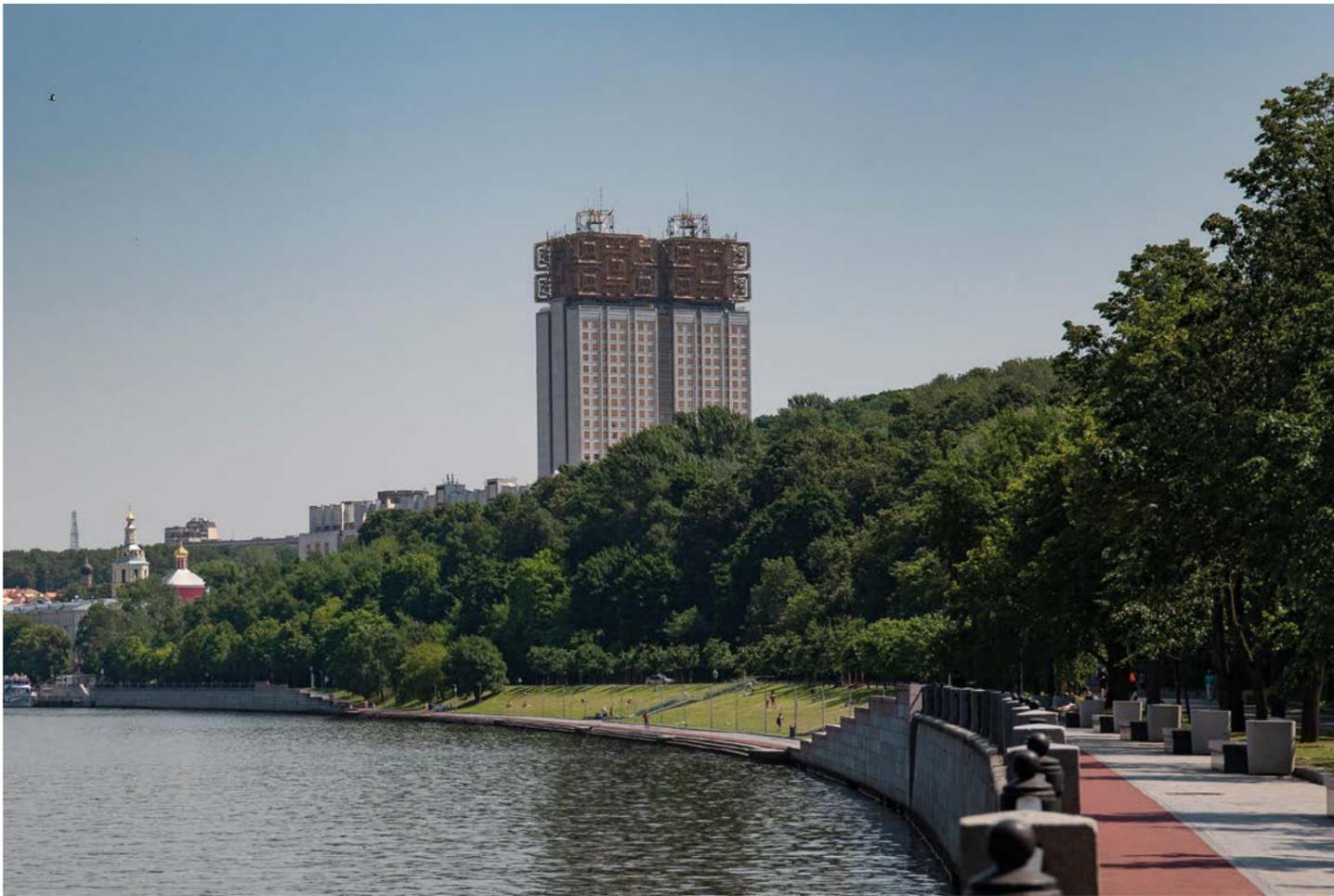




# Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 1 июля 2021 года • № 25 (3286) • 12+

## На заседании Президиума РАН обсудили экологическое состояние Сибири



Читайте на стр. 4–5

Новость

## Сибирское отделение РАН направляет в Арктику Большую Норильскую экспедицию — 2021

Группа ученых Российской академии наук продолжит в 2021 году начатые годом ранее всесторонние исследования экологического состояния территории и динамики ее изменений. На этой основе будут выработываться рекомендации по внедрению природосберегающих решений для деятельности промышленных компаний в Арктической зоне Российской Федерации. Экспедиция пройдет на Таймыре в соответствии с соглашением между СО РАН и «Норникелем», заключенным в 2020 году.

Как отметил вице-президент по федеральным и региональным программам «Норникеля» **Андрей Михайлович Грачев**, Большая Норильская экспедиция стала для компании одной из предпосылок формирования новой экологической стратегии «Норникеля». «Ее самый важный результат — адекватная оценка текущего экологического состояния и начало формирования новых подходов к ведению хозяйствования в арктической зоне», — заявил А. Грачев, выразив уверенность, что материалы второго сезона Большой Норильской экспедиции по объему и значимости не уступят прошлогодним.

Руководитель полевого этапа экспедиции, директор научно-исследовательского центра «Экология» Сибирского отделения РАН кандидат технических наук **Николай Викторович Юркевич** отметил, что отряды 2021 года будут составлены из специалистов тех же направлений и 11 исследовательских институтов Норильска, Якутска, Иркутска, Красноярска, Новосибирска, Томска и Барнаула, что и в прошлом году. «Работы предполагается разделить на три этапа. На первом мы сосредоточимся вокруг содержания углеводородов в паводковых водах. Затем исследуем состояние почв и донных отложений до начала запланированных на территории рекультивационных работ. Третьим этапом станет оценка эффективности принимаемых мер по ликвидации последствий загрязнения и анализ остаточных рисков», — рассказал Н. Юркевич.

Как и год назад, основными объектами исследований станут поверхностные воды, почвы и донные отложения, флора и фауна, многолетнемерзлые грунты. На протяжении шести месяцев (июнь — ноябрь) планируется движение маршрутами по поверхностным водотокам — рекам Далдыкан, Амбар-

ная, Пясино, озеру Пясино и фоновым территориям.

«Академический подход к полевым исследованиям отличается глубиной, обстоятельностью и повторяемостью экспериментальных методик, — подчеркнул вице-президент Российской академии наук, председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**, повторно ставший научным руководителем Большой Норильской экспедиции. — Для СО РАН при этом специфична комплексность и мультидисциплинарность, когда результаты специалистов разных направлений — геофизики, гидрохимии и геохимии, мерзлото- и почвоведения, биологических дисциплин — не просто дополняют друг друга, а формируют единую картину. В отличие от прошлого сезона, она будет отображаться не только в подробных отчетах, но и в цифровой модели исследуемых территорий и акваторий Таймыра. Я уверен, что комплексный полевой отряд СО РАН полностью выполнит стоящие перед ним ответственные задачи».

Пресс-служба  
Большой Норильской экспедиции

Новость

В Новосибирске изготовлены первые магниты для ЦКП СКИФ

Экспериментальное производство Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН выпустило первые серийные изделия инжекционного комплекса Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» — магниты бустерного синхротрона.

ЦКП СКИФ — уникальный по своим характеристикам источник синхротронного излучения поколения 4+ с энергией 3 ГэВ. Он позволит проводить исследования с яркими и интенсивными пучками рентгеновского излучения в различных областях науки — химии, физики, материаловедения, биологии, геологии.

Система включает в себя разные магниты. Из них самыми сложными являются дипольные, потому что они выполняют сразу несколько функций: формируют замкнутую орбиту, фокусируют пучок. От качества их работы зависит эффективность самого накопительного кольца и достижение рекордных параметров.

Есть дипольные магниты двух типов: фокусирующие и дефокусирующие. Все они состоят из верхней и нижней половин, на которые намотаны катушки из толстой медной шины. По ним течет ток, создавая на орбите магнитное поле и проворачивая пучок электронов с энергией три миллиарда электрон-вольт.

