварийных режимов. Это необходимый и очень важный этап. В деле создания будущей лунной базы нет готовых регламентов. Ученые шагают в неизвестность. Но однозначно нужен новый Королёв, яркий лидер, который сможет дать ход работам планетарного значения.

Технологии замыкания

Рассказывает старший научный сотрудник Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат биологических наук Сергей Викторович Трифонов.

Переработка отходов — ключевой вопрос

— Несмотря на все достижения БИОС-3, в системе оставался один ключевой изъян — переработка твердых отходов. Всё, что удалось сделать в рамках просто-го решения, это выжать воду из остатков растительной биомассы и вернуть ее в массообмен. Пробовали сжигать несъе-



добные части растений, но после этого выделялось много токсичных газов. Растения от этого желтели, и экипажу было нехорошо. Получается, что для новой системы один из ключевых этапов — решение проблемы с утилизацией твердых отходов.

Лидерами в этом направлении были российские и японские ученые. В Японии разработали технологию сжигания отходов в кислородной атмосфере без пламени при низком давлении. В итоге получается зола, которую можно использовать как удобрение, но часть отходов превращается в стекло. Это нерастворимые соединения, которые накапливаются в системе, так называемый тупик. Второй минус подхода — потеря необходимого для роста растений азота, который улетучивается в газообразном виде.

Красноярские ученые предложили физико-химический метод, основанный на окислении отходов в перекиси водорода под действием переменного тока. У этого метода два плюса: нет стеклования и не теряется азот, который выделяется в виде аммиака и может быть относительно просто возвращен в массообмен.

Как работает реактор

В реактор с органическими отходами заливается перекись водорода и подается переменный ток на угольные стержневые электроды. Переменный ток инициирует распад перекиси на свободные радикалы, которые быстро окисляют органические отходы. Процесс окисления носит цепной характер. Метод легко масштабировать для поселений или станций с большим количеством экипажа. Ведь чем больше объем реактора, тем проще и дешевле протекают цепные реакции.



Андрей Дегерменджи



Сергей Трифонов рядом с установкой по переработке органических отходов



Александр Тихомиров



Ячмень, выращенный в фитотроне



Урожай в фитотроне

Можно полчаса подавать ток на реактор, потом выключить на час, и процесс всё равно будет активно протекать, реакции будут сами себя поддерживать, и окисление станет проходить без потребления энергии.

Описание метода звучит очень просто, но на самом деле идет постоянная работа по его усовершенствованию. Например, сначала были подобраны оптимальные частоты тока для работы реактора. Буквально этой осенью ученые выяснили, что можно снизить в два раза использование перекиси водорода, добавляя в реактор азотную кислоту. Она, в свою очередь, может быть спокойно синтезирована из аммиака. Таким образом, уменьшена нагрузка на реактор по производству перекиси водорода.

Последние годы сотрудники лаборатории занимаются улучшением технологических процессов. Первые эксперименты проводили в реакторе объемом 250 мл, а сейчас в работе автоматизированный экономный реактор на несколько литров. Процесс автоматизации очень важен для замкнутой системы. Процесс окисления в реакторе занимает от трех часов для отходов человека до двенадцати часов для растительных отходов. Сейчас оператор требуется только для того, чтобы загрузить отходы и слить готовый раствор в конце. Устройство работает как автоматическая стиральная машина, только для соломы и отходов человека.

На пути к масштабному эксперименту
Отдельно была разработана технология глубокой очистки выделяющихся при работе установки газов: аммиака и летучих органических соединений. Ведь если они накопятся в системе, то окажут токсичное

воздействие на человека и растения. Из аммиака химическими методами можно синтезировать азотную кислоту. Для утилизации органических соединений создана каталитическая установка, которая при температуре около 1 000 °C производит глубокое окисление. В итоге из реактора выделяются лишь безвредные углекислый газ и водяные пары.

Эксперименты с растениями показали, что продукты окисления отходов не влияют на их рост. То же самое можно сказать о минерализованных растворах. Сейчас реактор выдает раствор, который нормально воспринимают растения, и газы, которые растения спокойно могут ассимилировать. Таким образом, с использованием созданного метода система показывает более высокую степень замыкания, происходит возврат минеральных элементов в круговорот.

Получается, что биофизики далеко шагнули по сравнению с тем, что было в БИОС-3. Можно сказать, что красноярцы готовы создать полностью готовую линию переработки отходов. Для этого нужно значительное финансирование. Пока команде не удастся аккумулировать средства или выиграть мегагрант с обеспечением масштаба 100–150 миллионов рублей в год. В рамках текущих бюджетных поступлений запустить проект не под силу.

Неожиданные применения

Рассказывает заведующий лабораторией управления биосинтезом фототрофов Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН профессор, доктор биологических наук Александр Аполлинарьевич Тихомиров.

