



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

11 мая 2017 года • № 18 (3079) • электронная версия: www.sbras.info • ISSN 2542-050X • 12+



ПОКОЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ

стр. 4—5

ТЕОРИЯ
ХАОСА

стр. 3

К 60-ЛЕТИЮ
СО РАН

стр. 6—7

ДОРОГУ ОСИЛИТ
ИДУЩИЙ

стр. 8

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ, ДРУЗЬЯ!

В этом году мы встретили День Победы с особым чувством. Приближается 60-летие Сибирского отделения Академии наук СССР и России, созданного поколением победителей для обеспечения развития страны на многие десятилетия вперед.

Новый научный центр в Сибири строили люди, прошедшие фронтовые огни и воды, самоотверженно трудившиеся в тылу. Они заложили фундамент конструкции, доказавшей свою прочность, надежность и продуктивность — в том числе и в отраслях, связанных с обороной и безопасностью.

Сибирские ученые никогда не позволяли себе роскоши творить в башне из слоновой кости — они всегда работали на острие самых актуальных проблем, будь то спасение Байкала, поиск месторождений-гигантов или расчет опасности цунами.

От основания Сибирского отделения дистанция в 60 лет, от великой Победы — 72. С каждым годом два этих события становятся всё ближе одно к другому, удаляясь в глубину истории. И эта близость не случайна.

Без разгрома фашизма у нас не было бы не только науки — не было бы ничего, включая нас самих. Но и без научных результатов, иногда внешне далеких от военного дела, не поражали бы врага реактивные снаряды «катюш», не заводились бы на морозе авиамоторы, не шли бы в атаку «тридцатьчетверки» на солянке из башкирской нефти, открытой Андреем Трофимуком. И он, и Михаил Лаврентьев, и Сергей Соболев, и Сергей Христианович, и все, почти без исключения, пионеры Сибирского отделения были учеными-патриотами, не только создавшими новую научную организацию на востоке страны, но и персонально внесшими свой вклад в атомный, ракетно-космический, энергетический и другие глобальные проекты СССР.

Современной России остро не хватает таких проектов и таких людей. Но их дух неистребим, и он вдохновляет исследователей XXI века работать в любых условиях.

С Днем Победы!

**Председатель Сибирского отделения РАН академик А.Л. Асеев
Главный ученый секретарь Сибирского отделения РАН академик В.И. Бухтияров**

ПРОГРАММА ГОРОДСКИХ ДНЕЙ НАУКИ В ВЫСТАВОЧНОМ ЦЕНТРЕ СО РАН

15 мая

11:00—11:30. Научно-популярный фильм «Уроки из космоса».

13:30—14:30. Образовательные мультфильмы. Творческое пространство «Цоколь» лаборатории научной анимации. Встреча с юными участниками создания мультфильмов.

16 мая

13:30—14:30. «Из истории русского языка в Сибири». Лекция академика Александра Евгеньевича Аникина (Институт филологии СО РАН).

15:00—16:00. Клуб «Юный геолог» им. П.М. Бондаренко: «Загадки сибирского метро». Доклад Олеси Муратовой (8 кл.); «Тайна древнего петроглифа». Доклад Кирилла Жимулёва (7 кл.).

17 мая

11:00—11:30. Образовательные мультфильмы. Творческое пространство «Цоколь» лаборатории научной анимации.

13:30—14:30. «Для чего изучать все языки, которые есть на планете Земля, или какие задачи решает современная лингвистика?». Лекция доктора филологических наук Ирины Владимировны Шапошниковой (Институт филологии СО РАН).

Участие в программе бесплатное. В дни науки проводятся также бесплатные экскурсии по постоянно действующей выставке «Наука Сибири».

Вход на выставки: «Природа глазами сибирских ученых»; «Художники о науке» (в рамках проекта Art & Science) и выставку голограмм (из частной коллекции Владимира Кузнецова) платный — 100 руб. (дети), 200 руб. (взрослые).