«Сегодня мы принимаем первые серийные изделия инжекционного комплекса СКИФ — магниты бустерного синхротрона. Мы очень рады, что получилось создать такие сложные устройства. Для правильной работы полюс магнита необходимо изготавливать с точностью около 50 микрон (меньше толщины человеческого волоса). В ИЯФе хорошо отработана технология производства этих составляющих, потому что мы уже делали подобные устройства для источника СИ американской лаборатории в Брукхейвене», — отметил руководитель проектного офиса ЦКП СКИФ, заместитель директора по научной работе ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук **Евгений Борисович Левичев**.

В мае было подписано соглашение на изготовление оборудования для ЦКП СКИФ. Проектирование закончено, проектная документация внесена в Главгосэкспертизу для проверки. «Нам предстоит совещание с топливной компанией «ТВЭЛ», входящей в структуру «Росатома». Будут обсуждаться и уточняться сроки завершения экспертизы. Я убежден, что до 31 октября мы должны его получить. Только после этого будет начато основное строительство», — рассказал директор ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» академик **Валерий Иванович Бухтияров**.

НВС

## ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ РАН ВИКТОР ЯКОВЛЕВИЧ ПРИНЦ (21.04.1950 – 24.06.2021)

После тяжелой болезни, 24 июня 2021 года, на 72-м году жизни, скончался выдающийся ученый заведующий лабораторией физики и технологии трехмерных наноструктур, ведущий сотрудник Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН **Виктор Яковлевич Принц**.

В. Я. Принц работал в институте с 1972 года, после окончания Новосибирского государственного университета, с 1992 года – заведующий лабораторией. В. Я. Принц – известный специалист в области физики и нанотехнологий, его фундаментальные и прикладные результаты изложены более чем в 130 статьях (индекс Хирша – 24), монографиях и патентах, он был экспертом по физике и нанотехнологиям фонда «Сколково», РФФИ, РФФИ, РАН, являлся рецензентом нескольких международных научных журналов.

Отличительными особенностями Виктора Принца всегда являлись изобретательность, поиск нестандартных подходов и доведение до практического результата запатентованных методов, структур и приборов. На заре его научного пути им были созданы и внедрены на предприятиях оригинальные приборы емкостной спектроскопии и неразрушающей СВЧ-диагностики многослойных структур, решившие проблему контроля качества эпитаксиальных структур, предназначенных для изготовления сверхбыстродействующих полевых транзисторов и интегральных схем. Работа данных приборов основана на мето-

дах, предложенных и запатентованных В. Я. Принцем.

В. Я. Принц – автор оригинального направления в области физики и технологии твердотельных наноструктур, впоследствии названного его именем. В. Я. Принцем предложены методы саморазвития трехмерных наноструктур, решившие проблему перехода от плоских твердотельных наноструктур к трехмерным. Основная идея «Принц-технологии»: напряженная плоская пленка при отделении от подложки под действием упругих сил приобретает сложную трехмерную форму (свиток, спираль, трубка, гофрировка) и используется в качестве строительных блоков для микро- и наноструктур. Его пионерская статья по физическим основам формирования тонкопленочных трехмерных наноструктур (2000 год) с индексом цитирования более 800 и две последующие работы стали классическими и подробно изложены в многочисленных российских и зарубежных учебниках, монографиях и энциклопедии Nanoscience and Nanotechnology.

В. Я. Принц с сотрудниками созданы принципиально новые классы трехмерных микро- и наноструктур, на основе которых в ИФП СО РАН и институтах США, Германии, Японии, Швейцарии, Канады, Франции, Нидерландов создан целый ряд новых наноматериалов и приборов: от трубчатого лазера до нанороботов. Трехмерные наноструктуры оказались превосходной модельной системой для исследования свойств двумерного электронного газа в сильном

градиенте магнитного поля и позволили открыть новые физические явления, отсутствующие в плоском двумерном газе.

Под руководством Виктора Яковлевича разработаны новые уникальные метаматериалы: электромагнитные изотропные и анизотропные, магнитные, механические, гибкие, в том числе киральные, предназначенные для динамического управления поляризацией терагерцового излучения и обладающие отрицательным коэффициентом преломления. Разработаны сенсоры-микромометры, атомноострые наноиглы и скальпели для биомедицинских применений, геккон-адгезивы, антиобледенительные и сверхгидрофобные поверхности, матрицы для роста искусственных костей, нейроинтерфейсы для исследования нейронных сетей. Он инициировал развитие в институте технологий нано-импринт-литографии, трехмерной нанопечати, синтеза графеновых наноструктур. В последние годы Виктор Яковлевич занимался новым интересным классом структур и соединений на основе нанокристаллов оксидов ванадия, где были достигнуты прорывные результаты, которые открывают широкие возможности для развития нанoeлектроники, нанофотоники и нейроморфных систем.

Виктор Яковлевич большое внимание уделял работе с молодежью и воспитал не одно поколение учеников. Он был организатором новой молодежной лаборатории нанотехнологий и наноматериалов. Он всегда находил время на помощь студентам и молодым специалистам, ис-

кренно радовался успехам и достижениям учеников, заражал их своим энтузиазмом и увлеченностью наукой.

Виктора Яковлевича отличало удивительно светлое, солнечное и восторженное восприятие мира. Он посвятил свою жизнь любимому делу, очень ценил красоту природы и музыки, в каждом человеке видел самое хорошее. Его очень любили за жизнерадостный открытый характер, доброту и отзывчивость, искренность, замечательное чувство юмора и оптимизм. Тактичность и мягкость в общении сочетались в нем с целеустремленностью и силой характера, способностью твердо отстаивать идеи. Виктор Яковлевич активно боролся с безграмотностью, косностью и фальсификациями в науке.

Всегда открытый, преданный идеалам науки, неравнодушный к родному институту, он был примером искреннего служения науке. Он был полон сил, замыслов, новых идей. Безвременная кончина выдающегося ученого Виктора Яковлевича Принца является тяжелой утратой для всего научного сообщества и, безусловно, для Российской академии наук.

Руководство СО РАН и коллектив института глубоко скорбят о кончине уважаемого сотрудника Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова и выражают искренние соболезнования коллегам, родным и близким.

Светлая память.

Руководство СО РАН  
Коллектив ИФП СО РАН

## МНЕНИЕ

### Бурятский научный центр: уникальность и вторая категория

Впервые с момента создания научных институтов в Республике Бурятия состоялся визит главы Российской академии наук в Бурятский научный центр. Это важная веха в истории развития науки региона. Участник делегации вице-президент РАН, председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон** расставляет акценты: большие точки, ключевые вопросы и перспективы развития науки в Бурятии.

«В Бурятии сильная наука. Семь разнопрофильных академических институтов действительно уникальны: по тематикам, которыми они занимаются, не работает больше никто в России.

В рамках нашей встречи с научным сообществом БНЦ состоялось много конструктивных разговоров, президент РАН академик **Александр Михайлович Сергеев** проявил пристальный интерес к проблемам бурятских научных институтов, делал очень много подробных записей. Ключевой вопрос, который в очередной раз поднимали представители научной общественности Бурятии на встрече с главой РАН, – категории академических институтов.

Для БНЦ и для всего Сибирского отделения очень важно, что президент РАН Александр Сергеев смог лично увидеть – институты, которые не смогли получить первую категорию, тем не менее реализуют свою миссию и выполняют очень интересные работы. Это институты международного уровня, и единственная их беда – то, что они находятся в регионах. Региональные отделения на общих собраниях и заседаниях Президиума РАН регулярно поднимали и будут поднимать вопрос произошедшей дискриминации институтов. Он очень непросто решается, но является принципиальным для всех региональных структур. Научным



институтам Улан-Удэ особенно важны помощь и понимание президента РАН.

Встреча руководства РАН с научным сообществом Бурятии в очередной раз доказала, что, когда Сибирское отделение громко заявляет, что нельзя оставлять без внимания институты во второй категории, – это не просто слова. Встрече

в Улан-Удэ, безусловно, стала очередным шагом в сторону решения проблемы. Конечно, Александр Михайлович не решит проблему мановением руки, но, тем не менее, иметь в союзниках президента РАН очень важно.

