



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 9 декабря 2021 года • № 48 (3309) • 12+

В Новосибирске прошло Общее собрание СО РАН



Читайте на стр. 3–5, 8

Новость

Сибирский противораковый вирус допущен к клиническим испытаниям

ООО «Онкостар» получило от Министерства здравоохранения РФ разрешение на проведение клинических испытаний первого в России препарата, созданного на основе генно-модифицированного онколитического вируса осповакцины. Препарат разработан в Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН совместно с Государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор» и компанией «Онкостар».

Комментирует заведующий лабораторией биотехнологии ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук **Владимир Александрович Рихтер**: «Онколитический вирус — логическое продолжение нашей работы над пептидным препаратом “Лактаптин” против рака молочной железы. Название, напомню, связано с тем, что это вещество вызывает апоптоз, то есть отмирание раковых клеток. Добившись хороших результатов на лабораторных животных и полностью проведя доклинические испытания, мы задумались над повышением его таргетности и срока жизни в организме. Возникла идея использовать средством доставки живой вирус, который будет атаковать опухолевые клетки и размножаться только в них — здоровым тканям ничего не угрожает».

«За основу средства был взят вирус осповакцины, который уже много лет использовался для прививок и всесторонне исследуется нашими научными партнерами, лабораторией вирусных гепатитов ГНЦ ВБ “Вектор” под руководством доктора биологических наук **Галины Вадимовны Кочневой**, — продолжил В. Рихтер. — По ее идее из ДНК вируса осповакцины мы вырезали два гена: вирусного ростового фактора и тимидинкиназы. Вместо первого вставили ген, синтезирующий белок лактаптин, а вместо второго — ген, синтезирующий иммуностимулирующий белок. Вирус, как и раковая клетка, нацелен на интенсивное размножение. Удалив названные два гена, мы на два порядка повысили его атенуированность, то есть способность воспроизводиться в клетках определенного типа, в нашем случае — в опухолевых».

«Испытания начнутся в авторитетнейшем онкологическом центре — Национальном медицинском исследовательском центре онкологии им. Н. Н. Петрова в Санкт-Петербурге. На первой стадии клинических испытаний проверяется безопасность препарата, на второй — его эффективность в узкой группе пациентов, третий этап предполагает широкую рандомизированную выборку в нескольких медицинских центрах. Первая фаза начнется в феврале-марте и продлится, видимо, около года», — сообщил В. А. Рихтер.

«В настоящий момент разработка рассчитана на внутритуморальное (непосредственно в очаг) введение, чтобы вирус не попадал в кровотоки и не провоцировал иммунный ответ, а концентрировался в опухоли и находил метастазы во всем организме», — уточнил исследователь.

Владимир Рихтер отметил, что в будущем возможно исследование онколитического вируса как средства против других раковых заболеваний, но исключительно путем проведения дополнительных доклинических и клинических испытаний. «Расширение нозологии применения препарата мы предполагаем начать с опухолей головного мозга, — поделился В. Рихтер. — Они не так распространены, как рак молочной железы, но эффективной терапии для них нет, человек редко проживает больше года. Мы уже установили на животных, что онколитический вирус эффективен против глиом и глиобластом головного мозга. Возможно, скоро приступим к доклиническим испытаниям, которые должны пройти легче предыдущих, поскольку этап подтверждения безопасности нашего препарата уже пройден в сертифицированной лаборатории. Производство препарата будет размещено в новосибирской компании “Вектор-БиАльгам”. Рабочее название нового лекарства — “Онколакт”».

НВС

Новость

Специалисты изучают влияние изменения уровня воды в Байкале на состояние экосистемы озера

Вопрос о регулировании уровня Байкала становится всё актуальнее с каждым годом. Несмотря на многолетние наблюдения, многочисленные исследования и нормативно-правовое регулирование уровня озера, маловодные и многоводные периоды продолжают вызывать обеспокоенность и наносить социальный и экономический ущерб.

Особого внимания заслуживает влияние изменения уровня воды в озере на экосистему Байкала. В октябре 2021 года сибирские ученые приступили к подробному изучению этих задач в новом, трехэтапном исследовании. «Сейчас, на первой стадии, проводятся аналитические работы по определению влияния изменения уровня озера Байкал на экосистему мелководной зоны и прибрежных территорий. Рассматриваются экономические и социальные факторы, оцениваются изменения водного баланса Байкала. В результате будут предложены по совершенствованию действующей методики мониторинга уровня воды в Байкале и методики по прогнозированию полезного притока. Итоги первого этапа подведут в апреле 2022 года», — рассказал директор Иркутского филиала СО РАН и Института динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН, научный руководитель Иркутского научного центра СО РАН академик **Игорь Вячеславович Бычков**.

Научно-исследовательская работа называется «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». Оценкой влияния изменения уровня Байкала на экосистему мелководной зоны и прибрежных территорий ученые займутся в рамках второго этапа исследования, он продлится с апреля по ноябрь 2022 года. В это же время будет проведено обоснование экологической, социально-экономической оценки последствий при изменении уровня Байкала и регулировании расходов Иркутской ГЭС.

В 2023 году планируется разработать экологические и рыбохозяйственные требования. Их необходимо учитывать при регулировании расходов Иркутской ГЭС с учетом экологических и социально-экономических последствий. Помимо этого, ученые предложат новые подходы к прогнозированию полезного притока с учетом климатических изменений, а также рекомендации для снижения рисков и потенциальных ущербов при регулировании уровня Байкала. Научно обоснованные рекомендации будут способствовать сохранению объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Вера Велякина, ИДСТУ СО РАН

ИГОРЬ ЮРЬЕВИЧ КОРОПАЧИНСКИЙ (16.03.1928 — 05.12.2021)

5 декабря на 94-м году жизни перестало биться сердце ученого-дендролога с мировым именем профессора, академика **Игоря Юрьевича Коропачинского**.

Вся его жизнь — бесконечная преданность выбранному делу, которому отдано почти 70 лет. Итоги научной деятельности Игоря Юрьевича представлены более чем в 150 научных публикациях. Им создана научная школа сибирских ботаников-

дендрологов. Сформированные живые коллекции древесных растений в Красноярске и Новосибирске, насчитывающие более 600 таксонов, являются национальным достоянием и многие годы будут служить базой для научных экспериментов, источником видов и форм для широкого внедрения в садово-парковое строительство, озеленение, защитное лесоразведение. Являясь научным руководителем Центрального си-

бирского ботанического сада СО РАН, Игорь Юрьевич до последнего часа жил проблемами института и лаборатории дендрологии. Игорь Коропачинский был отзывчивым, чутким и неравнодушным человеком. Всегда протягивал руку помощи, поддерживал и словом, и делом. Мы навсегда сохраним память об Игоре Юрьевиче, скорбим и выражаем глубокие соболезнования родным, близким, друзьям и коллегам.

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН
по биологическим наукам
академик РАН В. В. Власов

Главный ученый
секретарь СО РАН
академик РАН Д. М. Маркович

ЮБИЛЕИ

Сибирскому институту физиологии и биохимии растений СО РАН — 60 лет

Дорогие коллеги!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по биологическим наукам сердечно поздравляют всех сотрудников Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН с 60-летием со дня основания института!

Ваш институт сегодня является одним из ведущих учреждений на территории Восточной Сибири в области физиологии и биохимии растений, генетики и селекции, экологии и ботаники. Широкая известность института связана как с фундаментальными исследованиями струк-

туры и функций биологических мембран, стрессовых белков, структурно-функциональной организации митохондриального генома растений, так и с практическим применением выведенных в институте сортов озимых культур (пшеницы, ржи) с повышенной зимостойкостью и высокой урожайностью, гибридов томатов, адаптированных к условиям Сибири, сортов сои с высокими показателями содержания белка и жира. Нельзя не отметить, что сотрудниками института прилагается много труда и творческого энтузиазма для сохранения уникальной природы Прибайкалья: разработаны протоколы клонального размножения редких и эн-

демичных растений региона, установлена причина массового усыхания кедрочай в Южном Прибайкалье, ведется изучение опаснейшего инвайдера — уссурийского полиграфа, поражающего пихтовые леса Хамар-Дабана.

Институт является базовым для нескольких кафедр образовательных учреждений Иркутска, участвуя в подготовке квалифицированных биологических кадров для Восточной Сибири.

В институте работает много талантливой молодежи, что вместе с наличием специалистов высокой квалификации позволяет надеяться на успешное решение институтом важнейших задач современ-

ной биологии и расширение творческих контактов.

Желаем коллективу СИФИБР СО РАН хорошего здоровья, счастья, исполнения творческих замыслов, успехов в научном поиске и добрых делах!

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН
по биологическим наукам
академик РАН В. В. Власов

Главный ученый секретарь СО РАН
академик РАН Д. М. Маркович

Члену-корреспонденту РАН Виктору Николаевичу Опарину — 70 лет

Глубокоуважаемый Виктор Николаевич!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и ОУС СО РАН о Земле сердечно поздравляют Вас, члена-корреспондента РАН, известного ученого в области горных наук, обогатившего трудами высокой значимости фундаментальные основы безопасной отработки месторождений полезных ископаемых в условиях больших глубин, со знаменательным юбилеем — 70-летием!

Вы достойно использовали необходимую универсальную базу и развили потенциал, полученные Вами в Новосибирском государственном университете, достигнув значительных высот в науке — Вас по праву считают лидером в геомеханике. Исследуя очаговые зоны

событий на критических стадиях деформирования, Вы получили результаты, которые позволили дать объяснение ряду экспериментальных фактов, ранее не находивших объяснения в рамках традиционных теоретических представлений. Вы заложили основы спектроскопической теории количественного определения структурной иерархии и нарушенности массивов горных пород по данным геофизического каротажа, спутниковой геодезии и лазерного сканирования. Теоретическая база для этого — обоснованная и предложенная Вами каноническая шкала структурно-иерархических представлений объектов геосреды, устанавливающая единообразие аналитических представлений размеров отдельностей горных пород и их массивов, а также существующих классификаций горных

пород и геоматериалов по прочностным показателям.