Просьба предварительно записываться на все мероприятия по тел.: 330-17-99, 330-95-93, 330-37-40; e-mail: exposition@sb-ras.ru.

Адрес: Академгородок, ул. Золотодолинская, 11 (вход № 2).

Также в мае открывается фотовыставка «Природа глазами сибирских ученых» — результат пристального взгляда на мир академика С.В. Алексеенко, академика В.В. Власова, доктора биологических наук В.В. Глупова и доктора физико-математических наук С.Д. Гилёва. В экспозиции представлено около ста фотографий, сделанные авторами как в новосибирском Академгородке, так и во время путешествий по разным уголкам России и в других странах. Фотовыставка продлится до сентября.

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

ПОБЕДЫ СО РАН: ОТ СКАНЕРОВ ТАМОЖЕННОГО ДОСМОТРА ДО СОЗДАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

В преддверии Дня Победы ученые представили разработки институтов Сибирского отделения Российской академии наук и промышленных корпораций в сфере оборонного и гражданского назначения.

Председатель Сибирского отделения РАН академик Александр Асеев подчеркнул, что «решение сложных проблем оборонно-промышленного комплекса, его диверсификация, то есть производство гражданской продукции, невозможны без опоры на достижения фундаментальной науки. Сибирское отделение успешно работает в этой области: восемь институтов СО РАН включены в сводный реестр организации ОПК России».

В СО РАН ведутся исследования по проблемам гиперзвука, решаются задачи навигации и управления для лазерной техники, создания новых материалов (высокопрочных, коррозионно-стойких), новых энергетических материалов для ракетного топлива и входящих в состав боевых частей снарядов и другие.

Вице-президент по инновациям Объединенной авиастроительной корпорации Сергей Коротков заметил: «Сегодня нам необходимо уменьшить время реализации инновации в конечных продуктах нашей корпорации. Самолет — это летающий компьютер, который при длительном проектировании устаревает. Задачи, стоящие сейчас перед нами, — создание новых авиационных комплексов гражданского и военного назначения в достаточно короткий срок». Он также привел пример турбулентности ясного неба, в которую попал самолет авиакомпании «Аэрофлот» и многие пассажиры получили травмы. «Требуется установка новых систем, радаров, которые могли

бы видеть «сдвиг ветра» и повышать безопасность полета», — прокомментировал Коротков.

Директор Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН академик Павел Логачёв подчеркнул, что все применения разработок ИЯФа тесно связаны с фундаментальной наукой: «Фундаментальные задачи по исследованию свойств материи и элементарных частиц физики ускорителей, детекторов — это главное наше дело, из которого вырастают все приложения, умения и полный цикл от идеи до изделия, который реализован в институте».

Надо отметить, что благодаря работе коллаидеров ИЯФа был создан, например, знаменитый «Сибскан» — сканер нового поколения для бесконтактного досмотра пассажиров и ручной клади, позволяющий в течение пяти секунд сделать снимок человека. Доза рентгеновского облучения при осмотре, мала и сравнима с фоновой, приобретаемой за четыре минуты авиaperелета на высоте 10 тысяч метров.

«На днях мы получили патент на применение в детекторной системе этой установки полупроводникового детектора с прямым счетом гамма-квантов. Это подняло разрешение в несколько раз, уменьшило дозы, увеличило качество картинки. Вторая идея, которая находится сейчас в стадии реализации — динамическое управление интенсивностью рентгеновской трубки. Оно позволит еще вдвое снизить дозу, то есть эквивалентная доза за один досмотр не будет превышать получаемой за две минуты полета на высоте 10 тысяч метров», — отметил Павел Логачев.

Новые материалы, не существующие в природе, создают в Институте физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН благодаря умению управлять от-

дельными электронами, пониманию процессов, происходящих на поверхности отдельного атома, — это тоже достижения фундаментальной науки. При помощи метода молекулярно-лучевой эпитакии — выращивания тонких кристаллических пленок на кристаллической подложке — свойства материалов можно «заказать» заранее, а после сконструировать структуры с заданными свойствами.