Визит главы РАН, первый за всю историю существования академических ин-

ститутов Бурятии, был горячо принят не только учеными, но и правительством Бурятии. По итогам визита было подписано соглашение о взаимодействии между правительством Республики Бурятия и Российской академией наук. Для Сибирского отделения РАН подписание этого соглашения очень важно. В 2008 году было подписано соглашение Сибирского отделения РАН с правительством Бурятии, которое по понятным причинам на данный момент устарело – оно было подписано в реалиях, существовавших до 2013 года. Сейчас, при наличии нового общего рамочного соглашения правительства республики с РАН, у Сибирского отделения открыта дорога для модификации старого соглашения и адаптации его к новому времени.

Еще раз хочется подчеркнуть значение «тетраэдра Сибирского отделения»: важно, что глава Бурятии **Алексей Самбуевич Цыденов** доверяет качеству исследований в СО РАН и использует их результаты в интересах Бурятии. Это политический момент, который, мы надеемся, в конце концов поможет разрешить многие проблемы, которые стоят перед региональными институтами».

Мария Евдокимова,  
пресс-секретарь председателя СО РАН  
Фото автора

## Объекты экологического бедствия: руководство и эксперты РАН оценили перспективы рекультивации

В ходе визита в Иркутск делегация Российской академии наук посетила два объекта с накопленным экологическим вредом, чтобы лично оценить ход работ по ликвидации токсичных отходов. В составе рабочей группы — руководство РАН, Сибирского отделения РАН, эксперты Иркутского научного центра СО РАН, представители региональной власти.

Байкал — регион, где расположено несколько очень громких, горячих объектов накопленного экологического вреда. Прежде всего, это заброшенный химический завод в Усолье-Сибирском и Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат. В 2020 году Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» предписано ликвидировать накопленные отходы, срок окончания работ — 2024 год.

«Усольехимпром» был признан банкротом в 2017 году. На его территории, общая площадь которой составляет 610 гектаров, остались сотни тонн токсичных отходов нефтехимии и ртути. Все коммуникации Усолья-Сибирского проходят через территорию завода или связаны с ним.

Байкальский ЦБК запущен в 60-х годах прошлого века и закрыт в 2013 году. За 40 лет в 14 картах-накопителях (бассейнах) собралось более 6,2 млн тонн шлам-лигнина, которые могут попасть в Байкал в случае прорыва искусственных дамб или схода селевого потока: комбинат находится в зоне сейсмической активности.

**Академия наук и экологические проекты: какова роль ученых?**

Об итогах поездки рассказывает вице-президент РАН, председатель СО РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**: «Роль Академии наук в этих проектах очень важна и заключается прежде всего в идентификации накопленных загрязнений, которые надо ликвидировать. Специалисты Сибирского отделения давно изучают и прекрасно знают существующие проблемы, нормативные и технологические ограничения на возможность ликвидации этих опасных объектов. Иркутский институт химии им. А. Е. Фаворского СО РАН, Институт геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН регулярно проводят экспертную оценку и идентификацию отходов. Институт земной коры СО РАН провел огромную работу по анализу опасности селевых потоков в районе Байкальского ЦБК: одна из серьезных опасностей для ЦБК — это образование селей, которые могут пройти через хранилища с грязными отходами и вынести их в Байкал. Поэтому необходимо обеспечить, чтобы водно-каменный поток прошел мимо. А вероятность возникновения селей сейчас очень высокая из-за дождливой погоды в этом году. Также в проекты включены Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН и химический факультет Московского государственно-



го университета им. М. В. Ломоносова, у которого есть хороший опыт взаимодействия с «Росатомом». Очень большую работу провел Научный совет СО РАН по Байкалу.

Около года назад, в 2020 году, «Росатом» заключил с Сибирским отделением договор об экспертизе проектов рекультивации объектов БЦБК. Тогда экспертизу до конца довести не удалось: «Росатом» принял решение получить экспертное заключение не СО РАН, а более высокой инстанции — непосредственно Российской академии наук. Им показалось, что Сибирское отделение, которое очень хорошо знает особенности Байкала, проводит экспертизу слишком жестко. Академия наук стала экспертом по Байкальскому ЦБК, мы передали все данные проведенных нами экспертиз в руки Совета по экологии РАН, а сейчас совместно посетили эти объекты. Поездку инициировал президент РАН академик **Александр Михайлович Сергеев**, чтобы своими глазами увидеть их состояние. Выезд на горячие объекты и их посещение, безусловно, были очень полезными. Хотя мы очень много знали про оба эти объекта, но увидели их впервые».

**«Тетраэдр Сибирского отделения»: как это работает на практике**

Все знают о «треугольнике Лаврентьева»: наука — образование — производство. Валентин Пармон добавляет к треугольнику еще одну вершину, говоря о «тетраэдре Сибирского отделения»: это взаимодействие с региональной властью, без которой сегодня ни один крупный проект не может быть реализован в полной мере.

«Очень важно, что в посещении аварийных объектов нас сопровождал гу-

бернатор Иркутской области. Он активно взаимодействует с нашими специалистами из Иркутского научного центра СО РАН. Это важный признак того, что региональное правительство доверяет Академии наук, — говорит Валентин Пармон. — Здесь мы видим конкретный пример воплощения «тетраэдра Сибирского отделения», и этот пример показывает, что в решении вопросов, важных для региона, для развития науки и образования, необходимо взаимодействие с региональной властью».

Губернатор Иркутской области **Игорь Иванович Кобзев**: «Мы долго шли к тому, чтобы начались работы по очистке этих двух территорий [обозначенных выше], прилегающих к озеру Байкал. Сегодня создана правительственная комиссия, региональная комиссия, определен основной исполнитель (ФЭО «Росатом»), который будет проводить работы. Все наши действия должны сопровождаться экспертизой научного сообщества, ни одно решение не должно быть принято без согласования науки».

«Академия наук в целом и Сибирское отделение в частности выступают в роли интегратора, обеспечивая взаимодействие академических институтов с «Росатомом» и с местной властью, и мы видим, насколько все стороны заинтересованы в сотрудничестве. Также мы увидели, что город Байкальск, который был моногородом и развивался вокруг огромного целлюлозно-бумажного комбината, сейчас имеет хорошую стратегию развития. Мэр города **Василий Вячеславович Темгеновский**, который также был в составе нашей группы, имеет очень активную позицию, и мы надеемся, что дальше произойдут большие позитивные подвижки», — говорит Валентин Пармон.

**Сроки: успеют или нет?**

До 2020 года работы на объектах не начинались по различным причинам. В частности, технологии ликвидации отходов, предлагаемые ранее, не прошли государственную экологическую экспертизу. «Росатом» — это уже четвертый подрядчик с 2013 года, и по планам корпорации рекультивация должна завершиться к 2024 году. «До сих пор было очень много разговоров про то, что надо начинать ликвидировать накопленные отходы, но дальше разговоров и трат выделяемых средств дело не шло, — комментирует Валентин Пармон. — Сегодня мы увидели, что «Росатом» начал ставить на объектах пилотные установки, то есть пошла реальная работа. Как она закончится, сможет ли «Росатом» выполнить поставленную задачу в срок либо нет — это отдельный вопрос, потому что ликвидация, например, Байкальского ЦБК имеет несколько особенностей.

Во-первых, чрезмерное внимание к проектам. Всё будет происходить под очень зорким оком общественности. Это всегда очень тяжело, любые осечки в рабочем процессе, без которых сложно обойтись, тут же будут поднимать широкую волну в прессе.

Во-вторых, технологические сложности. Есть особенности, связанные с нормативами возможной деятельности на Байкале. Например, глубина очистки вод должна быть такая, которую нельзя контролировать существующими приборами, то есть нужно искать новые пути.

В-третьих, это огромные грузопотоки. Для реализации любой технологии необходимо будет завозить реагенты, оборудование и так далее, вывозить отходы — в сумме это миллионы тонн. Готова ли транспортная система рядом с Байкалом обеспечить эти грузопотоки?

И, в-четвертых, проблема энергетики, поскольку любые природоохранные мероприятия требуют больших затрат электроэнергии. И снова вопрос, будет ли возможность передать на объекты необходимое количество электроэнергии?

Конечно, сделать можно всё, вопрос — какой ценой и за какое время. Но то, что работа началась — очень позитивный шаг», — говорит Валентин Пармон.