Разработанные Вами совместно с Михаилом Курленей и Александром Тапсиевым геомеханические основы технологий отработки мощных пологих залежей полиметаллических руд в условиях больших глубин системами с твердеющей закладкой выработанного пространства позволили решить важную научно-практическую проблему стабилизации объемов добычи медно-никелевых руд.

Можно долго перечислять Ваши достижения, которые признаны и в России, и за рубежом. На протяжении многих лет Вы развиваете отрасль знаний, главной целью которой является создание геотехнологий будущего. Вы не замыкаетесь в рамках узкой специализации, Ваша широкая натура находит задачи и решает проблемы

смежных областей, что формирует многочисленные контакты с учеными различных специальностей и усиливает фундаментальную составляющую тематики.

Дорогой Виктор Николаевич! Вы являетесь ярким представителем сибирской научной школы. От всей души желаем Вам творческого вдохновения, новых научных открытий, преданных делу науки соратников и учеников, верных друзей, здоровья и благополучия!

Председатель СО РАН
академик РАН В. Н. Пармон

Председатель ОУС СО РАН наук о Земле
академик РАН М. И. Эпов

Главный ученый секретарь СО РАН
академик РАН Д. М. Маркович

НОВОСТЬ

В Якутске обсудили вопросы научно-технологического обеспечения стратегического развития Арктики

В Якутске состоялось первое выездное научное заседание по научно-технологическому обеспечению стратегического развития Арктической зоны Российской Федерации, организованное ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН».

«Арктическая зона имеет огромное значение для социально-экономического развития страны, и нам предстоит решать множество вопросов и проблем, направленных на стратегическое развитие Арктики. Экстремальные природно-климатические условия, крайне низкая плотность населения, транспортная неосвоенность — это основные вызовы, которые стоят перед нами», — подчеркнул генеральный директор ФИЦ ЯНЦ СО РАН член-корреспондент РАН **Михаил Петрович Лебедев**. Он также отметил, что важно обеспечить защиту населения и территории Арктики от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

«В год науки нами подписано соглашение о взаимодействии восьми федеральных исследовательских центров, расположенных в Арктической зоне Российской Федерации. Координатором данного соглашения выступает Якутский научный центр Сибирского отделения РАН», — сообщил Михаил Лебедев.

В своем выступлении заместитель председателя СО РАН академик **Николай Петрович Похиленко** сообщил о перспективах развития и проблемах освоения сырьевой базы стратегических видов твердых полезных ископаемых Арктической зоны Сибири. Он отметил существующее на сегодня сокращение и практическое исчерпание поискового запаса по большинству стратегических видов полезных ископаемых, резкое сокращение государственного фонда рентабельных участков недр для их предоставления в пользование и другие проблемы и ограничения. Вместе с тем академик обратил особое внимание участников заседания на перспективы Томторского место-

рождения и подчеркнул, что по ресурсам редких элементов и их концентрациям Томтор является безусловным лидером планеты.

Депутат Государственной думы доктор экономических наук **Федот Семёнович Тумусов** заострил внимание на проблеме организации системы здравоохранения в Арктической зоне, где из-за низкой плотности населения не подходит система подшефного финансирования органов здравоохранения, которая принята в Российской Федерации, и где ощущается острый дефицит врачей и среднего медицинского персонала. «Основываясь на научных исследованиях, мы могли бы инициировать изменения в законах», — отметил депутат.

Руководители федеральных исследовательских центров ознакомили участников мероприятия с деятельностью и возможностями научных центров, предложили опорные точки для дальнейших совместных исследований в Арктике. Директора научных институтов ФИЦ ЯНЦ

СО РАН представили основные научные направления и результаты работ возглавляемых ими организаций.

В ходе заседания участники также обсудили дорожную карту соглашения о научном сотрудничестве федеральных исследовательских центров в области научной и инновационной деятельности, способствующей увеличению вклада сферы науки в инновационное, технологическое и социально-экономическое развитие регионов Арктической зоны РФ.

По итогам первого выездного научного заседания, приуроченного к Году науки и технологий в РФ, а также к Году здоровья в Республике Саха (Якутия) и X Всероссийскому фестивалю «Зима начинается с Якутии», планируется разработать комплексную междисциплинарную научную программу по адаптации и устойчивому развитию Арктической зоны России в ответ на глобальные вызовы современности.

Пресс-служба
ФИЦ ЯНЦ СО РАН

Сибирские ученые — против COVID-19

Первый день научной сессии Общего собрания Сибирского отделения Российской академии был посвящен одному из самых больших вызовов, стоящих сегодня перед человечеством, — борьбе с коронавирусной инфекцией. Медики и биологи, химики и специалисты по математическому моделированию рассказали о вкладе научных и образовательных организаций Сибири в преодоление пандемии.

Сложно переоценить вклад биологических институтов и компаний Новосибирского научного центра в решение первоочередных проблем в период пандемии. Перед новосибирскими биотехнологами встали задачи разработки противовирусных препаратов прямого действия и создания вакцин. «Биосан — Биолабмикс» полностью обеспечили предприятия РФ ключевыми компонентами для ПЦР-тест-систем, — рассказал председатель Объединенного ученого совета СО РАН по биологическим наукам академик **Валентин Викторович Власов**. — Лидерами в производстве массовых тест-систем стали компании АО «Вектор-Бест» и ООО «Медико-биологический Союз», которые произвели более 50 миллионов материалов для тестов за время пандемии. Это 22 % от всех выпущенных в России. Кроме того, сотрудниками Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН была создана тест-система, позволяющая проводить анализ за 35 минут. Многие были сделаны в крайне перспективных направлениях синтетической биологии, началась разработка РНК-вакцины, а также противовирусных препаратов прямого действия. Так, например, заведующий лабораторией иммуногенетики Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН доктор биологических наук **Александр Владимирович Таранин** вместе с коллегами разработал высокотехнологичный и эффективный метод получения моноклональных антител».

Несмотря на активную работу по борьбе с вирусом и его последствиями, по мнению академика, РФ отстает от ведущих стран в наиболее важных областях молекулярной биологии и биотехнологии. «В наших университетах необходимо создать адекватные условия для подготовки специалистов этих крайне перспективных исследовательских сфер. Кроме того, нужно совершенствовать эффективные средства диагностики и терапии инфекционных заболеваний, а также формировать приборную базу — это приоритетное направление на долгие годы. Вместе с тем нам следует разработать принципы развертывания сети лабораторий и медицинских учреждений на случай эпидемических угроз», — отметил Валентин Власов.

На иммунологическую составляющую решений проблемы COVID-19 обратил внимание директор НИИ фундаментальной и клинической иммунологии академик **Владимир Александрович Козлов**. «Любая инфекция завязана на взаимодействие возбудителя с иммунной системой, от которой и будет зависеть исход. Поэтому уже на первых стадиях клинических проявлений заболевания следует оценивать наличие тех или иных показателей активности иммунитета, позволяющих предсказывать развитие тяжелых осложнений. И конечно же, остро должен стоять вопрос об оценке индивидуальной чувствительности к вакцине у разных людей с учетом дозы вводимого антигена и кратности введения. Не менее важна и неспецифическая профилактика, то есть всевозможные воздействия на иммунную систему для повышения ее функциональной активности: лекарственные препараты, БАДы, умеренные физические нагрузки, диета, закаливание», — сказал академик Козлов.

Ученый напомнил, что вирус COVID-19 обладает механизмом уклонения от действия клеток иммунной системы, который позволяет ему размножаться в организме на фоне ослабленного иммунитета. В связи с этой особенностью основой терапии заболевания коронавирусом, по мнению Владимира Козлова, должна стать молекулярно-клеточная иммунотерапия.

Поиском и изучением механизмов действия новых соединений с активностью против COVID-19 продолжают заниматься в Новосибирском институте органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН и Институте медицины и психологии В. Зельмана Новосибирского государственного университета.

«С 2013 года в исследованиях лаборатории молекулярной патологии используется система

псевдотипирования. Когда клетка заражается одновременно двумя типами вируса, то возможно появление гибридных вариантов, где сердцевина и оболочечные белки — от разных вирусов. Мы создали технологию, которая позволяет переоблачить поверхностный белок вируса. Такие гибридные частицы могут быть использованы для изучения взаимодействия поверхностных белков любых вирусов с рецепторами. Мы уже применяли эту систему для поиска птичьего гриппа и таких филовирюсов, как Эбола и Марбург», — объяснил член-корреспондент РАН **Андрей Георгиевич Покровский**.

На основе разработанного метода с появлением COVID-19 сотрудники НИОХ СО РАН получили псевдовирус, который содержит поверхностный S-белок SARS-CoV-2. Это дало возможность найти соединения, блокирующие вход вируса в клетки мишени. Исследователи установили, что проникновение коронавируса в клетку может предотвратить производное бетулиновой кислоты. В настоящее время бетулин и урсоловая кислота исследуются на их противовирусную активность в отношении SARS-CoV-2.

Заведующий лабораторией физиологии, молекулярной и клинической фармакологии Научно-исследовательского института фармакологии и регенеративной медицины им. Е. Д. Гольдберга Томского государственного медицинского центра РАН член-корреспондент РАН **Владимир Васильевич Удуд** рассказал о новых разработанных сибирскими учеными технологиях, помогающих купировать и скорректировать поражения легких, вызванных COVID-19.