«Например, у нас есть три производственных линейки, полностью загруженных на то, чтобы создавать материалы для фоточувствительных приемников. Причем речь идет о тепловизионных каналах, когда не нужна подсветка, а само тело испускает излучение, которое можно регистрировать. В ИФП СО РАН производятся и конкретные изделия — например, унифицированные модули для тепловизионных каналов с получаемым тепловизионным изображением. Помимо этого мы занимаемся изготовлением полупроводниковых пластин с необходимыми фоточувствительными системами и передаем их в промышленность», — рассказал директор ИФП СО РАН академик Александр Латышев.

В области создания СВЧ-структур, которые применяются в средствах связи, различных локаторах, системах наведения и контроля, ИФП работает на уровне маленького завода, выпускающая до 1 000 структур в год. Сфера применения подобных материалов — и военная, и гражданская: в частности, для использования в космическом пространстве или в Арктике. Также запатентованным методом DeleCut институт создает и до 5 000 пластин «кремний-на-изоляторе», необходимых для работы электроники в экстремальных условиях, — на космических станциях с жестким излучением, в сфере атомной энергетики.

Генеральный директор Новосибирского завода имени Коминтерна Павел Заболотный отметил успешное сотрудничество предприятия с институтами СО РАН в области производства военной и гражданской продукции. «На сегодняшний день мы ведем разработку современных и перспективных радиолокаторов, опытный образец изготовлен, успешно проведены первые этапы испытаний. Но этого бы не произошло, если бы не была решена одна из проблем, с которой нам помогли справиться коллеги из ИФП СО РАН. Благодаря технологии, которой обладает институт, мы получили результат», — прокомментировал Заболотный.

О приборе подземного электровидения, создаваемом Новосибирским заводом имени Коминтерна вместе с Институтом нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, подробно рассказал главный научный сотрудник ИНГГ академик Михаил Эпов: «У нас есть обширное геофизическое направление, занимающееся проблемами безопасности, связанными с экологией, безопасностью промышленных сооружений, подземной инфраструктурой. Совместно с заводом им. Коминтерна мы разработали и налаживаем выпуск системы подземного электровидения. Это портативный прибор, позволяющий «видеть» примерно на глубину до десяти метров практически любые инженерные сети, включая системы жизнеобеспечения. Знание состояния этой подземной среды позволит не только предотвращать возможные аварии, но и прогнозировать плановый ремонт. К концу года мы надеемся получить первый пилотный образец этого прибора».

Соб. инф.

ТЕОРИЯ ХАОСА

Исследования на стыке наук стали трендом последних лет: физики успешно сотрудничают с химиками, лингвистикой занимаются с помощью программирования, а математика открывает новые возможности для решения проблем биологии гена. Последнее направление получило развитие еще шестьдесят лет назад, и сейчас в этой области работают, например, в ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН.

Математическая биология — это теоретический раздел науки о жизни, который занимается исследованием биологических систем во всех их аспектах методом математического моделирования.

Ведущие научные сотрудники ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН доктор биологических наук **Виталий Александрович Лихошвай** и **Тамара Михайловна Хлебодарова** изучают свойства молекулярно-генетических систем как динамических объектов: описывают их структурно-функциональную организацию, формализуют ее в виде системы дифференциальных уравнений и изучают динамические режимы их функционирования.

— Всю сложнейшую молекулярно-генетическую программу можно сжать, представить в виде нескольких уравнений, — рассказывает Виталий Лихошвай. — Дело в том, что если информацию об объекте нельзя сократить, то его нельзя и познать. Не нужно описывать огромную клетку во всем многообразии, которое придумала природа, и пытаться сделать модель, учитывающую много параметров, ведь в этом случае мы просто никогда не получим результат.