Оптимальное освещение

— Один из показателей надежности системы — это стабильные концентрации кислорода и углекислого газа. Повышение CO₂ даже на 3 % будет критичным для экипажа. Содержание двуокиси углерода зависит от состояния и роста растений, для которых важно освещение. Сейчас нам уже известно, что для оптимального развития разным растениям нужен разный спектр излучения. Возникает задача поиска оптимальных источников искусственного освещения.

Выбор источника света для выращивания растений основывается на двух важных параметрах: спектре и интенсивности излучения. Они должны подбираться в зависимости от видовой специфики реакции растений. Но для каждого растения свою лампу не создашь. Поэтому разные сорта и виды можно объединить в группы, которые сходны по своим требованиям к определенным параметрам искусственного света. Сейчас исследователи формируют группы растений, близких по своей реакции на тот или иной спектр излучения. В них войдут наиболее распространенные для выращивания в тепличных условиях виды. Такой подход нужен не только для будущей лунной базы, но и наземных условий, где солнечного света недостаточно, например для северных регионов.

От северной экотеплицы до биосферы
Применение космических технологий замыкания экологического цикла на Земле упирается в вопрос рентабельности. Например, на Крайнем Севере лето очень короткое, и органические отходы не успевают разложиться естественным

образом в почве, плохо работают и системы очистки воды. Когда земля оттаивает, возникает не только неприятный запах, но стремительно размножаются болезнетворные организмы. Если внедрить в таких условиях элементы круговорота системы жизнеобеспечения, то можно избавиться от завалов отходов, получить удобрения и создать тепличные комплексы для выращивания свежих овощей и зелени.

Здесь важно помнить, что растения являются тем компонентом системы жизнеобеспечения, который включается в круговоротный процесс, в том числе и для переработки отходов. После переработки отходов с помощью физико-химических методов получают минеральные соли, которые служат удобрениями для растений. Так растения помогают переработать отходы в полезную биомассу, которая после может быть использована в пищу.

Замкнутая экологическая система может быть полезна и для экологических исследований, например проверки последствий парникового эффекта для растений, почвенной мерзлоты или водной экосистемы. БИОС — это почти биосфера, только уменьшенная до настольной версии. Физика как наука достигла значительных успехов, используя понятия идеальных объектов или упрощенных моделей. В нашем случае, моделируя в лаборатории полный круговорот и экспериментируя с ним, можно добиться огромного прогресса в понимании работы всей биосферы.

Анастасия Тамаровская,
Егор Задереев
Фото Анастасии Тамаровской

**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, литературном магазине «КапиталЪ» (ул. Максима Горького, 78) и Выставочном центре СО РАН (ул. Золотодолинская, 11, вход № 1, 2-й этаж).

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: 27.04.2021 г.
Объем: 2 п. л. Тираж: 1 700 экз.
Стоимость рекламы: 80 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
Россия, ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2021, 1-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2021 г.

Следующий номер газеты,
№ 17–18, выйдет 13 мая.

ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года!
И не забывайте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» — это:
— 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно;
— 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски;
— статьи о науке — просто о сложном, понятно о таинственном; самые свежие новости о работе руководства СО РАН;
— полемичные интервью и острые комментарии; яркие фоторепортажи; подробные материалы с конференций и симпозиумов;
— объявления о научных вакансиях и поздравления ученых.
Если вы хотите забирать газету в здании Президиума СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (проспект Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн–пт, с 9:30 до 17:30). Стоимость полугодовой подписки — 200 руб.
Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

2021-й объявлен в России Годом науки и технологий

«Наука в Сибири» начинает спецпроект, в котором сибирские ученые представляют свои самые яркие, прорывные разработки.



Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН

Переработка твердых коммунальных отходов с автоматической сортировкой и плазменной газификацией органического остатка

Исследования в области переработки твердых коммунальных отходов выполняются в Институте теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН в последние двадцать лет. В ИТ СО РАН была сформирована концепция экологически чистой и экономически выгодной технологии сжигания отходов и мусора. С развитием цифровых технологий, ужесточением экологических требований, изменением государственных приоритетов в переработке отходов, изменением их морфологического состава на первый план вышли технологии автоматической сортировки твердых коммунальных отходов (ТКО) на основе нейронных сетей и плазменной газификации органического остатка с одновременной выработкой тепловой, электрической энергии и полезных продуктов.