«В конечном итоге все ткани организма погибают от гипоксии: вентиляционной, когда кислород не поступает в кровь, либо циркуляторной, когда кровь не может его разнести, — объяснил ученый. — При тяжелых, острых состояниях возникает явление вентиляционной, или дыхательной, недостаточности, что в немалой степени связано с развитием депрессии, тревожностью, расстройством сна, слабостью, одышкой и прочими неприятными постковидными симптомами».

Томские ученые разработали эффективную технологию, помогающую реабилитироваться людям, перенесшим COVID-19. Она заключается в следующем: постковидным пациентам делают ксенон-кислородные ингаляции, которые дают чрезвычайно скорую позитивную реакцию. Выявленный феномен быстрого лечения составил пять дней) восстановления воздушности тканей легких поставил перед учеными ряд вопросов: если расход ксенона в ингаляционной смеси увеличивается, то где он расходуется, какой субстрат легочной ткани выступает его акцептором и каков механизм пневматизации легких при Xe — O₂ ингаляциях? В результате эксперимента на модели вирусного пневмонита специалисты выяснили, что мишенью ксенона является легочный сурфактант (смесь поверхностно-активных веществ, находящаяся на границе воздух — жидкость и препятствующая спадению (слипанию) стенок альвеол при дыхании. — Прим. ред.).

Также сибирские ученые разрабатывают препараты прямого действия на коронавирус — ингибиторы основной протеазы SARS-CoV-2. Заведующий лабораторией генетических технологий Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН доктор химических наук **Никита Александрович Кузнецов** прокомментировал: «Существует много кандидатных веществ, способных влиять на каждый из этих пяти процессов. Наиболее перспективными в настоящее время являются два направления: ингибиторы вирусных протеаз и ингибиторы РНК-полимеразы вируса».

ИХБФМ СО РАН совместно с другими исследовательскими организациями также участвует в проекте по разработке ингибиторов основной протеазы вируса. Ученые уже создали тест-систему скрининга низкомолекулярных соединений на основе метода быстрой кинетики, включающую характеристику механизма

взаимодействия протеазы дикого типа и ее мутантной формы с субстратами и ингибиторами. Еще один этап — докинг (расчеты и моделирование) низкомолекулярных соединений в активном центре протеазы — в настоящее время проходит экспериментальную проверку (*in vitro* скрининг). Также сейчас проводится химический синтез новых соединений на основании структуры активного центра протеазы. Затем специалистам предстоит анализ цитотоксичности и противовирусной активности соединений на клеточной и животной моделях.

Заведующий лабораторией физиологически активных веществ отдела медицинской химии Новосибирского института органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН член-корреспондент РАН **Нариман Фаридович Салахутдинов** рассказал о перспективах и проблемах, связанных с разработкой низкомолекулярных ингибиторов вируса SARS-CoV-2. По мнению Н. Салахутдинова, два препарата: «Молнупиравир», зарегистрированный в ноябре этого года в Великобритании, а также «Паксловид», наиболее перспективны и находятся на финише.

«У меня нет сомнений, что через полгода-год эти препараты появятся на рынке, вопрос в том, случится ли это в России, и если да, будут ли они доступны для широкого круга потребителей и для бюджета страны? Поэтому очень остро стоит вопрос о разработке отечественного низкомолекулярного противовирусного препарата», — подчеркнул Нариман Салахутдинов.

С февраля-марта 2020 года НИОХ СО РАН совместно с Государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор» ведет работы по этой тематике. Ученые создали псевдовирусную систему, имеющую на поверхности белок S, обнаружили соединения-лидеры, разработали непатогенную тест-систему в отношении основной протеазы SARS-CoV-2, позволяющую работать в обычных, неспециальных условиях. «Самое главное, что мы сделали — с использованием инфекционного вируса SARS-CoV-2 провели скрининг более 700 оригинальных соединений разных классов, среди которых обнаружили 15–17 перспективных агентов с микромолярной активностью, — подчеркнул Нариман Салахутдинов. — Сейчас ведется их изучение на разных штаммах и животных моделях».

О применении биопрепарата «Бетукладин» в профилактике и реабилитации больных, перенесших COVID-19, говорил главный научный сотрудник Института биологических проблем криолитозоны ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН» доктор биологических наук **Борис Моисеевич Кершенгольц**.

Препарат представляет собой механохимически активированный супрамолекулярный комплекс биоактивных веществ, выделяемых из коры березы и слоевищ лишайников рода *Cladonia*.

Когда были выяснены основные механизмы патогенеза COVID-19, специалисты ИБПК СО РАН предположили, что «Бетукладин» может оказывать хороший комплексный эффект при профилактике и реабилитации перенесших ковид пациентов, по всем основным аспектам патогенеза этого заболевания и без негативных побочных эффектов. В 2020–2021-м ученые провели клинические исследования действенности препарата в профилактике COVID-19 и купировании постковидного синдрома. По данным исследователей, применение препарата помогло сократить длительность периода реабилитации и тяжесть ее протекания.

Директор Евразийского института зоонозных инфекций ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины доктор биологических наук **Александр Михайлович Шестопапов** напомнил, что огромную роль в распространении инфекций играют дикие животные и их миграции. «Из более 1 400 патогенов, опасных для людей, примерно 64 % — это зоонозы», — прокомментировал ученый.

Основной проблемой, которая требует срочного решения, Александр Шестопапов на-

звал очень слабую изученность миграционных путей животных, в частности птиц. «Мы с 2002 года проводим регулярный мониторинг птичьего гриппа в Сибири и на Дальнем Востоке, и в среднем около 10 % диких птиц носит в себе тот или иной вариант, то есть это природный резервуар мутаций опасного вируса. Однако последние серьезные работы по миграции проводились в конце 1970-х годов в Институте систематики и экологии животных Сибирского отделения», — подчеркнул ученый. Кроме того, за прошедшее время воздушные пути перелетов сильно изменились, но до сих пор не изучаются, почему это произошло. «Важно и необходимо возобновить исследования миграционных потоков, следует начать разработку точной и недорогой отечественной аппаратуры для этого, а также обратить особое внимание на подготовку специалистов-орнитологов», — предложил Александр Шестопапов.

Профессор НГУ, доктор медицинских наук **Сергей Данилович Никонов** рассказал о возможностях фотодинамической терапии. «Только влияя на особенности патогенеза и сам вирус, мы сможем противостоять этому злу. Есть мишени, на которые можно воздействовать с помощью энергии света и фотосенсибилизующих веществ», — рассказал ученый. Он отметил, что этот проект активно развивается и уже получены довольно обнадеживающие результаты. Одна из пилотных установок для этого создана в сотрудничестве с Институтом лазерной физики СО РАН.

В завершение первого дня Общего собрания СО РАН ученые обсудили математические модели распространения COVID-19, которые были созданы в научных институтах с использованием разных подходов. Директор Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН доктор физико-математических наук **Михаил Александрович Марченко** рассказал о новом методе, рожденном в школе методов Монте-Карло. «Нам удалось построить вычислительно экономичную численную модель, и она не противоречит, но дополняет ту, которая построена на основе дифференциальных уравнений нашими коллегами, — отметил Михаил Марченко. — Кроме того, немаловажно, что нами получен способ, как существенно ускорить расчеты, объединяя все шесть пуассоновских потоков модели в один. Также хочу подчеркнуть, что наша модель является имитацией реального процесса, когда можно учитывать рычаги и меры воздействия».

Главный научный сотрудник ИВМиГ СО РАН член-корреспондент РАН **Сергей Игоревич Кабанихин** сообщил, что модель, созданная их группой исследователей, находится на уровне мировых стандартов за счет использования теории игр среднего поля. «Население разбивается на группы, задаются взаимосвязи и переходы между ними. Однако есть проблема: если бы мы знали начальные данные и точные коэффициенты, то совершенно точно понимали бы, что происходит. Однако таких коэффициентов нет, ведь COVID-19 — болезнь достаточно неизученная», — рассказал Сергей Кабанихин.

Тем не менее ученые нашли выход: по информации, которая поступает каждый день, можно попытаться решить обратную задачу и восстановить недостающие сведения, а потом уже рассчитывать по ним возможный сценарий. «Мы соединили два подхода в комплексную модель, одна дополняет другую, данные взаимно пересчитываются. Также мы активно используем набор инструментов искусственного интеллекта», — прокомментировал Сергей Кабанихин.

Развивая модель, исследователи стали включать дополнительные параметры, например плотность распределения людей в группах, где переменная изменяется с 0 до 1 и означает соблюдение карантинных мер. Кроме того, можно определить влияние тех или иных мер, посмотреть, как могут быть реализованы разные сценарии.

Сибирское отделение Российской академии наук — для сохранения планеты

Во второй день работы Общего собрания СО РАН ученые обсуждали еще один пул важных вопросов, связанных с глобальным изменением климата, эмиссией парниковых газов и карбоновой повесткой. В научных организациях Сибири ведется широкий спектр исследований по всем этим направлениям.

На ключевых современных проблемах изменения климата, возможных механизмах их решения и актуальных задачах энергетике заострил внимание научный руководитель Института теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН академик **Сергей Владимирович Алексеенко**, который проанализировал различные сценарии выбросов CO₂ и их влияния на глобальную температуру поверхности Земли.

Один из самых важных выводов — антропогенный фактор является существенным и действия по совершенствованию энергоэффективных технологий, постепенному тренду в сторону возобновляемых источников энергии абсолютно необходимы для всех государств, включая Россию. Важным фактором является то, что эффект перехода на низкоуглеродные технологии, мероприятия по декарбонизации начинают проявляться на средней температуре окружающей среды с существенным запаздыванием, только через 20–30 лет. Поэтому вне зависимости от мер по снижению концентрации парниковых газов в ближайшей перспективе потепление на 1–1,5 градуса к середине столетия произойдет (при условии отсутствия глобальных катастроф), а вот дальнейшие сценарии уже существенно зависят от действий, предпринятых человеческим сообществом.