От структуры системы к ее динамическим свойствам ведут определенные причинно-следственные связи, которые ученые изучают, работая с генными сетями, — группами координированно функционирующих генов, взаимодействующих друг с другом. Свойства, изучаемые исследователями, лежат в основе огромного количества генетических болезней: если в организме возникает мутация, которая изменяет функцию того или иного белка, тот начинает работать не так, как ему положено. Именно поэтому важно научиться вовремя распознавать и контролировать эти мутации.

Еще одна тема, над которой работают ученые, — детерминированный (или динамический) хаос (а также гиперхаос, отличающийся только интенсивностью), который потенциально способен возникать в организмах на разных уровнях, из-за того что они являются динамическими саморазвивающимися системами и потому внутренне неустойчивы. Роль хаоса в функционировании, развитии и эволюции живых систем — интригующий вопрос.

По словам Тамары Хлебодаровой, в настоящий момент известно несколько отрицательных примеров влияния хаоса.

В частности, хаотическую динамику связывают с такими патологиями, как сердечная аритмия и почечная гипертензия. Хаос также может лежать в основе таких нейродегенеративных заболеваний, как эпилепсия, аутизм, шизофрения и болезнь Паркинсона: все они связаны с теми или иными повреждениями, которые могут возникнуть, если синтез белков в синапсах дезорганизован.

Впрочем, можно указать как минимум один пример, когда хаотическую динамику можно рассматривать как позитивное эволюционное приобретение: у некоторых моллюсков стратегия поиска пищи устроена так, что деятельность нейронов заставляет их двигаться по гиперхаотической траектории. Обнаружение других примеров положительных и отрицательных влияний хаотической динамики — скорее всего, дело времени.

В своей последней статье, опубликованной в журнале *Scientific Reports* группы Nature, исследователи открыли хаос и гиперхаос в синтезе рибосом. Рибосомы — это органоиды живой клетки, на которых фактически основана ее жизнедеятельность. Они присутствуют во всех живых системах: как в прокариотах (доядерных организмах, например кишечной палочке *E. coli*, являющейся частью здоровой микрофлоры человека), так и в эукариотах (клетках, несущих ядра).

Все рибосомы синтезируются по сходным биохимическим законам, причем это автокаталитический процесс, потому что, по сути, они создают белки, из которых сами и состоят. Кроме того, в клетке существуют специальные «машины», занимающиеся утилизацией «сломанного» (то есть продуктов жизнедеятельности), — без них клетки быстро забились бы биохимическими отходами. Но эти механизмы деградации тоже состоят из белков, которые синтезируются теми же рибосомами: выходит, живые организмы автокатализируют собственную утилизацию.

Это значит, что возникает два процесса: позитивный и негативный. Благодаря этому биогенез рибосом способен формировать очень сложную динамику поведения, в том числе и хаотическую.

Ученые показали, что хаотическая динамика, непредсказуемость внутренне присуща такому фундаментальному процессу, как синтез рибосом, и, следовательно, живым организмам. Тем не менее мы хорошо знаем, что живые существа развиваются вполне предсказуемо, по более или менее устойчивым программам. То есть в процессе развития клетка как-то решила проблему внутренней нестабильности, но пока неизвестно, как именно.

— Скорее всего, живые системы в процессе эволюции научились избегать хаоса, подавляя его, поэтому нам интересно, как он изгонялся и какие для этого были использованы механизмы, — говорит Виталий Лихошвай.

Наталья Бобренюк

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ ПРЕДЛАГАЮТ ТЕХНИКУ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

*На международном форуме «Городские технологии» директор Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН доктор физико-математических наук **Сергей Головин** презентовал гидравлические молоты и агрегат для глубокого трамбования грунта, которые могут использоваться для городского строительства.*

С помощью гидромолотов решаются задачи разрушения асфальтобетонных покрытий дорог, громоздкого железобетонного строительного мусора, рыхления мерзлого и уплотнения насыпного грунта. Агрегат для глубокого трамбования грунта позволит уплотнить слабые грунты для возведения на них высотных зданий, прокладки дорожного полотна, подготовки взлетно-посадочных полос аэропортов.