**Мария Евдокимова,**  
пресс-секретарь председателя СО РАН  
Фото Марии Евдокимовой  
и Юлии Поздняковой



# На заседании Президиума РАН обсудили экологическое состояние Сибири

Согласно Парижскому соглашению, принятому Россией, к 2030 году страна должна значительно сократить количество выбросов парниковых газов (до 52 % от уровня 1990 года). Для того чтобы реализовать эту задачу, необходима система мониторинга и обработки экологических данных, на ее основе можно будет просчитывать наиболее успешные сценарии решения экологических проблем. Сибирь в этом плане уникальна: она сочетает в себе резервуары загрязнения и уникальные природные объекты, которые необходимо сохранить, поэтому создать и опробовать такую систему следует именно в Сибири.

«Мы должны изменить отношение к дому, в котором мы живем, — отметил президент РАН академик **Александр Михайлович Сергеев**. — Речь идет о ликвидации накопленного ущерба, сохранении лесов, водоемов и атмосферы, здоровья людей. Из-за выбросов парниковых газов в результате деятельности человека происходят необратимые явления на Земле, которые имеют огромные последствия для человечества. Экология — один из приоритетов развития России до 2030 года. С одной стороны, серьезный толчок экологической повестке дало всемирное соглашение о декарбонизации экономики, с другой — сами регионы стали проявлять интерес к этому вопросу». Александр Сергеев также добавил, что руководство регионов настроено на взаимодействие с Академией наук в вопросах экологии.

Основным докладчиком выступил директор Иркутского филиала СО РАН академик **Игорь Вячеславович Бычков**. По его словам, экология — это один из семи больших вызовов, попадающих в Стратегию научно-технологического развития России, и необходимо актуализировать проблематику природно-техногенной и экологической безопасности регионов.

«Особенности существующей системы экологического мониторинга в Сибири связаны в первую очередь с территориальной распределенностью и множественностью самих участников мониторинга, — акцентировал Игорь Бычков. — Используются нескоординированные между собой ведомственные схемы мониторинга, программно-аппаратные комплексы, сети передачи данных и средства наблюдений. Всё это формирует огромные объемы, пространственно-временных данных, которые, однако, имеют разные форматы и не систематизированы для комплексной оценки. В последние несколько лет мы ведем работы по цифровой трансформации мониторинга Сибири: в первую очередь это создание базовых типов новых цифровых платформ, цифровых двойников для прогнозирования, тематических WPS-сервисов, которые позволяют распределенно использовать не только данные, но и формировать и выполнять различные программы для проведения расчетов, моделирования и прогнозирования экологической ситуации. Также система подразумевает интеграцию существующей инфраструктуры данных».

На сегодняшний день в Сибирском отделении РАН выделены три основных типа цифровых платформ для реализации и поддержки цифровой экосистемы: инструментальная, инфраструктурная и



прикладная. Инструментальная состоит из четырех основных блоков: разработка сервисов редактирования данных, инструменты разработки WPS-сервисов, инструменты развертывания геопорталов, инструменты разработки сервисов публикации данных. Инфраструктура цифровой платформы связана с обеспечением передачи данных и увязыванием всех участников данного процесса. Прикладная цифровая платформа касается проведения конкретных расчетов и визуализации полученных результатов.

Игорь Бычков отметил, что есть необходимость перехода на экологические цифровые двойники. «В СО РАН проводится работа в этом направлении, — рассказал он, — и выделено три типа модальности: аэрокосмическая (мульти- и гиперспектральные, радарные, физико-химические параметры, собираемые дронами), интернет вещей (умные датчики и системы сбора информации по всем средам: воздух, вода, почва) и данные по реальным объектам на местности, которые собираются в экспедициях. Развиваются центры обработки данных экологического мониторинга. Для этого существенно увеличиваются объемы дискового ресурса, ведутся работы по управлению и мониторингу информационно-вычислительных систем. В эту же инфраструктуру введены и суперкомпьютерные центры», — подчеркнул Игорь Вячеславович. Он привел пример работы такого рода в Красноярске (система мониторинга воздуха) и Томске (эмиссия метана болотными экосистемами в Западной Сибири).

В настоящий момент в СО РАН реализуется проект-стоимиллионник, направленный на цифровую трансформацию научных исследований экологических проблем Байкальской природной территории. Игорь Бычков перечислил результаты работы институтов, находящихся

под научно-методическим руководством СО РАН, на которые можно будет опираться в реализации проекта: интеграция данных гетерогенных систем мониторинга на основе математических моделей, численный анализ данных биомониторинга ртути в окрестностях «Усольехимпрома» на территории города Усолье-Сибирское, дистанционный лидарный контроль аэрозольных примесей атмосферы в горной котловине Байкала, аппаратные комплексы мониторинга гидрологических режимов Байкальской природной территории, технология георадарного исследования ледяного покрова и другие. «Получены данные по мониторингу трех сильных землетрясений в сентябре 2020-го — январе 2021 года и установлены их предвестники в поле деформаций природного массива, в эманациях радона и в режиме подземных вод. Это фактически дает возможность определять предвестников землетрясений», — акцентировал Игорь Бычков.

Игорь Вячеславович отметил, что эти работы продолжают, в настоящий момент в Сибири разрабатывается комплекс открытых систем сетевого взаимодействия независимых участников, которое касается всех типов данных (растительного покрова, гидрологических, геологических, геодинамических параметров, состояния и примесей атмосферы). «Важнейшим составляющим устойчивого развития Сибири должен стать цифровой мониторинг с оценкой состояния природной среды и объектов техносферы», — сказал Игорь Бычков.

По его словам, одна из важных проблем сейчас — разграничение антропогенного воздействия и естественных процессов эволюции, происходящих в ходе развития экосистем. «Только создав открытую большую систему, мы получим возможность принимать правильные решения, — акцентировал академик Быч-

ков. — Дело в том, что есть такая аналогия: прежде чем лечить больного, нужно поставить четкий диагноз, и уже только после этого ставится задача формирования курса лечения. Так же и в ситуации с решением экологических проблем: в первую очередь необходимо установить причины, для того чтобы в дальнейшем эффективно решать стоящие проблемы или ликвидировать накопленный ущерб. Отдельно о накопленном ущербе ОАО «БЦБК» — в первую очередь нужна экспертиза предложений, какую технологию или последовательность технологий переработки шлам-лигнина можно использовать, а в дальнейшем уже приступить к работам на промплощадке. Это дорогостоящий проект, накопленных отходов более шести миллионов кубических метров, но эта задача выполнима при соответствующем количестве выделенных ресурсов. Успешные примеры концентрации государством ресурсов есть, например, в Арктике. Надеемся, в случае с Байкальским целлюлозно-бумажным комбинатом будет так же».

Директор Института биофизики ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» академик **Андрей Георгиевич Дегерменджи** рассказал о создании Совета СО РАН по экологии, выделив ряд горящих задач, основная среди которых — инициировать проекты по улучшению экологической ситуации. Он отметил, что фрагментарность знаний о взаимодействии составных частей среды существенно затрудняет мониторинг экологической обстановки и предложил схему, позволяющую решить проблему: «Сочетание экологического мониторинга и базы наблюдений с экспериментальной базой параметров для критических объектов с созданием последующей математической модели (она верифицируется по наблюдениям и экспериментальной базе), которая нужна для выявления эффективных сценариев улучшения экологического состояния», — конкретизировал академик. Андрей Дегерменджи привел пример с Кантатским водохранилищем, где была проблема разрастания большого количества сине-зеленых водорослей. В качестве возможных вариантов решения предлагалось ликвидировать все сбросы в озеро, но моделирование показало эффективность только одного пути — удаление потоков фосфора со дна и откачивание илов. Впоследствии именно такой сценарий был реализован. Этот же метод применим, по словам А. Дегерменджи, к экологии городов и оценке различных технологий уменьшения загрязненности воздуха. «Задача Совета по экологии — создать новый действующий инструмент для оценки

эффективности технологического улучшения качества воздуха городов Сибири. Необходимо оценить отклик изменения качества воздуха в ответ на разные действия и принять решение на основе этих прогнозов», — резюмировал Андрей Дегерменджи.