«Решение экологических, климатических проблем требует последовательной декарбонизации энергетики со скоростями, не превосходящими экономические возможности страны. Не менее важно сосредоточивать усилия на повышении интенсивности биосферного стока, то есть развивать лесоразведение и бороться с лесными пожарами. Вместе с тем в силу неизбежности изменений климата мы уже сейчас должны разрабатывать адекватные меры по адаптации общества к существованию в новых условиях», — подытожил Сергей Алексеенко.

С каждым годом углубляется проблема арктического потепления: деградация вечной мерзлоты и постепенное разрушение берегов, что уже оказывает сильное давление на биосистему. Интенсивно меняется площадь льдов в Северном Ледовитом океане. По последним прогнозам, к середине XXI века Арктика будет практически свободна ото льда летом. Сильные климатические изменения заметны и на уровне Сибирского региона.

«В нашем институте исследовалась реакция растительного покрова Сибири на изменение климата, — рассказал директор Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН доктор физико-математических наук **Михаил Александрович Марченко**. — Общий рост количества биомассы на Сибирском Севере, вызванный потеплением климата в Арктике, привел к увеличению поглощения

CO₂ из атмосферы. Это может спровоцировать существенные сдвиги в географическом распространении внетропических лесов и травяной растительности и ослабить способности лесов к поглощению CO₂ из атмосферы».

Ученый призвал констатировать не полностью верифицированной информации по изменению климата, эмиссии парниковых газов и отклику природных систем. Значительную роль в решении этой проблемы сыграет инициатива институтов СО РАН по созданию междисциплинарного межведомственного проекта по анализу климатических изменений и эмиссии парниковых газов в Сибири и Восточной Арктике, разработке адекватных математических моделей и проведению сценарных расчетов. А направление численного анализа климатических, экологических и эпидемиологических процессов должно стать одной из главных вычислительных задач для проектируемого суперкомпьютерного центра «Лаврентьев».

Директор Института оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН доктор физико-математических наук **Игорь Васильевич Пташник** рассказал о дистанционных авиационных и космических методах в мониторинге парниковых газов. С помощью спутников осуществляется как активное, так и пассивное зондирование.

В Сибири есть несколько станций приема спутниковых данных с самыми разными функциями, обеспечивающими широкий круг задач: в Красноярске, Новосибирске, Барнауле, Томске, Иркутске, Ханты-Мансийске. «Вопрос стоит так: либо мы полностью ориентируемся на Институт космических исследований РАН, который создает мощную базу, либо пробуем сделать что-то свое на основе наших ресурсов. Здесь, конечно, нужна большая работа и вложения», — отметил ученый.

Еще один вариант дистанционного мониторинга — с помощью авиации. Игорь Пташник привел в пример исследования, которые ведутся с использованием самолета-лаборатории «Оптик» над Караканским бором, а также совместный проект с французами по маршруту от Новосибирска до Якутска и обратно, когда исследователи получили высотные срезы концентрации CO₂ и озона. Кроме того, было выполнено комплексное исследование тропосферы Российской Арктики, получен почти единовременный срез концентрации различных газов и аэрозоль над шестью арктическими морями. «Обнаружено 5–7-процентное превышение концентрации метана над поверхностью всех акваторий, а также, что тревожно, ускоренный рост на низких высотах по сравнению с высокими», — прокомментировал Игорь Пташник.

Он заметил, что и у одного, и у другого способа зондирования есть как плюсы, так

и минусы. «Очевидно, что нужно поддерживать и развивать оба метода мониторинга, ведь они друг друга дополняют», — сказал Игорь Пташник.

Широкий спектр многолетних исследований роли мерзлотных экосистем в глобальном изменении климата представил главный научный сотрудник Института биологических проблем криолитозоны ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН» доктор биологических наук **Трофим Христофорович Максимов**. По словам ученого, в результате потепления и деградации вечной мерзлоты образуются малопродуктивные экосистемы, не востребованные в углеродном цикле. «Основную биосферную роль в Якутском регионе выполняют лиственничные леса и тундра», — сказал Т. Максимов.

В рамках ряда международных проектов специалисты проводят междисциплинарные работы на северо-востоке России на семи научных станциях, которые служат для определения потоков парниковых газов, энергии, влаги и углерода в якутском секторе криолитозоны. «Нами, в ИБПК, была создана сеть наблюдений SakhaFluxNet, которая включает четыре пункта мониторинга в репрезентативных экосистемах вечной мерзлоты: высоко- и среднепродуктивной тайге, лесо- и субарктической тундре, — рассказал Трофим Максимов. — Кроме того, в рамках совместного с американскими коллегами гранта планируется оборудовать станции в горных районах, в Западной и Центральной Якутии, а в ходе выполнения проекта НОЦ «Север» — на побережье Северного Ледовитого океана».

Используя четыре классификационные карты различных проектов, исследователи оценили бюджет углерода для пяти основных регионов РФ. «Согласно нашим данным, Россия является стоком углерода: ежегодно поглощается до миллиарда тонн, — сообщил Трофим Максимов. — Однако существуют процессы, которые связаны с лесными пожарами, землепользованием, экспортом древесины, потреблением ископаемого топлива и так далее, которые портят картину, и этот показатель существенно снижается».

«Оценки депонирования углерода в РФ по данным разных исследований различаются, — акцентировал заведующий лабораторией Института леса им. В. Н. Сукачёва ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» кандидат биологических наук **Анатолий Станиславович Прокушкин**, — и именно для Сибири агрегированные оценки практически отсутствуют».

Для решения задач адекватного анализа текущего поглощения парниковых газов на территории России Министерство науки и высшего образования РФ запустило пилотный проект по созданию сети карбоновых полигонов.



Надо отметить, что если говорить о распределении наблюдений в странах арктического и бореального биомов, то РФ, занимая 60 % таких территорий, охватывает измерениями баланса углерода лишь менее 20 %. Поэтому для развития карбоновых полигонов важно то, что в их число включены репрезентативные природные ландшафты, а также экосистемы с естественной эмиссией и поглощением парниковых газов. «Особенно значимо посмотреть антропогенно измененные территории, включая сельскохозяйственные угодья», — отметил Анатолий Прокушкин.

Центральной частью исследований по измерению баланса потоков парниковых газов, по словам Анатолия Прокушкина, является эколого-климатическая станция, которая включает в себя фиксацию чистого экосистемного обмена на основе малых мачт. Кроме того, существуют и высотные мачты, такие как международная обсерватория ZOTTO, охватывающие достаточно большие территории. Для развития сети мониторинга ученый предложил развивать сеть и тех, и других установок, а для оценки баланса углерода после каких-либо нарушений — использовать передвижные структуры на основе автомобилей высокой проходимости и мачт для измерения обменных потоков.

«Биогеофизический цикл углерода — один из важнейших процессов на нашей планете, тесно связанный с климатическими изменениями, и наземные экосистемы вносят значительный вклад: в России четверть круговорота углерода приходится на их долю», — сообщила директор Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН профессор РАН, доктор биологических наук **Евгения Александровна Головацкая**.

Водно-болотные угодья занимают 5 % поверхности нашей планеты, а в России — в Западной Сибири и на Севере — находятся самые заболоченные регионы: только в Сибири площадь болот 592 тысячи квадратных километров. В настоящее время естественные болотные экосистемы служат важной частью углеродного цикла: в России на их долю приходится 0,5 гига-тонн углерода в год. Основная функция болот — депонирование углерода, причем его поглощение у них значительно выше, чем эмиссия. Однако с изменением климата они могут стать источником парниковых газов.

Поэтому очень важна недавно принятая стратегия по увеличению поглотительной способности всех экосистем России в два раза. В случае водно-болотных угодий, по мнению Евгении Головацкой,



можно пойти двумя путями: естественным (поскольку процесс заболачивания в природе идет постоянно, хотя и отличается небольшой скоростью) и антропогенным, предполагающим восстановление осушенных болот. Проекты по обводнению высушенных торфяных болот есть и в Европе, и в нашей стране. Они направлены на улучшение общей экологической обстановки и снижение количества пожаров. По оценке ученых, обводнение высушенных болотных экосистем привнесет в углеродный баланс России 0,08 гигатонн углерода в год.

Долгое время считалось, что внутренние водные экосистемы играют лишь транзитную роль в углеродном цикле, однако начиная с 2000-х годов эта концепция была пересмотрена, и сейчас ученые рассматривают реки, озера, водохранилища как активный компонент круговорота углерода. О том, каков их вклад в этот процесс, рассказала директор новосибирского филиала Института водных и экологических проблем СО РАН кандидат биологических наук **Надежда Ивановна Ермолаева**.

«Внутренние водные экосистемы активно депонируют как аллохтонный, так и автохтонный углерод и теряют его в виде эмиссии CO_2 , — пояснила Надежда Ермолаева. — Остатки углерода транспортируются в океан». Несмотря на сравнительно небольшую площадь, очевидно, что роль пресноводных водных экосистем велика и значительно отличается от океана, где преобладает абиотическое хранение углекислого газа (в растворенном виде).

Атмосферное выделение углерода внутренними реками Сибири учеными оценивается от 80 до 100 миллионов тонн в год, а его сток с речной сетью составляет порядка 9–14 млн т/год. Экспорт же растворенного углерода достигает 5,4 млн т/год. Малые озера лесостепной зоны Западной Сибири отличаются тем, что очень активно накапливают углерод — до 2,5 кг/м² в год. Эти показатели ниже на юге в силу меньшего количества водорослей в водоемах, а на севере — из-за температуры.