«Приведенная стоимость строительства при применении агрегата может быть снижена на 20–30 %, а затраты нулевого цикла уменьшены в полтора-два раза», — отметил Сергей Головин.

Гидравлический молот имеет следующие модификации: М1, М2, М3, М20, М100 и М200. Если говорить о М100, то его энергия удара составляет 100 килоджоулей (такой же обладает груз весом десять тонн, поднятый на один метр).

Агрегат для глубокого трамбования создан на основе молота М100: на оси закрепляется коническая оболочка диаметром 0,5–0,9 м и высотой 3 м с размещенным внутри нее гидравлическим устройством. Под действием ударов молота оболочка погружается в

грунт, образуя котлован; после засыпки грунтом и повторения операции создается уплотненное тело.

При расположении котлованов на расстоянии 1,5–2 м друг от друга во взаимно перпендикулярных направлениях образуется подушка уплотненного грунта толщиной до 5 м, пригодная для возведения многоэтажных зданий на фундаменте малого заложения вместо свайного фундамента.

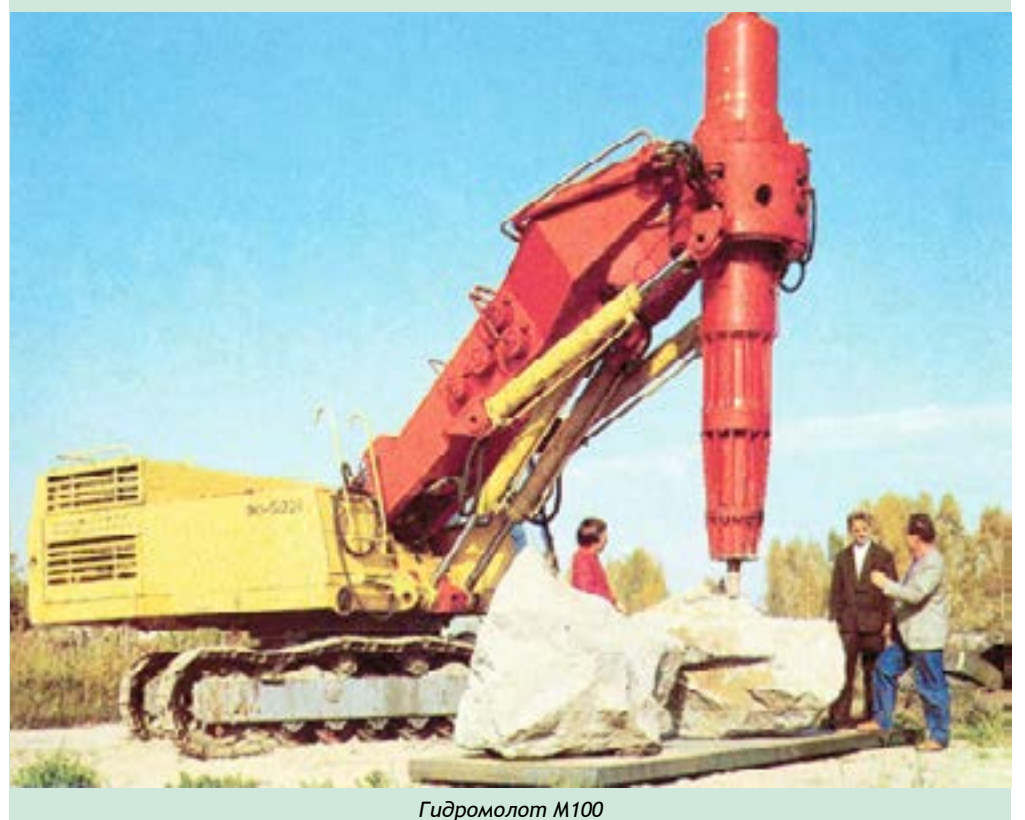
«Создатели гидромолотов и агрегатов глубокого трамбования — сотрудники Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН: заведующий отделом конструкторского обеспечения научной работы **Пётр Фадеев** и ведущий конструктор института **Владимир Фадеев**», — пояснил Сергей Головин.