Научный руководитель Института народно-хозяйственного прогнозирования РАН академик **Борис Николаевич Порфирьев** согласился с докладчиками в акценте комплексности экологического мониторинга, подчеркнув необходимость создания понятного расчетного аппарата для потребителей конечной информации, а также важность учета экономических аспектов и сбора данных по криолитозоне, где нейтрализация последствий может стоить во много раз больше, чем мониторинг.

«Как известно, соглашения, подписанные Россией в Париже, приняты, — отметил академик **Алексей Эмильевич Конторович** (Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН), — однако угрозы, предусматривающие климатические изменения, которые вызывают техногенной деятельностью человека, неочевидны». Как подчеркнул А. Конторович, необходимо очень четко разграничивать причины трансформации климата: антропогенные или природные, а это требует научного анализа и моделирования.

Что касается использования невозобновляемых источников энергии, то, по словам ученого, есть оценки мировых агентств, которые показывают: до конца 2040–2050 годов изменить ситуацию в топливном балансе глобально не удастся. «Альтернативные источники будут наращивать, конечно же, свою долю, но в целом поменять ситуацию в мире не смогут, — уверен Алексей Конторович. — Полностью отказаться от традиционных энергоресурсов — это революция, и ей нет аналогов в истории человечества. Тем не менее нам надо сосредоточиться на технологиях использования нефти, газа и угля в таких формах, которые наносят наименьший ущерб природе».

Научный руководитель ФИЦ угля и углехимии СО РАН академик **Зинфер Ришатович Исмагилов** напомнил, что в Кузбассе добывается больше половины угля в РФ. Однако это влечет за собой и сложности: в последние годы наращивается добыча угля открытым способом, что создает новые экологические проблемы для всего региона — деградацию земли, загрязнение воздуха и воды.

Еще один момент: на взрывных работах ежегодно используется до 500–600 тысяч тонн взрывчатки, около 2–5 % ее компонентов остается в почве, попадает в грунтовые воды, вследствие чего образуются токсичные продукты метаболизма этих соединений. Академик Исмагилов подчеркнул, что институты Сибирского отделения РАН могут предложить десятки технологий для решения всех этих проблем.

«Региональные власти также уделяют внимание этим вопросам. Так, была утверждена новая концепция экологической политики Кузбасса. Губернатор региона подписал на Петербургском международном экономическом форуме около десяти соглашений с представителями бизнеса о привлечении в регион частных инвестиций на общую сумму более 300 миллиардов рублей, и свыше половины этой суммы — на экологические проекты», — отметил Зинфер Исмагилов.

Директор Института оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН (Томск) доктор физико-математических наук **Игорь Васильевич Пташник** рассказал, что за

50 лет существования ИОА разработаны и используются самые разные виды лидаров, позволяющие, например, дистанционно визуализировать вихревые следы самолетов в аэропортах, мониторить аэрозольные и газовые загрязнения атмосферы, обнаруживать нефтяные пленки на поверхности воды.

Так, в Томске работает уникальная Сибирская лидарная станция: это единственный в мире лидар с диаметром приемного зеркала 2 x 2 метра, который способен измерять профили некоторых атмосферных параметров вплоть до 100 километров. «Лидары разного типа являются составной частью нашей проектной системы “Город” для оперативного обнаружения газовых и аэрозольных загрязнений атмосферы в промышленных районах. Такая система позволяет очень оперативно регистрировать не только объемы, но и источники загрязнений на основе пространственного сканирования загрязнений над городом в онлайн-режиме», — прокомментировал Игорь Пташник.

Также он отметил многоуровневую систему мониторинга парниковых газов, созданную 20 лет назад на территории Западной Сибири совместно с японскими коллегами. «Это сеть мачт, оснащенных в основном японским оборудованием, которое отвечает всем требованиям Международной метеорологической организации. Обслуживание и обработку ведут сотрудники нашего института, — пояснил Игорь Пташник. — Это давно работающие предшественники тех самых карбоновых полигонов, аналоги которых сейчас начинают создаваться нашим министерством».

Кроме того, ученый рассказал о самолете-лаборатории «Оптик», на котором уже 40 лет проводятся экспедиции в разные регионы Сибири и России. «Одним из наиболее интересных и вместе с тем тревожных результатов таких экспедиций стало обнаружение резкого снижения скорости поглощения CO<sub>2</sub> лесными экосистемами Западной Сибири после 2004 года. Наши леса, наши легкие, здесь начинают отказывать», — сообщил Игорь Пташник. В прошлом году прошла первая экспедиция самолета-лаборатории с целью комплексного исследования тропосферы над морями Российской Арктики. Она заняла 42 часа полетов. «В результате был получен почти единовременный над всеми морями высотный срез концентрации разных газов, аэрозолей, метеорологические данные и ряд других параметров, — добавил директор ИОА СО РАН. — Из наиболее интересных и тревожных результатов экспедиции следует отметить обнаружение повышенного содержания метана у поверхности всех морей Российской Арктики, причем наибольшее значение этого превышения наблюдалось над Карским морем. Причем сравнение с наблюдениями 2012 года показало, что содержание метана над поверхностью моря увеличилось в три раза».

Игорь Пташник сообщил, что в 2020 году закончился срок службы самолета-лаборатории «Оптик», и в итоге скоро под научным руководством РАН может не остаться ни одного научного воздушного судна, тогда как в СССР их количество доходило до 30. «Нам нужна поддержка РАН для выделения средств и лучше всего не на один самолет, а на два — для мониторинга Сибири и Дальнего Востока. Технико-экономическое обоснование для этого у нас подготовлено», — заявил ученый. Стоимость одного самолета — шесть миллиардов рублей.

Академик **Арнольд Кириллович Тулохонов** (Байкальский институт приро-

допользования СО РАН, Улан-Удэ) остановился в своем выступлении на правовых аспектах экологического мониторинга. Он обратил внимание на то, что академические организации не рассматриваются в действующей правовой базе как субъекты, которые могут выполнять экологический мониторинг, кроме того, нормативы загрязнений, прописанные в законе, выше, чем реальный природный уровень присутствия этих соединений, например, в Байкале, что делает выполнение таких нормативов невозможным и не позволяет завершить строительство уже заложенных очистных сооружений. «При проведении экологического мониторинга важна прозрачность, точность и объективность данных, — подчеркнул он, добавив, что при прогнозировании экологической ситуации в Сибири необходимо учитывать, что ряд рек (например, Иртыш, Амур, Селенга и другие) проходят также по территории Китая. «Поэтому нужны международные нормы сотрудничества с нашими южными соседями», — сказал А. Тулохонов.

В работе Президиума РАН приняли участие и представители промышленности. Вице-президент ПАО «Норильский никель» **Андрей Михайлович Грачев** рассказал о прошедшей в прошлом году Большой Норильской экспедиции и поделился планами сотрудничества на следующий год.

«Наш опыт взаимодействия с наукой показал, что жить по-новому без нее невозможно. Поэтому реализация комплексной экологической стратегии компании связана с комплексными же научными исследованиями. ПАО «Норильский никель» осознает необходимость изучения Арктики не для собственных нужд, а для гармоничного развития всего региона, — сказал Андрей Грачев. — В настоящее время мы рассматриваем возможность проведения второй Большой Норильской экспедиции. Планируется, что это будут ландшафтные, почвенные, ботанические исследования. Кроме того — изучение скорости деформации протаивающих грунтов на основе радарной космической съемки. С помощью СО РАН нам удалось создать в структуре Норильского государственного индустриального института Научно-исследовательский центр технологии строительства и мониторинга состояния зданий и сооружений на северных арктических территориях, научное сопровождение которого осуществляет НОЦ “Экология” СО РАН». Андрей Грачев также рассказал о ряде других исследований в Арктике, отметив, что после разлива нефтепродуктов было три основных задачи: определить статус реального загрязнения территорий, на основе научных данных выбрать наиболее оптимальные передовые методы очистки и разработать новые методы хозяйствования на Таймыре.

В заключение Андрей Грачев отметил, что отраслевой науки для развития Арктики недостаточно, нужно полнее привлекать фундаментальную науку и предложил внести в постановление пункт о поддержке инициативы ПАО «Норильский никель» по производству углеродно нейтрального никеля (снижение выбросов парниковых газов реализовано за счет модернизации ГЭС, питающих производственные объекты).