Несмотря на высокий вклад континентальных водных экосистем в процессы транспорта и накопления углерода, биогеохимия углерода в реках и озерах Сибири, по мнению Н. И. Ермолаевой, мало изучена. Исправить эту ситуацию возможно, объединив усилия различных научных организаций региона, имеющих компетенции и опыт в этой области в рамках общей программы исследований Сибирского отделения РАН.

«Вулканы являются достаточно активным агентом, влияющим на атмосферу Земли, — подчеркнул заместитель

директора по научной работе Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, заведующий лабораторией сейсмической томографии член-корреспондент РАН **Иван Юрьевич Кулаков**. — На примере действующего сейчас вулкана на острове Ла Пальма (Канарские острова) можно оценить масштабы выбросов парниковых газов во время извержений — более 10 000 тонн SO_2 и 100 000 CO_2 в сутки».

Известно, что в Земле содержится очень много углерода, и вулканизм — основной способ выноса летучих газов, в том числе содержащих углерод, из недр на поверхность. Согласно выводам проекта Deep Carbon Observatory, захоронение углерода в зонах субдукции в целом находится в балансе с выносом углерода вулканами (исключение составляют трапповые извержения объемом миллионы кубических километров, случавшиеся четыре раза за последние 500 миллионов лет). Тем не менее более 500 вулканов являются источниками постоянной, рутинной эмиссии газов: рекордсменом среди них является Амбрим (о. Вануату), выбрасывающий в атмосферу 4,5 тысячи мегатонн CO_2 и 2,7 тыс. Мт SO_2 . Но несмотря на эти впечатляющие цифры, вулканы, хоть и оказывают очень сильное краткосрочное влияние на климат, парниковый эффект не усиливают. Более того, антропогенный вклад в выброс парниковых газов в 100–150 раз превышает вулканический.

Возможностям и ограничениям развития низкоуглеродной экономики Сибири был посвящен доклад директора Института экономики и организации промышленного производства СО РАН академик **Валерия Анатольевича Крюкова**. Он констатировал, что наш макрорегион находится в невыгодных стартовых условиях, как экономических, так и экологических. На усиление сырьевой специализации и фрагментацию экономического пространства, на отток населения и падение его реальных доходов накладывается наивысшая в России загрязненность водоемов и городов. Обь, Амур, Енисей и Колыма входят в Топ-10 самых грязных рек России, а Новосибирск и Омск на протяжении трех лет подряд признаются худшими по качеству городской среды из 15 городов-миллионников страны. Глобальные климатические процессы в Сибирском макрорегионе и особенно арктической его части протекают более интенсивно, чем в целом на планете. В 2020 году впервые за всю 130-летнюю историю регулярных метеонаблюдений в Сибири прежние рекорды среднегодовой температуры были

превышены сразу на 1,5 °С, а наибольшая скорость ее роста отмечается на побережье Северного Ледовитого океана.

Декарбонизировать экономику Сибири академик В. Крюков считает в принципе возможным, но при императиве перераспределения рентного дохода: «Рента — это прибыль, получаемая субъектом рынка не за счет собственных компетенций и усилий, а вследствие внешних причин: выгодного географического положения, конъюнктуры и так далее. Значительную ее часть составляют отложенные расходы, в том числе климатического и экологического характера. Рента, по определению принадлежащая государству, должна уходить не на дивиденды и не в офшоры, а на реализацию новых комплексных долговременных эколого-экономических проектов с учетом уникальных региональных и местных условий генерации и поглощения». По мнению экономиста, такие проекты должны носить не корпоративный, а территориально-отраслевой характер, реализовываться по принципиально новой управленческой модели, быть основанными на новом социальном контракте, прозрачными и научно обоснованными. Последнее качество, по мнению Валерия Крюкова, вполне способно обеспечить Сибирское отделение РАН. «Наш принцип — think globally, doing locally, то есть мыслить глобально, а действовать локально. Шаг за шагом, этап за этапом, проект за проектом. Успех принесет соединение глубокого знания особенностей объекта регулирования и управления с пониманием процесса формирования современных экологических и социальных ценностных ориентиров», — обобщил директор ИЭОПП СО РАН.

Директор иркутского Института систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН член-корреспондент РАН **Валерий Алексеевич Стенников** акцентировал, что декарбонизация энергетики и энергопереход — не тождественные понятия. «Энергопереход связан не столько с экологической повесткой, сколько с историческими изменениями, со сменой технологических укладов, движением к экономике знаний. Климатический фактор и, в частности, требование к снижению выбросов углерода и его соединений являются одновременно ограничителем и стимулом для энергоперехода». Валерий Стенников подчеркнул, что при любых внешних влияниях этот процесс неизбежен, поскольку изменилась позиция потребителей и сложился рынок конкурентных технологий и решений. Он позволяет последовательно реализовать принцип трех «д»: децентрализации, дигитализации и декарбонизации.

Энергетика Востока России в ближайшее время не способна избавиться от сжигания природных топлив. К примеру, доля угля составляет в общероссийском энергетическом балансе 14 %, на Дальнем Востоке — 62 %, в Сибири — 86 %. Ресурсы возобновляемых источников энергии ограничены и рассеяны в пространстве, поэтому их ввод в эксплуатацию способен улучшить, но не изменить принципиально энергетический баланс. Валерий Стенников предлагает иные методы оптимизации генерации энергии и ее потребления. В частности, это новые распределенные сети и узлы, в том числе со встречными потоками, и трансграничные системы с участием Китая, Монголии и Японии. Важнейшим инструментом специалист считает энергосбережение, в том числе тепловое: «За счет энергосбережения можно сэкономить треть всего топлива, потребляемого энергетикой России», — уверен иркутский ученый. В научно-организационном плане он предложил инициировать разработку интеграционной исследовательской программы по транс-

формации систем энергетики до 2035 года с перспективой до 2060 года и проведение специальной сессии Общего собрания СО РАН на тему «Экотехнологии».

«Биосфера Земли удерживала концентрацию углекислого газа практически на одном уровне в течение около 20 миллионов лет, — констатировал доктор физико-математических наук **Сергей Игоревич Барцев** из Института биофизики, входящего в ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», — всё происходило по закону замкнутости биосферы, открытому **Владимиром Ивановичем Вернадским**. Содержание CO_2 и среднегодовые температуры стали нарастать с наступлением индустриальной эры, и это трудно представить совпадением». Критерием глобальной опасности Сергей Барцев считает размыкание круговорота веществ, поэтому не стоит, например, обращать внимание на выбросы включенного в естественные циклы метана (за исключением эмиссии озер и болот, образовавшихся при таянии вечной мерзлоты). «Как это ни парадоксально, экологичнее всего топить дровами при условии восстановления лесов, поскольку это еще один вариант биотоплива, о котором говорят экологи, — отметил ученый. — Опасность представляет депонированный углерод, выделяющийся при сжигании ископаемых топлив, дегградации мерзлоты, распаде метангидратных комплексов».

По мнению С. И. Барцева, Россия должна выступать в международном «углеродном диалоге» с обоснованных и взвешенных позиций, очищенных от политики: «Нужен тщательный, почти теоремный анализ вероятности возникновения необратимых саморазвивающихся процессов, — считает ученый. — Также необходима проработанная оценка эффективности предлагаемых мер по преодолению глобального климатического кризиса. Например, предлагаемая массовая посадка лесов представляет собой лишь оттягивание последствий, если не предпринимать ничего другого». Важен также отход от поверхностности оценки технологий как более или менее экологичной. Сергей Барцев показал, что электрический транспорт выбрасывает в атмосферу больше углерода, чем углеводородный, если суммировать все загрязнения при производстве аккумуляторов.

Директор Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН академик **Андрей Георгиевич Дегерменджи** представил к обсуждению проект комплексной исследовательской программы «Парниковые газы Сибири», преследующей две цели: прогноза межгодового баланса потоков CO_2 , CH_4 , H_2O над экосистемой Сибири и оценки изменения структуры бореальных лесов (болот) в контексте эмиссии и поглощения парниковых газов. Программа построена по блокам: методический, лабораторно-экспериментальный, мониторинговый. «Нам нужен только такой мониторинг, который поможет определить общие объемы потоков над большими территориями», — подчеркнул Андрей Дегерменджи. Он сообщил, что начат сбор предложений по локальным проектам программы «Парниковые газы Сибири» от институтов под научно-методическим руководством СО РАН.

Академик А. Дегерменджи также обозначил инициативу учредить Международный углеродный год по аналогии с Геофизическим, проведенным с 1 июля 1957 года по 31 декабря 1958 года. «Нам надо будет на самом авторитетном уровне договориться о единых глобальных правилах измерений и допустимых уровнях их точности, способах обработки и анализа данных, методиках анализа и оценки», — резюмировал ученый.

«Наука должна работать на человека»

Специалисты Института автоматизации и электрометрии СО РАН продемонстрировали вице-губернатору Новосибирской области Ирине Викторовне Мануйловой актуальные приборы, созданные в ИАиЭ СО РАН, а также рассказали о перспективных направлениях развития фотоники в сочетании с информационными технологиями.

«Сегодня много говорится о том, что наука должна работать на человека, — отметила Ирина Мануйлова. — Именно это происходит в институтах новосибирского Академгородка, в том числе в Институте автоматизации и электрометрии СО РАН, который решает прикладные задачи, крайне востребованные в настоящее время. Фотоника — это очень перспективное направление, развивающееся в нашей стране в разных точках: Москве, Санкт-Петербурге, Перми. Крайне необходим еще один центр здесь, на базе ИАиЭ СО РАН, его создание входит в программу развития Новосибирского научного центра «Академгородок 2.0». Ирина Мануйлова также подчеркнула, что в институте ведутся работы полного цикла — от научной идеи до разработок, готовых к использованию, таких, например, как газоанализатор, способный по выдыхаемому воздуху за несколько секунд определить, болен ли человек COVID-19.