На зарубежном и российском рынке прямых аналогов агрегату для глубокого трамбования грунта нет. Как сообщил Сергей Головин, при выходе на серию стоимость самого агрегата составит 11–15 млн руб., стоимость базовой машины (трактора, крана или экскаватора), на которую будет крепиться конусовидная насадка, — 10 млн руб. Полный возврат инвестированных средств, по оценке Сергея Головина, возможен через три года после старта проекта или ранее.

В Новосибирске уже было возведено более десяти домов на грунте, подготовленном опытным агрегатом для глубокого трамбования, сделанным в 1990-е годы в Институте гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН. Проведенный мониторинг показал, что эти здания не имеют дефектов и эксплуатируются нормально.

Соб. инф.

Фото предоставлено ИГиЛ СО РАН



Гидромолот М100

IN MEMORIAM

АЛЕКСАНДР ФЕДОТОВИЧ САФРОНОВ (23.12.1940–10.05.2017)

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук с глубоким прискорбием извещает, что 10 мая 2017 г. после тяжелой и продолжительной болезни ушел из жизни член-корреспондент РАН **Александр Федотович Сафронов**.

Сибирское отделение РАН и геологическая наука страны понесли тяжелую утрату. Мы потеряли талантливого ученого, внесшего большой вклад в изучение нефтегазоносности Сибирской платформы и в создание сырьевой базы нефтегазодобычи

на территории Якутии. Александр Федотович долгие годы руководил Институтом проблем нефти и газа СО РАН, он создал творческий коллектив, решающий многие теоретические и практические задачи.

Важнейшие результаты научных исследований Александра Федотовича связаны с изучением строения, литологии и истории развития нефтегазоносных территорий, геохимии органического вещества, процессов генерации и миграции углеводородов. Под его руководством и при его не-

посредственном участии разработана «Программа развития нефтяной и газовой промышленности Республики Саха (Якутия) на период до 2006–2010 годов и основные ее направления до 2020 года», а в 2009 году — «Энергетическая стратегия республики Саха (Якутия) до 2030 года».

Память о крупном ученом, талантливым учителем, незаурядной личности и добром друге сохранится в сердцах всех, кто его знал, а его деятельность найдет свою страницу в летописи Сибирского отделения РАН.

Президиум Сибирского отделения РАН выражает искренние соболезнования Президиуму Якутского научного центра СО РАН, коллективу Института проблем нефти и газа СО РАН, родным и близким в связи с кончиной Александра Федотовича Сафронова.

Ак. А.Л. Асеев, ак. В.И. Бухтияров, ак. Н.Л. Добрецов, ак. А.Э. Конторович, ак. Н.П. Похиленко, ак. М.И. Эпов, чл.-к. РАН М.П. Лебедев, чл.-к. РАН В.А. Каширцев

К 60-ЛЕТИЮ СО РАН

ПОКОЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ

К 60-летию Сибирского отделения мы вспоминаем тех, кто прошел горнило Великой отечественной войны и создал мощнейшее представительство науки на востоке страны, продолжив победы фронтовые победами научными. Некоторые яркие моменты истории СО РАН и знаковые личности нашли отражение в этой фотолетописи.



Член-корреспондент АН СССР Н.А. Чинакал работает над новым проектом



Машинный зал ВЦ СО АН СССР. Пульт ЭВМ БЭСМ-6

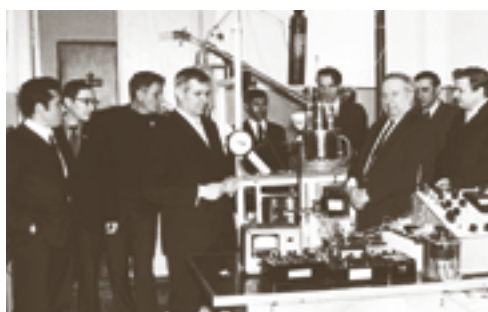


Отдел биохимии НИОХ СО РАН. Эксперимент ведет Н. Кузьменко

Первый председатель СО АН СССР академик М.А. Лаврентьев



Академик А.П. Окладников завершил работу над своим главным фундаментальным трудом