Вице-президент ПАО «РУСАЛ» **Елена Степановна Безденежных** рассказала о задачах, которые хотелось бы решить вместе с научным сообществом в аспекте комплексной модернизации производства с учетом современных экологических норм: сохранение объемов производства, увеличение численности работников (привлечение трудовых ре-

сурсов на период строительства), изменение законодательства РФ (в части разрешительных документов и нормирования), привлечение денежных средств, синхронизация работы всех направлений наук в части создания нового оборудования (планируется, что 85 % оборудования будет российского производства). «Мы хотим стать номером один в России и в мире по созданию экологической продукции, поэтому без науки нам не обойтись. Все наши затраты станут напрасными, если не будет экологического мониторинга, чтобы доказать людям, что влияние на окружающую среду действительно сократилось», — подчеркнула Елена Безденежных.

Советник министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации кандидат экономических наук **Иван Валентинович Стариков** рассказал о ряде законодательных актов, принятых в сфере экологии, а также о том, что финансирование проектов, направленных на разработку недр, будет учитывать в том числе экологические риски. «Уменьшение выбросов — это стимул провести модернизацию экономики. Парижское соглашение ратифицировали и подписали 203 страны, 90 % населения земного шара. В этой системе России необходимо найти свое место и стать ключевым игроком в глобальной климатической повестке. Россия не должна оставаться в стороне, ценность “зеленых” бумаг растет, у нас появляется возможность нового направления экономической деятельности с помощью поглощения углеродных единиц за счет действия лесов и некоторых сельскохозяйственных культур (например, топинамбура, мискантуса), которые в связи с этим можно культивировать», — сказал Иван Стариков.

Директор Восточно-Сибирского института медико-экологических исследований доктор медицинских наук **Олег Леонидович Лахман** рассказал о ряде работ по выявлению взаимосвязи между экологической ситуацией и здоровьем человека и сформулировал первоочередные задачи, среди которых создание научных медико-экологических научных центров для тиражирования и внедрения лучших практик, инициирование поправок в закон об окружающей среде для компенсации потерь здоровья в условиях негативного воздействия техногенно измененной среды обитания, включение ученых в экспертизу проектов для оценки влияния тех или иных проектов на здоровье населения, разработка математических моделей, которые бы учитывали взаимосвязь здоровья человека и состояния окружающей среды, а также расширение исследований с использованием современных медицинских технологий.

Исполняющий обязанности председателя Научного совета РАН по глобальным экологическим проблемам член-корреспондент РАН **Степан Николаевич Калмыков** акцентировал важность выявления в ходе экологического мониторинга данных о происхождении загрязнителей и их токсичности. «В комбинации сложных аналитических методов мы можем получить такую объективную информацию», — считает он.

Резюмируя доклады, Александр Сергеев отметил, что вопросы экологии в Сибири стоят особенно остро и у Сибирского отделения РАН накоплен большой задел в этой области. Президент Академии также выделил важность взаимодействия с региональными властями и компаниями, которые готовы участвовать в экологических проектах.

АКТУАЛЬНО

## Другой – значит плохой?

Видя на дороге неумелого водителя, многие предполагают, что за рулем женщина, COVID-19 не стесняются называть «китайской заразой», мигрантов считают более склонными к преступлениям, распространение опасных для жизни заболеваний приписывают маргинальным слоям общества, а на воспитанниках детских домов принято ставить крест из-за наследственности; хотя, согласно данным опросов, молодые россияне демонстрируют куда большую толерантность к квир-меньшинствам, они всё ещё испытывают неприязнь к приезжим, как и представители старших поколений. Разбираемся, почему нам так нравится клеймить окружающих.

Изначально стигма – медицинский термин. Это комплекс симптомов, позволяющий врачу поставить диагноз. Позже американский социолог Ирвинг Гофман предложил называть стигматизацией негативное отношение к человеку из-за каких-то внешних признаков. Действительно, мы воспринимаем людей вокруг как представителей каких-то категорий: мужчина/женщина, старый/молодой, богатый/бедный и приписываем им определенные качества.

### Ну и зачем нам нужны ярлыки?

По мнению доцента Института медицины и психологии В. Зельмана Новосибирского государственного университета кандидата биологических наук Елены Алексеевны Дорошевой, отторжение инаковости – явление городской структуры, где очень высок уровень психосоциального стресса. Жителям крупных городов хочется видеть других предсказуемыми, ведь в ответ на плохое прогнозирование возникает тревога и высокое напряжение. «Конечно, когда люди знают кого-то очень хорошо, они в курсе всех его особенностей. Для поверхностного же общения с огромным количеством людей нужны четкие ориентиры для понимания их поведения. Вникать в индивидуальность каждого очень затратно, поэтому люди мыслят схематизировано и встречают по одежке. Мы предполагаем, что человек будет вести себя определенным образом, исходя из его каких-то понятных и очевидных свойств. Так мы сильно упрощаем для себя прогнозирование. Это базовое и очень нужное свойство мышления, которое позволяет обрабатывать большие массивы информации. Оно очень полезно, но имеет неприятное побочное явление», – подчеркивает Елена Алексеевна.

Научный сотрудник отдела социальных проблем Института экономики и организации промышленного производства СО РАН кандидат социологических наук Вячеслав Юрьевич Комбаров, напротив, говорит, что жители крупных городов терпимее к многообразию, потому что очень кратко и эффективно взаимодействуют с большим количеством людей. «Город более плюралистичен и либерален, толерантен к различиям – чем больше разнообразие в обществе, тем в большем пространстве разных практик и ниш люди могут себя реализовать. А в маленьких населенных пунктах, особенно на постсоветском пространстве, стигматизация, на мой взгляд, очень распространена. Жесткое и беспрекословное соблюдение нормы там является обязательным для всех», – считает Вячеслав Юрьевич.

Стигматизация может быть механизмом управления страхом и регулирования общественной иерархии. С точки зрения классического структурного подхода общество иерархично. Оно поделено на классы, страты, группы не только по экономическому признаку (уровню дохода), но и по возможностям потребления, изъятия политической воли, престижности профессий. Отдельные

страты, группы или классы, те, кто имеет возможность управлять обществом посредством угрозы стигматизации, культивируют страх у тех, кто мог бы потенциально быть наделен стигмой. Социальные нормы или ценности существуют для того, чтобы сохранять подчинение одних структур другим. Этот порядок нужно искусственно навязывать людям извне посредством института морали, права, традиций, культуры. Когда нормы и ценности не воспроизводятся добровольно, в силу вступают еще и репрессивные меры. Грубо говоря, девиант (в позитивном смысле – создатель новых типов поведения, мышления, направлений в науке и искусстве) не должен распространять свои ценности, которые не совпадают с господствующими, общественная система пытается исключить его из пространства, чтобы он не индуцировал других.