В рамках соглашений с Министерством науки и высшего образования РФ совместно с промышленными предприятиями Новосибирска (ООО «Тайгер-Сибирь» и АО «СКБ Сибэлектротерм») в ИТ СО РАН были успешно проведены исследования в области автоматической сортировки и плазменной газификации твердых коммунальных отходов. В результате ученые создали экспериментальный образец конвейерной линии с автоматической сортировкой и отбором вторсырья на основе распознавания образов, искусственного интеллекта и нейронных сетей. Технические характеристики такого конвейера: точность определения фракций —

95 %, объем библиотеки изображений — более 60 тысяч.

Кроме того, была разработана экспериментальная установка по плазменной газификации органического сырья производительностью 20 кг/ч с производством синтез-газа и инертного шлака. Ее параметры: производительность по отходам — 20 кг/ч, мощность плазмотронов — 50 кВт, температура в зоне газификации — 1 100–1 300 °С, ресурс работы электродов — не менее 1 000 часов, удельные энергозатраты — от 0,48 кВт·ч/кг до 2,2 кВт·ч/кг.

Надо отметить, что результаты этих работ запатентованы в России, Казахстане, защищены программные алгоритмы и базы данных образов.

Предлагаемый ИТ СО РАН метод обращения с отходами позволит на первой стадии выбрать из их общего объема нужные фракции (определенный вид пластика, металл, стекло, керамика) с помощью самообучающейся роботизированной системы на основе нейронных сетей, не привлекая людей к вредному, грязному и небезопасному труду. Затем органический остаток превратится в полезный синтез-газ и инертный остеклованный шлак. Синтез-газ можно использовать как топливо для тепловых станций либо перерабатывать его в полезные продукты (например, метанол). Остеклованный шлак — применять в производстве строительных материалов и при дорожном строительстве. Таким образом, предложенная технология дает возможность получать ноль отходов, полезное вторсырье и высокоэнергетический синтез-газ.

В настоящее время в ИТ СО РАН при поддержке правительства Новосибирской области выполнены работы по экологически чистой утилизации медицин-

ских масок, что является актуальным в период пандемии, вызванной коронавирусом. Экспериментально подтверждена полная утилизация медицинских отходов и экологичность самого процесса. При температуре до 1 200–1 300 °С в камере плазменной электропечи элементный состав отходящих газов составил: CO₂ — 4,5 %, O₂ — 0,5 %, CO — 22 %, H₂ — 14,5 %, NO — 0 ppm, NO₂ — 0 ppm. По экспериментальным данным состав газа не содержит оксидов и диоксидов азота, а также имеет малое содержание двуокиси углерода.

Проект по созданию Центра обработки технологий обращения с твердыми коммунальными отходами с извлечением вторсырья и производством синтез-газа и электроэнергии (Система обращения с твердыми коммунальными отходами) вошел в программу «Академгородок 2.0». Комбинация технологий позволит осуществлять переработку твердых коммунальных отходов, органического сырья, биомассы, отходов пищевых комбинатов.

Вышеперечисленные разработки вошли в совместную заявку ИТ СО РАН и его партнеров на комплексную научно-техническую программу полного инновационного цикла (КНТП) «Комплексные системы обращения с коммунальными и промышленными отходами». Ее целью является создание и внедрение экономически выгодных и экологически чистых передовых отечественных технологий переработки и утилизации твердых и жидких коммунальных и промышленных отходов с одновременной выработкой тепловой, электрической энергии и полезных продуктов.

ВОПРОС УЧЕНОМУ

Существовал ли Рюрик?

Является ли Рюрик реальной исторической фигурой или вымыслом летописца? Как современная историческая наука доказывает, существовал он или нет?



Виктор Васнецов. «Призвание варягов». 1909 год

Отвечает доцент кафедры отечественной истории Новосибирского государственного университета **Александр Ананьевич Бродников:**

«Про Рюрика однозначно можно сказать только, что это фигура легендар-

но не установлено, но и, как правило, не опровергается), сына Игоря, внука Святослава — сомнений не вызывает и подтверждается зарубежными, прежде всего византийскими, источниками.

Опять же, если верить «Повести временных лет», древнерусские князья несколько не сомневались в своем происхождении от этой исторической (пусть и с оговорками) личности, которая, похоже, уже в X веке была легендарной.

Стоит обратить внимание, что занимающиеся Древней Русью историки, как правило, не отрицают существование Рюрика, а занимаются поиском его возможного происхождения. Причем поиск этот ведется не только учеными, но и политическими деятелями как минимум с XVI века. За прошедшие столетия высказывались мысли о славянском, финском, прусском, датском, шведском, готском и даже аланском происхождении Рюрика. Исследователи в своих поисках обращались не только к русским летописям — изучались также западноевропейские хроники и фольклор, в которых фигурируют персонажи, оставившие определенный след в истории некоторых европейских стран IX века и имена которых созвучны с именем Рюрик. То есть получается, что существование Рюрика исторической наукой не опровергается, а споры ведутся в основном относительно его происхождения».