Директор ИАиЭ СО РАН член-корреспондент РАН Сергей Алексеевич Бабин рассказал, что в институте развиваются и взаимодействуют два направления. Первое — это фотоника, то есть всё, что можно делать при помощи света: гравировка материалов, наращивание их 3D-печатью, а также получение информации. Для последнего в институте развивается второе направление, связанное с вычислительными технологиями и искусственным интеллектом. «Мы пытаемся активно сводить эти области в конкретных научных разработках и в реализации приборов, — пояснил Сергей Бабин. — Для этого важно очень быстро и эффективно обрабатывать данные, например анализировать здоровье человека по выдоху либо определять состояние зданий при помощи датчиков. Взаимодействие фотоники и информатики дает принципиально новые результаты».

Отличительной особенностью ИАиЭ СО РАН ученый назвал тесное взаимодействие института с промышленными предприятиями региона. «За последние десять лет мы трижды получили государственную премию Новосибирской области именно за внедрение разработок, — подчеркнул Сергей Бабин. — Это автоматизация метро, разработка очень коротких лазерных импульсов для создания мелких рисунков на стекле — для Новосибирского приборостроительного завода, а также методика определения по оптическим спектрам состава конкретных материалов, используемых в атомной промышленности, — для Новосибирского завода химических концентратов».

Взаимодействие с Новосибирской областью директор ИАиЭ СО РАН назвал одним из главных стимулов развития института. «Мы готовы стать основой центра, где будут развиваться технологии фотоники в комбинации с искусственным интеллектом и информатикой, разрабатывать совместно с другими институтами и промышленными предприятиями актуальные приборы. Создание центра, который позволит выйти на кардинально новый уровень в реализации промышленных технологий, займет примерно три года», — отметил Сергей Бабин.

Аппарат определения COVID-19 по выдоху
Совместно с новосибирской компанией «Сайнтификкоин» ученые ИАиЭ СО РАН разработали HEALTHMONITOR — компактный аппарат, диагностирующий наличие коронавируса у человека.

Газоанализаторы HEALTHMONITOR позволяют по выдоху определять заболевания дыхательной системы, некоторые — желудочно-кишечного тракта, диагностировать диабет и COVID-19. В случае с коронавирусом точность анализа равняется 90–95 % и варьируется в зависимости от штамма. Для этого нужно лишь подышать в трубочку. Результат выдается практически моментально. Кроме того, ученые ИАиЭ СО РАН проводили эксперименты по определению пневмонии, фиброза, рака, астмы на ранней стадии.

Чаще всего для диагностики заболевания по выдоху используются масс-спектрометры — громоздкие аппараты, работающие при температуре жидкого азота. Однако их невозможно использовать для полноценного скрининга. Для этого необходимо транспортировать большого к аппарату либо собирать пробы выдыхаемого воздуха в специальные пакеты, материал которых может повлиять на процентную точность диагноза.

Инновационный газоанализатор работает на основе метода оптико-эмиссионной спектроскопии, для этого была разработана специальная нейронная сеть. «Мы не применяем классический спектральный анализ для непосредственной классификации спектров, так как биомаркеры COVID-19 еще не изучены полностью. На сегодняшний день их всего выявлено более пяти, при этом зависимость нелинейная. Поэтому с наиболее точной диагностикой справляется только нейронная сеть», — объяснил научный сотрудник ИАиЭ СО РАН кандидат технических наук Александр Владимирович Кугаевских.

В рамках тестирования этот аппарат уже ставился в аэропортах и некоторых торговых центрах. Сейчас для целей медицинской сертификации в конце января 2022 года несколько газоанализаторов введут в действие в ряде клиник Москвы. Кроме того, большой интерес сегодня вызывает возможность использования прибора в спортивной медицине и фитнес-центрах — при необходимых настройках газоанализатор сможет определять эффективность тренировки или наличие допинга в организме человека.

«Основная сложность — собрать большую достоверную выборку с диагнозом. Все исследования, посвященные диагностике по выдоху, опирались на выборки в 20–25 человек. Наша же работа по диагностике COVID-19 основана на более чем 300 гарантированно подтвержденных диагнозах», — отметил Александр Кугаевских.

Матрицы для искусственных хрусталиков
На установке лазерной литографии, которая находится в ИАиЭ, специалисты производят матрицы, использующиеся для изготовления бифокальных интраокулярных линз на нижегородском предприятии «Репер-НН».



Чистая комната в лаборатории дифракционной оптики

Сама технология создания таких линз тоже разработана в ИАиЭ СО РАН совместно с Конструкторско-технологическим институтом научного приборостроения СО РАН и Национальным медицинским исследовательским центром «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. ак. С. Н. Фёдорова». Линзы используются в медицине уже не первый год, они прошли проверку и показали прекрасные результаты.

«Наша установка лазерной литографии позволяет формировать трехмерный рельеф с очень высокой точностью и скоростью, — прокомментировал заведующий лабораторией дифракционной оптики ИАиЭ СО РАН доктор технических наук Виктор Павлович Корольков. — Надо отметить, что «Репер-НН» — единственное в России предприятие, производящее интраокулярные линзы, и все операции в стране, которые идут за счет обязательного медицинского страхования, делаются с их применением».

Начиная с определенного возраста, у людей может возникнуть помутнение хрусталика, который в таком случае необходимо заменить на искусственный. Он может быть однофокусным: то есть можно читать, но, чтобы смотреть вдаль, нужны очки. «Мы же разработали линзы, позволяющие одновременно хорошо видеть и вблизи, и вдали. В основе этой технологии лежат дифракционные элементы, которые у нас и производятся», — сообщил Виктор Корольков.

Ученый рассказал, что в мире такие линзы изготавливаются путем алмазного точения: замораживают кусок полимера и на нем вытачивают нужный рельеф. Это приводит к тому, что полимер может порваться и через несколько лет на искусственной линзе снова способна образоваться катаракта. Линзы, которые делают в Нижнем Новгороде, не допускают рецидива болезни, потому что в них разорванных молекул полимеров не возникает.

Виктор Корольков обозначил и другие сферы применения имеющихся в ИАиЭ СО РАН технологий, по которым сейчас делаются матрицы для хрусталиков. Например, это приборостроение и микроэлектроника, изготовление дифракционной оптики для телескопов и нано- и микроспутников. «В такие миниатюрные приборы не вставишь обычную линзу, она слишком тяжелая, поэтому там используются как раз тонкопленочные дифракционные элементы», — пояснил ученый.

Диагностика наноструктур, управляющих светом

Ученые ИАиЭ СО РАН исследуют перспективные нелинейно-оптические полимерные материалы, которые могут использоваться для разработки новых фотонных

устройств, обеспечивающих быстрое управление светом.

Сейчас в институте ведутся работы по исследованию записи на поверхности оптических элементов определенного рельефа в виде структурированных полосок. Атомно-силовой микроскоп сканирует поверхность и с очень высоким разрешением измеряет ее профиль — это важно в диагностике наноструктур, изготовленных для управления светом. «Наша задача — выяснить, насколько хорошо получаются эти наноструктуры и какими свойствами они обладают. Эта проверка важна для того, чтобы уменьшить дефектность изготавливаемых деталей фотонных приборов, — рассказал заведующий лабораторией физики лазеров кандидат физико-математических наук Сергей Львович Микерин. — С помощью таких рельефов можно создавать эталонные дифракционные элементы, способные очень точно контролировать поверхность зеркал больших астрономических приборов».

Также специалисты ИАиЭ СО РАН исследуют наноструктуры, которые возникают на поверхности металлов под воздействием лазерных импульсов. «Они могут образовываться в виде регулярных полос и использоваться в очень разных областях: например, можно сделать несмачиваемую металлическую поверхность, — пояснил Сергей Микерин. — Этот эффект поможет препятствовать возникновению коррозии либо менять свойства поверхности детектных аппаратов для того, чтобы влиять на их взаимодействие с потоком воздуха».

Большинство наноструктур, диагностику которых проводят ученые, создается в ИАиЭ СО РАН, но иногда подобные работы выполняются в интересах внешних заказчиков.

Опволоконные датчики физических параметров

В лаборатории оптических сенсорных систем ИАиЭ СО РАН, созданной в рамках национального проекта «Наука», исследователи разрабатывают новые датчики и системы для измерения физических величин. Такие устройства можно использовать для мониторинга мостов, туннелей, сложных технологических объектов, а также в авиации и космической технике.

«Большинство из наших датчиков основаны на взаимодействии света и элементов волоконной оптики, — рассказал старший научный сотрудник лаборатории оптических сенсорных систем кандидат физико-математических наук Иван Александрович Лобач. — Для того чтобы обычное оптоволоконно, которое используется для передачи информации в сети Интернет, стало датчиком, его нужно немного модифицировать, и для этого в нашем



всей своей длины на протяжении единиц и десятков километров. «Если, например, мы проложим такую линию вдоль нефте- или газопровода, то сможем измерять различные утечки, происходящие в них. Такие разработки мы делаем совместно с лидерами сенсорного рынка России, в том числе с резидентами Технопарка новосибирского Академгородка, пытаюсь внедрить это в практику», — прокомментировал Иван Лобач.

Инновационные 3D-принтеры

В лаборатории лазерной графики Института автоматизации и электротехники СО РАН разработали трехмерный лазерный принтер для аддитивного изготовления металлических и керамических моделей. Спектр применения 3D-принтера обширен, его возможности могут быть использованы как в военной индустрии, так и в ювелирной промышленности и в медицинских разработках.