### Взгляды разных исследователей на деление свой/чужой, больной/здоровый, бедный/богатый

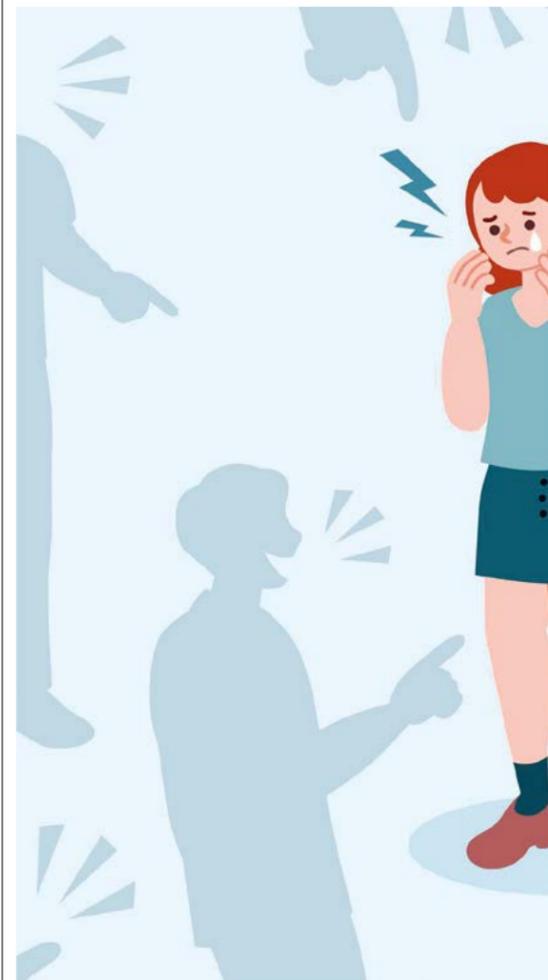
Французский социолог и философ Эмиль Дюркгейм связывает отклоняющееся поведение с состоянием самого общества, толкающего людей на выбор типов поведения, которые не соответствуют господствующим ценностям и моделям. С точки зрения Дюркгейма, общество, социальные институты или социальная структура по отношению к человеку первичны, они извне регулируют его поведение. Отдельный индивид в его концепции есть не что иное, как функция. Человек, как обладатель тела и сознания, – орудие, с помощью которого общество воспроизводит само себя. Например, Дюркгейм считал религию социальной практикой, в ходе которой общество поклоняется самому себе. Она делит мир на сакральное и профанное, устанавливает внутренние иерархии в общине, регулирует поведение людей в соответствии с законами и правилами, которые часто основываются на запретах, распространяемых на нерелигиозные сферы жизни: труд, семью, досуг. Священный символ или объект является знаком, вокруг которого рождается чувство социальной солидарности, чувство единства людей, которое они переживают и поддерживают в ходе обрядовых практик. Более того, Дюркгейм писал, что в качестве объектов для поклонения могут выступать также люди, события или символы, не имеющие ничего общего с религией, – чтобы воспроизводить социальные образцы поведения, люди должны верить в их истинность и полезность.

Аномия (от фр. *anomie* – беззаконие, безнормность) – ситуация, когда разделяемые большинством ценности или цели продолжают существовать и являться желанными для большинства, а способы их достижения либо уже не работают, либо не являются доступными для всех.

На примере религиозных институтов Дюркгейм показывает, что ценности существуют до тех пор, пока люди в них верят. Общество должно постоянно изобретать какие-то механизмы, чтобы стимулировать эту веру. В современном обществе такую функцию берет на себя еще политическая система, выборы, семья, образование (институты, которые закладывают в нас навык верить в то, что нам индоктринируется). Вера опирается на легитимизацию существующих ценностей и на их полезность. Но в какой-то момент общество входит в состояние аномии и морального вакуума, когда существовавшие некогда нормы и ценности уже не действуют или недоступны для всех, а новые регуляторы социального поведения еще не появились. Это приводит к тому, что людям буквально не на что опереться, чтобы получать определенные блага. Цели при этом остаются, и человек для их достижения прибегает к девиантным способам, которые обществом могут расцениваться как неправильные, ненормальные, преступные, они противопоставляются привычным, но дают возможность получить желаемый результат. Общество начинает прибегать к темным практикам: подкупам, коррупции, убийствам и другим формам преступности например.

Структурный критерий лежит в основании типов социальной классификации. По мнению французского социолога, культуролога и философа Жана Бодрийяра, то, как человек сам себя определяет, зависит от того, существует ли вообще противоположный ему. «В случае с Советским Союзом, например, эта структура была сплюснута. Подобные структурные раздвоения номинируются определенным образом только в противоположность своему антагонисту: бедность существует, только если есть кто-то богатый, и наоборот. Бодрийяр пишет, что потребности в пище, безопасности, крове, которые мы воспринимаем как неотчуждаемые и естественные, в действительности тоже являются результатами социального конструирования. Уровень необходимых потребностей задается тем переизбытком благ, которые общество производит. И чем больше в обществе избытка ресурсов, тем выше и уровень базисных потребностей. Никто не свободен от подчинения этой системе. Никто не свободен от подчинения системе и этой бинарной логике», – поясняет Вячеслав Комбаров.

Подход французского социолога и культуролога Рене Жирара переворачивает всё вышесказанное с ног на голову. Он объясняет подобное поведение первичной потребностью общества в миметическом (подражательном) насилии. Вина человека, признаки его виновности, которые должны лежать в основании законной или оправданной агрессии или ненависти в отношении него, вторичны и подбираются обществом для оправдания или прикрытия уже после того, как оно выбрало себе жертву, пленника, иностранца или просто случайного козла отпущения. Так социум сохраняет се-



бя: энергия насилия накапливается и, чтобы не последовал взрыв, снова нужна жертва.

Фильм-антиутопия «Судная ночь» (англ. *The Purge* – «Чистка») описывает общество с высочайшим уровнем жизни, в котором лишь один день в году людям дают индульгенцию на любую преступную деятельность, в том числе убийства.

«В основании всего лежит конкуренция, блага присваивает сильнейший. Люди же не только социальные, но и биологические существа, и агрессия в ходе эволюционного развития нашего вида закреплена как необходимость для выживания. Современная мораль и культура накладывают запрет на прямое насилие, и агрессию (драки, убийства, месть) становится труднее канализировать. Как итог – общество избирает другие механизмы для снятия напряжения, от которых не пострадал бы сам социум. Поиск козла отпущения создает иллюзию, что все проблемы исчерпаны. Выбираются наиболее уязвимые люди, чем-то отличающиеся от большинства. Пример: дети дразнят слишком умных или глупых одноклассников, мигрантов дискрими-



нируют из-за их происхождения. С одной стороны, они являются частью общества, а с другой стороны – частично нет, значит, есть оправдание для агрессии, которая происходит тогда, когда признаки стигматизации связывают в общественном сознании с виной или преступлениями», – объясняет Вячеслав Юрьевич.

Интерес социолога Ирвинга Гофмана к стигме связан с изучением отношения к людям с психическими расстройствами, которые расцениваются обществом как ненормальные и недееспособные. Их ограничивают в семейных и профессиональных правах, исключают из социума, изолируют в пространстве для лечения. «В некоторых странах их даже подвергали принудительной стерилизации. То есть общественная система уже распоряжается не только нормами и ценностями, но и таким неотчуждаемым объектом, как тело», – добавляет Вячеслав Комбаров.

Когда жена Гофмана попала в психиатрическую больницу, ученый занялся включенным наблюдением и изучал клинику изнутри. Он показал очень интересную вещь – рождение стигмы при психиатрическом диагнозе. Первичное осуждение обществом такого человека начинается еще за границами клиники и профессионального знания, когда сами родственники начинают замечать странное, атипичное поведение своих близ-

Итак, «больным» человека делает медицина, когда специалист ставит диагноз на основе симптоматики. Этот признак уже потом может притягивать к себе другие стигмы. Интересно, что, по статистике, передача ВИЧ и других заболеваний чаще осуществляется при гетеросексуальных контактах. В центральной части России за помощью в основном обращаются благополучные люди с семьями и постоянной работой. При этом существует удобный стереотип, что это вина маргинальных слоев общества, внутривенно употребляющих психоактивные вещества.

Французский философ Мишель Фуко и американский психиатр Томас Сас полагали, что психическое отклонение – социальный конструкт, потому что в его основании лежит наблюдение в изоляции за теми, кто не укладывается в какую-то норму. В современном обществе возможностью использовать знание в качестве орудия принуждения или власти обладают узкие специалисты – врачи, юристы, разного рода эксперты, квалифицирующие поведение и личность человека помимо его воли и участия, могут исключить человека из общественной

жизни и поместить его в больницу или тюрьму. Достаточно вспомнить пример с карательной психиатрией в СССР, которая была «научным» способом расправы с инакомыслием.