В рамках гранта по развитию центра коллективного пользования ученые ИАиЭ СО РАН создали уникальную установку — трехмерный лазерный принтер для изготовления изделий из порошков металла. В аппарате рассыпается порошок, из которого в процессе плавления непрерывным лазером мощностью в 500 В выращивается необходимый материал. Для того чтобы не происходило окисление, объем резервуара заполняется азотом. 3D-принтер способен выплавить сложнейшие и мельчайшие изделия.

Два таких прибора работают в Новосибирском государственном техническом университете и в Институте химии твердого тела и механохимии СО РАН. Кроме того, подобный лазерный принтер действует на Новосибирском приборостроительном заводе.

В настоящее время перед учеными стоит задача создания установки, которая будет с высокой точностью фокусировать лазерное излучение в нужную область и рассыпать порошок тонким равномерным слоем. Расчет оптимальных технических характеристик 3D-принтера занимаются научные сотрудники НГТУ. В свою очередь, ИХТТМ СО РАН разрабатывает новые материалы с определенными свойствами, ведь для трехмерной печати подходят только конкретные типы металлов и сплавов.

В ИАиЭ СО РАН установка используется для печати сложных изделий и разработки новых технических решений. Так, лазер позволяет создавать детали из такого сложного материала, как керамика. «Для изготовления изделий из керамики нужны массивные прессы, высокие температуры и определенные формы, необходимо подбирать состав, режим обработки, газовую среду. Всё это ограничивает итоговое изделие, — прокомментировал заведующий лабораторией дифракционной оптики ИАиЭ СО РАН доктор технических наук Виктор Павлович Корольков, — а лазерная печать позволяет, например, вырастить шар с внутренней полостью, что невозможно сделать обычными методами штамповки керамики».

Если этот принтер формирует детали из металлического порошка, то другая установка, наоборот, удаляет материал лазерным излучением. Лазер мощностью в 20 В очень короткими импульсами (фемто- и пикосекундные) дает возможность срезать часть материала и создавать изображения на мельчайших фрагментах металлов, прозрачных оптических деталях и кремниевых светочувствительных пластинах. Результат превосходит привычные методы гравировки, ведь размер инструмента всего 10 микрометров.

институте существует несколько технологий. Таким образом, мы умеем делать устройства, позволяющие измерять, например, температуру и другие физические величины».

Однако для измерительной системы нужен еще один аппарат, который будет формировать оптическое излучение, отправлять его в линию до датчика и анализировать возвращающийся сигнал, так называемое устройство опроса. В ИАиЭ создаются и они, и разработанные сибирскими учеными комплексы имеют ряд преимуществ: малый вес, компактность, помехозащищенность, возможность объединения датчиков в единую сенсорную сеть.

«В частности, такая система уже стоит для мониторинга снеговой нагрузки на сложную арочную конструкцию новосибирского стадиона «Заря», — отметил Иван Лобач.

Еще один комплекс предназначен для нужд авиации. «На крыле самолета расположен оптоволоконный датчик, соответственно, при деформации крыла можно заметить на экране планшета информационный отклик», — пояснил магистрант Новосибирского государственного университета инженер-программист ИАиЭ СО РАН Максим Петрович Гаськов.

«Если мы будем встраивать оптоволоконные датчики в композиционные материалы, то сможем диагностировать состояние различных летательных аппаратов, — добавил Иван Лобач. — Мы выполняем ряд работ по заказам Сибирского научно-исследовательского института авиации им. С. А. Чаплыгина, АО «Информационные спутниковые системы» им. ак. М. Ф. Решетнёва, АО «ОДК-Авиадвигатель». Дело в том, что для их нужд даже небольшое по нашим меркам устройство опроса считается слишком крупным, и они хотят еще более его компактизировать». Решение таких задач ученые видят в развитии фотонной интегральной схематехники, для чего был создан центр компетенций «Фотоника». «В конечном итоге мы сможем сделать устройство опроса в виде маленького оптического чипа, который заменит коробочку. Прототип уже создан», — подчеркнул Иван Лобач.

По словам исследователя, с применением фотонных интегральных схем устройства станут меньше и легче, их можно будет монтировать и использовать для диагностики космической техники и авиационных аппаратов, поставить на спутник и уже с помощью оптоволоконных датчиков измерять физические параметры.

Кроме того, в лаборатории создаются распределенные датчики, когда оптическое волокно позволяет фиксировать распределение температуры вдоль

Научные достижения в сфере КОСМОНАВТИКИ: ИТОГИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Руководитель АО «Информационные спутниковые системы» им. ак. М. Ф. Решетнёва» член-корреспондент РАН Николай Алексеевич Тестоедов рассказал о научно-техническом прорыве в области комплексных космических информационных систем.

На заседании Президиума СО РАН Николая Тестоедова наградили почетным званием «Заслуженный деятель науки Сибирского отделения РАН» и нагрудным знаком «Золотая сигма» за выдающиеся достижения в области создания космических аппаратов информационных систем связи и телевидения, навигации и координатометрии, плодотворную научную, научно-организационную и педагогическую деятельность. 29 ноября ученому исполнилось 70 лет.

В докладе Н. Тестоедов подвел итоги многих научных достижений в сфере космонавтики. «Вовлеченность в космическую деятельность — яркий показатель уровня развития любого современного государства, его экономического, научного, технического и оборонного потенциала», — отметил ученый и добавил, что Россия как была, так и остается одним из лидеров мировой космонавтики.

Запуск первого искусственного спутника Земли и полет Юрия Алексеевича Гагарина — золотые вехи освоения космического пространства человеком. В настоящее время целевая функция космических информационных систем — это в первую очередь получение и передача данных.

«Сегодня присутствие любой страны в космическом клубе, формально означающее наличие своего национального спутника, вовсе не признак космической державы, — отметил ученый и пояснил, — необходимы и космодром, и средства выведения спутников, и в первую очередь — научные разработки и квалифицированные кадры. В конечном итоге успех страны в космической отрасли определяется наличием или отсутствием собственных национальных ключевых технологий, создание которых невозможно без развитой научно-технической школы».

Многие космические информационные системы созданы на базе исследований и разработок Российской академии наук. «В Сибирском отделении РАН под руководством директора Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН академика Александра Васильевича Латышева проводятся работы по повышению КПД фотопреобразователей методами МОС-гидридной и молекулярно-лучевой эпитаксии, как путем увеличения каскадов, так и изменения физики преобразований», — привел пример Николай Тестоедов. Также он подчеркнул, что разрабатываемые гетероструктурные силовые микромодули для систем электропитания перспективных спутников с потенциалом увеличения удельных энергетических характеристик сразу в четыре раза не имеют мировых аналогов.

«Дополняет создание системы нового поколения работа ученых Института нанотехнологий и микроэлектроники РАН под руководством академика Александра Николаевича Саурова по созданию малогабаритных аккумуляторных модулей, также не имеющих мировых аналогов», — добавил Н. Тестоедов.

Среди других прорывных решений ученый также упомянул разработку углепластика на основе ПАН-волокон с прочностными характеристиками, обеспечивающими создание конструкций для космоса. «Доля композиционных материалов в конструкции современных спутни-

ков составляет 80 %. Высокая жесткость, малый удельный вес и коэффициент линейного теплового расширения делают углепластики незаменимыми при создании конструкций для высокочастотных диапазонов. Однако требования к углепластикам в космосе и авиации разные», — пояснил важность этой работы Николай Алексеевич.

Чем достигаются высокие характеристики спутников, максимальная чувствительность на прием сигнала, максимальная мощность на передачу? Секрет в использовании крупногабаритных антенн с диаметром 12, 24 и 38 метров. «Антенны таких диапазонов невозможно вывести в космос без высокой степени трансформации конструкции, — рассказывал ученый. — Поэтому сотрудники Конструкторско-технологического института научного приборостроения СО РАН под руководством доктора технических наук Юрия Васильевича Чугуя разработали способ их укладки и раскрытия крупногабаритных антенн: был сделан автомат, который поэлементно раскрывает такую антенну в автоматическом режиме».

Новые технологии, создаваемые учеными Российской академии наук, обеспечивают эффективное решение задач не только в конструкции спутников. Коллективом исследователей и представителей промышленности под руководством академика Гарри Алексеевича Попова разработана и реализована технология доведения спутников в необходимую орбитальную позицию с помощью корректора реактивных двигателей самого спутника. «Выполнены запуски спутников, общий вес которых более четырех тонн, что на 32 % превышает возможности прямого выведения аппаратов на геостационарную орбиту самой мощной российской ракетой «Протон-М». Это делает спутникостроителей в достаточной степени независимыми от возможностей ракет, а создателей ракет — от расположения космодрома, что снимает зависимость российской космонавтики от космодрома Байконур, исторически оказавшегося на территории другого государства», — рассказал Николай Тестоедов.

Одна из важнейших задач, стоящая сейчас перед российской космонавтикой — независимость от зарубежной электроники. «К сожалению, высокий уровень российских космических систем сегодня всё еще базируется на достаточно широком применении зарубежной электронной компонентной базы, — констатировал Николай Алексеевич. — Необходимо отметить системно организованную с 2014 года работу государственной корпорации «Роскосмос» в тесном взаимодействии с Минпромторгом через Координационный совет по электронно-компонентной базе, возглавляемый академиком Геннадием Яковлевичем Красниковым. Уже в 2025 году будет разработан и поставлен первый навигационный спутник со стопроцентной электронно-компонентной базой российского производства».

Мария Евдокимова,
пресс-секретарь
председателя СО РАН

**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: 07.12.2021 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
РСФСР от 19.12.1990 г., ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2021, 2-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru
Цена 13 руб. за экз.

© «Наука в Сибири», 2021 г.