**Можно ли прервать цикл «возникновение стигмы – дискриминация – легитимизация и нарушение прав человека»?**

Существуют ассоциации людей с особыми потребностями с чем-то, что кажется плохим или не соответствующим социальным нормам. Некоторые могут начать их бояться, прогнозируя какое-либо неадекватное поведение. К счастью, сейчас очень много говорится о терпимости и о том, что люди очень разные. Есть некая парадигма биоразнообразия и нейроразнообразия: к тому же аутизму прикладывается идея, что люди с расстройствами аутистического спектра (РАС) – просто те, у кого иначе работает мозг. «Если воспринимать это как вариант нормы, то отношение меняется. С другой стороны, позволяя им быть другими, не стоит забывать, что они нуждаются в коррекции и помощи, чтобы избежать стресса. Должно быть разумное отношение и активная просветительская деятельность. Конечно, все люди с особенностями отличаются друг от друга, все женщины и мужчины разные. Общий принцип, относящийся к какой-то

группе людей, может работать в конкретном случае, а может и не работать. Если каждый человек будет осведомлен об особенностях людей с определенными диагнозами, то и сам будет чувствовать себя лучше, и станет к ним терпимее, и опять же увидит за диагнозом индивидуальность», – уверена Елена Дорошева.

Американский социолог и политолог Рональд Инглхарт проводил исследование динамики ценностей и показал, как материальные и интеллектуальные ценности сдвигаются духовными (свобода, уважение, развитие). Он пишет, что этот переход обусловлен тем, что общество устало от высокого уровня тревоги и агрессии из-за борьбы всех против всех. И именно с этим связаны изменения форм брака, плюралистичность воззрений. Многообразие – условие множественных типов поведения, которые уже не расцениваются как девиантные, соответственно, люди не стигматизируются, и их уровень стресса тоже уменьшается. Примерно такая тенденция и намечается в России – за последние пять лет в нашей стране улучшилось отношение почти ко всем категориям граждан, чье поведение может восприниматься как девиантное или нежелательное.

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 Выставочном центре СО РАН (ул. Золотогоринская, 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: 29.06.2021 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  
России, 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.

## 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 — Год науки и технологий

Продолжаем спецпроект, в котором сибирские ученые представляют свои самые яркие, прорывные разработки.

## Институт земной коры СО РАН

Тектонофизические исследования, ориентированные на повышение эффективности разведки и отработки месторождений углеводородов со сложным строением

Современный этап развития тектонофизики — науки о механизмах формирования деформационных структур земной коры — отличается широким использованием ее достижений в решении актуальных прикладных задач. В Институте земной коры СО РАН разработан тектонофизический подход к реконструкции напряженно-деформированного состояния пород на месторождениях углеводородов со сложным строением. Продуктивные залежи на таких месторождениях расположены в осадочном чехле, который отличается переслаиванием пластичных и более хрупких пород, разделенных на блоки зонами трещиноватости. В подобных условиях распределение углеводородов характеризуется существенной неравномерностью, а разведка и разработка залежей сопровождается многочисленными осложнениями, что зачастую не позволяет при бурении достичь проектных глубин. Разработка нового подхода проводилась в ходе тектонофизической интерпретации уникальной по объему геофизической информации, полученной геологораз-

ведочными организациями на гигантских месторождениях Восточной (Ковыктинское) и Западной (Тамбейское) Сибири.

Закономерности напряженно-деформированного состояния пород, установленные в ходе исследований, объединены в тектонофизическую модель, которая может использоваться в качестве базовой для многих месторождений углеводородного сырья. Ее основу составляют представления о зонно-блоковой структуре (ЗБС) платформенного чехла, которую образует сеть разломных зон, разделяющих его на менее нарушенные блоки. ЗБС формируется за счет воздействия на платформу со стороны окружающих подвижных поясов, которое осложняется гравитационным скольжением пластичных пород. Графической составляющей тектонофизической модели являются 3D-образы месторождения, отражающие ЗБС и напряженное состояние пород с высокой степенью детальности. При помощи современных ГИС эта информация может оперативно извлекаться для любого по размеру участка породного

массива и затем использоваться в качестве основы для решения производственных задач, связанных с разработкой залежей, или для анализа теоретических проблем их образования и динамики.

Применение результатов тектонофизических исследований на месторождениях углеводородов способствует повышению эффективности поисков и разведки продуктивных залежей в осадочных породах, отличающихся сложной структурой. Разработка подобных трудноизвлекаемых запасов в настоящее время становится одним из главных приоритетов развития нефтегазового комплекса России. При этом ключевой проблемой является выбор мест безаварийного бурения скважин в породном массиве, который характеризуется наличием зон повышенной трещиноватости и участков аномальных пластовых давлений. Задача их достоверного картирования, которую решает тектонофизический подход, приобретает всё большую актуальность по мере исчерпания в мире легкоизвлекаемых запасов углеводородов.

## ВОПРОС УЧЕНОМУ

# У кого больше антител?

Действительно ли, если человек переболел COVID-19, а через полгода привился, у него будет выше уровень антител, чем у привитого, но не переболевшего?

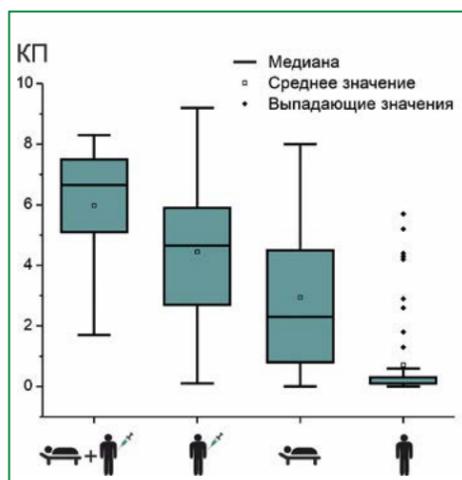
Отвечает младший научный сотрудник лаборатории ферментов репарации Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН кандидат биологических наук **Анна Михайловна Тимофеева**:

«В январе — апреле 2021 года большая часть сотрудников ИХБФМ СО РАН вакцинировалась препаратом «ГамКовидВак» («Спутник V»). В мае 2021 года мы провели иммуноферментный анализ образцов их крови на планшетах с иммобилизованным RBD (фрагмент S-белка коронавируса). В соответствии с данными анкетирования доноров разделили на четыре группы:

- 1) переболевшие COVID-19, а затем вакцинированные «Спутник V»;
- 2) не болевшие, вакцинированные «Спутник V»;
- 3) переболевшие COVID-19, но не вакцинированные;
- 4) не вакцинированные и не болевшие (среди которых могут быть переболевшие бессимптомно).

У доноров, перенесших COVID-19, а затем вакцинированных «Спутником V» (группа 1), количество антител против коронавируса оказалось самым высоким. Это может быть связано с тем, что после перенесенного заболевания организм человека уже знаком с вирусными белками и иммунная система дает более мощный ответ.

Почему же у вакцинированных (группа 2) количество антител выше, чем у пе-



Содержание антител против RBD в крови сотрудников ИХБФМ СО РАН

реболевших (группа 3)? Дело в том, что среди последних были люди со средним и легким течением COVID-19. В литературе есть данные о том, что тяжесть симптомов коррелирует с количеством образующихся антител и со скоростью снижения титра антител по прошествии времени. Мы изучали антитела против S-белка коронавируса (и его фрагмента RBD, связывающего Ace2-рецептор). Уровень таких антител у большинства пациентов с COVID-19 хорошо коррелирует с вируснейтрализующей активностью.

Вакцина «Спутник V» содержит ген S-белка, то есть антитела, образующиеся в результате вакцинации, могут свя-

зывать участки только этого белка. Конечно, S-белок — не единственный белок коронавируса. При естественном заражении образуется более обширный репертуар антител на различные вирусные белки (например, антитела против N-белка). Используемая нами система такие антитела в крови переболевших не видела.

В плазме крови части доноров четвертой группы (отметивших отсутствие симптомов болезни и не вакцинированных) тоже были обнаружены антитела к RBD-фрагменту S-белка коронавируса. Дело в том, что некоторые люди (их немного) могут переносить COVID-19 бессимптомно или с симптомами, характерными для ОРВИ. При таком течении заболевания также образуются антитела против белков вируса SARS-CoV-2.

Однако количество антител, нацеленных на S-белок коронавируса, у переболевших, особенно с легким течением COVID-19, может быстро снижаться. Добиться их высокого титра можно вакцинацией (то есть перейти из группы 3 в группу 1). Перенесенный ранее COVID-19 не исключает возможность вакцинации и обеспечит более мощный иммунный ответ — а следовательно, и более высокий титр защитных антител».

Иллюстрация предоставлена исследовательницей