ВАКАНСИИ

**Институт философии и права
Новосибирского государственного
университета** объявляет выборы
на замещение вакантной должности
заведующего кафедрой философии.
Требования к кандидатам: высшее
профессиональное образование, нали-
чие ученой степени и ученого звания,
стаж научно-педагогической работы или
работы в организациях по направлению
профессиональной деятельности, соот-
ветствующей деятельности кафедры,
не менее пяти лет.
Срок подачи документов: месяц со дня
публикации объявления. **Документы
подавать по адресу:** 630090, г. Новоси-
бирск, ул. Пирогова, 1, к. 5266, Институт
философии и права НГУ, конкурсная
комиссия; тел. 363-42-38.

**ФГАОУВО «Новосибирский нацио-
нальный исследовательский государ-
ственный университет», физический
факультет,** объявляет выборы на заме-
щение вакантной должности заведую-
щего кафедрой физики плазмы — одна
вакансия. **Требования к кандидатам:**
высшее профессиональное образова-
ние; ученая степень и ученое звание;
стаж научно-педагогической работы или
работы в организациях по направлению
профессиональной деятельности, соот-
ветствующей деятельности кафедры,
не менее пяти лет. **Срок подачи
документов:** один месяц со дня опубли-
кования объявления (до 14.01.2022 г.).
Соискатели могут ознакомиться с поло-
жениями и предоставить документы для
участия в конкурсе по адресу:
630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2,
ком. 239; тел. 363-43-20.



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

Сайт «Науки в Сибири»
www.sbras.info

На ковидном фронте есть перемены

В ходе Общего собрания СО РАН с докладом «Пандемия COVID-19 в мире и в России» выступил ведущий вирусолог профессор Новосибирского государственного университета, член-корреспондент РАН Сергей Викторович Нетёсов.

По данным авторитетных международных источников, прослеживается четкая обратная связь заболеваемости и смертности от COVID-19 с ходом вакцинации в той или иной стране. «В последние две недели в целом по планете выдерживается темп примерно в 35 миллионов доз антикоронавирусных прививок ежедневно», — сообщил ученый. Но распространение этого процесса выглядит географически очень неравномерно. В группу государств, где хотя бы первую прививку получило более 80 % взрослого населения, входят, помимо других, Китайская Народная Республика, Франция, Испания и Куба, причем последняя использует вакцины исключительно собственного производства. США, Великобритания, Германия и Израиль привили свыше 70 % своих граждан. «В Израиле кампания пошла очень быстро, но затем замедлилась, во многом из-за противодействия антипрививочников», — отметил Сергей Нетёсов. — Тем не менее в этой стране в последние две недели еженедельно заболевает, по последним данным, только 80–90 человек».

К государствам, обеспечившим как минимум первую дозу вакцины для более 60 % населения, входят почти все оставшиеся страны Европы, Монголия, Турция, Мексика, Новая Зеландия, но не Россия. В нашей стране на 2 декабря только 45,5 % граждан получили первую прививку, 38,6 % — две. При этом массовая вакцинация остается главной стратегией противодействия пандемии. «У штамма дельта, составляющего сегодня примерно 90 % циркулирующих в мире изолятов коронавируса SARS-CoV-2, репродуктивное число около 5, — пояснил вирусолог. — Снижение заболеваемости будет наблюдаться, когда за счет прививок это число удастся снизить до 1,5–1. А это означает, что должно вакцинироваться около 4/5 людей, то есть 75–80 % населения является пограничной цифрой. Мы очень далеки от нее и потому имеем очень плохие показатели и заболеваемости, и смертности. В России смертность невероятно высокая, поскольку низок и общий уровень вакцинации, и особенно среди людей старше 60 лет».

Старт прививочной кампании в России сначала тормозился недостаточными объемами выпуска вакцин, к чему на определенном этапе стала прибавляться нарастающая агитация антипрививочников. На их аргументации Сергей Нетёсов остановился достаточно подробно, тем более что одна из лидеров движения владеет гомеопатической клиникой в Новосибирске. Единственное, в чем правы противники вакцинации, это в том, что привитый тоже может заболеть и заразить других, но, во-первых, такая вероятность кратно ниже в сравнении с непривитыми, а во-вторых, заболевание такого индивида в среднем протекает намного легче. Остальные тезисы антипрививочников вирусолог назвал бредом и заведомой ложью — например, о том, что вакцина снижает неспецифический иммунитет: «Это всё равно, что утверждать, будто тренировки снижают способность спортсменов». «Автор популярного видеообращения на сервисе «ТикТок» утверждает, что согласно некоторым «официальным данным» после прививки развивается бесплодие. С точностью до

наоборот: бесплодие угрожает не вакцинированным, а заболевшим», — подобные суждения противников вакцинации вирусолог последовательно опроверг.

Докладчик обратил внимание аудитории на достигнутый прогресс в клиническом противодействии коронавирусной инфекции. Расширился перечень подтвержденных признаков, говорящих о высокой вероятности тяжелой формы заболевания. Раньше факторами риска считались диабет, повышенная масса тела, склонность к тромбозам и серьезные хронические патологии. «Теперь мы можем добавить в этот список данные анализов крови, которые уже на начальной стадии болезни позволяют сказать, что у этого пациента высок риск утяжеления состояния: быстрое нарастание уровня антител IgM к коронавирусу с первых дней болезни, двукратное превышение (относительно нормы) уровней содержания в крови ферритина, С-реактивного белка и Д-димера, значительное изменение уровней прокальцитонина и тропонина», — отметил Сергей Нетёсов. По словам ученого, отечественные диагностические компании оперативно отреагировали на эту информацию и уже разработали для больниц специальный тест-набор для определения ожидаемой тяжести заболевания у поступающих с ковидом. Это позволяет своевременно назначать пациентам из групп риска соответствующие препараты (как известно, их эффективность прямо зависит от того, насколько быстро началась такая терапия).

В мире появляются непосредственно действующие на вирус лекарственные средства, купирующие размножение вируса SARS-CoV-2 в организме. Ингибитор протеаз с добавкой ингибитора метаболизма «Паксловид» показал почти стопроцентную эффективность при лечении COVID-19 и в настоящее время испытывается в четырех городах России. Показана эффективность ингибиторов интерлейкина-6: «Сарилумаб», «Тосилизумаб», EXO-CD24. «Молнупиравир» через 24 часа вызывает резкое падение репликации SARS-CoV-2 и, по предварительным данным, снижает смертность на 48 %. «Ремдесивир», разрешенный в США, уменьшает длительность болезни, правда, не снижает смертность. Подтверждена эффективность известного препарата «Дексаметазон» при лечении тяжелых больных, он снимает цитокиновый шторм. REGEN-COV, ранее известный как REGN-COV2, представляет собой коктейль моноклональных антител и предотвращает заболевание у близких контактов при экстренном введении.

При этом С. В. Нетёсов усомнился в правомерности применения японского противовирусного препарата «Фавипиравир». «В Японии он не применяется для лечения ковидных больных, а в России выпускается по лицензии почему-то сразу под четырьмя названиями: «Коронавир», «Авиган», «Ави-фавирин» и «Арепливир», и рекомендуется здравоохранению как антиковидный. Нигде в мире, кроме России, Индии и Китая, для лечения коронавирусной инфекции его не применяют, поскольку эффективность против SARS-CoV-2 пока не показана даже на животных. В инструкции к этому препарату на сайте www.rlsnet.ru ясно написано, что препарат работает только на культуре клеток».



С. В. Нетёсов

Сергей Нетёсов рассказал об антиковидной программе РФФИ, координатором которой ученый является по сей день. «В ней есть очень хорошие проекты, в том числе из Сибири, — подчеркнул докладчик. — В частности, это создание линейки мышей с гуманизированным геном Ace2, восприимчивых к вирусу SARS-CoV-2, для моделирования вирусного патогенеза и SARS-CoV2-специфичные нейтрализующие моноклональные антитела человека и оценка их потенциальных иммунопатологических свойств». «У нас в России в целом наработан хороший арсенал методов диагностики, — обобщил вирусолог. — И в мире, и в России есть надежные диагностикумы на РНК, белки и антитела к нынешнему коронавирусу, правда, в нашей стране до сих пор нет системы объективного ранжирования качества этих тест-систем. Есть безопасные и эффективные вакцины против COVID-19. Про «Спутник V» это доказано, помимо России, в ряде других стран. Я уверен, что политика уступит здравому смыслу и этот препарат зарегистрируют и в ВОЗ, и в Европе. Пока непонятно, насколько эффективен «Спутник V» против штамма омикрон, но, судя по всему, не менее 75 %. Против штамма дельта эффективность «Спутника V» не менее 80–90 %».

Недавно появившемуся омикрону была посвящена небольшая справка. Этот штамм впервые был выявлен 9 ноября, и его геном уже секвенирован. Страна происхождения — Южно-Африканская Республика: «В ЮАР более 16 % людей инфицированы ВИЧ, поэтому там хорошие условия для селекции новых вариантов». Омикрон уже выявлен в ряде стран Африки, Европы, в Гонконге, Австралии и Канаде. «По предварительным данным, течение заболевания более мягкое, чем в случае варианта дельта, — сообщил вирусолог, — но именно предварительным. Речь идет о наблюдениях над около 30 пациентами единственной южноафриканской клиники, людьми молодыми и в анамнезе здоровыми».

«Распространению коронавирусной инфекции эффективно препятствуют два средства: массовая вакцинация и тотальный масочный режим, — резюмировал Сергей Нетёсов. — Да, маска не спасает носящего от заражения, но уменьшает дозу и мешает заражать других. Китай, Япония и Южная Корея практически победили эпидемию за счет большого охвата прививками и повсеместного поголовного ношения масок. Если наша страна стремится к такому результату, она должна идти по этому же пути».

Подготовил Андрей Соболевский
Фото из архива НвС