Академик А.В. Николаев (третий справа) с сотрудниками отдела физики твердого тела ИНХ СО АН СССР



В центре — академик В.Е. Зуев демонстрирует достижения Института оптики атмосферы СО АН СССР



С.Л. Соболев на строительстве Института математики СО АН СССР



Сотрудники ИЯФ СО АН СССР в пультовой комплексе ВЭПП-2. Слева направо: В.А. Сидоров, И.Я. Протопопов, С.Г. Попов, Г.И. Будкер, А.Н. Скринский, В.В. Петров



Председатель СО АН СССР академик В.А. Коптюг



Академик С.С. Кутателадзе обдумывает новую научную концепцию



Слева направо: М.А. Амелина, С.А. Христианович, Ю.И. Вышенков в лаборатории ИТПМ СО АН СССР



Член-корреспондент АН СССР Н.В. Черский, академики А.А. Трофимук и М.А. Лаврентьев у новой экспериментальной установки Якутского филиала СО АН СССР



Сотрудники ИСЭ СО АН СССР С.Д.Коровин и Ф.Я. Загулов проводят очередной эксперимент



Запуск электропечи, созданного в ИГД СО АН СССР



ФМШ. О своей увлекательной науке детям рассказывает будущий академик А.Н. Скринский



Председатель СО АН СССР академик Г.И. Марчук



Академик Г.К. Борзков в лаборатории ИК СО АН СССР



Академик А.П. Ершов с учениками летней школы юных программистов



Ректор НГУ академик И.Н. Векуа вручает диплом выпускнику механико-математического факультета В.Н. Штерну

ПОКОЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ



ГОЛ-3 — установка открытого типа с гофрированным магнитным полем для нагрева и удержания горячей плазмы, созданная в ИЯФ СО АН СССР



Изучение свойств лазерного луча в ИЛФ СО РАН



Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев



В составе коллектива авторов академик Р.З. Сагдеев принял участие в создании комплекта учебных изданий «Современная физика» для технических и естественно-научных специальностей вузов



Академик А.А. Трофимук работает над новым научным проектом



Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН. Древние восточные рукописи изучают Ц.П. Ванчикова, Х.Ж. Гармаева и В.Д. Лыскова



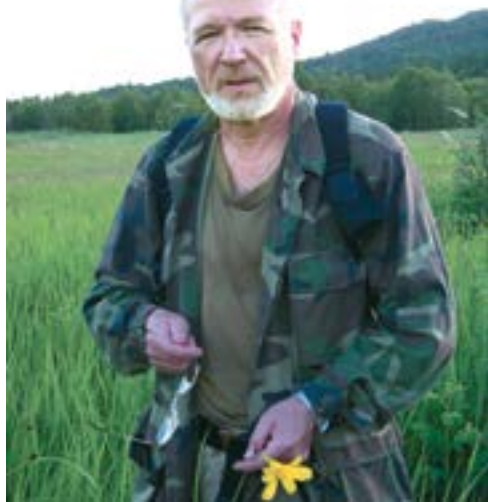
Раскопки ученых ИАЭТ СО РАН в Денисовой пещере на Алтае привели к открытию неизвестного ранее вида человека — денисовца



В 2013 году институты СО РАН начали сотрудничать с пермским КБ «Авиадвигатель» при создании нового авиадвигателя ПД-14 и теперь продолжают совместную работу над сверхсовременным проектом



Флагман научно-исследовательского флота Лимнологического института СО РАН НИС «Г.Ю. Верещагин» исследует Байкал



Академик В.И. Молодин в экспедиции на Алтае



Современная научно-исследовательская станция «Остров Самойловский» — один из важнейших проектов не только для ИНГГ им. А.А. Трофимука СО РАН, но и для всего Сибирского отделения



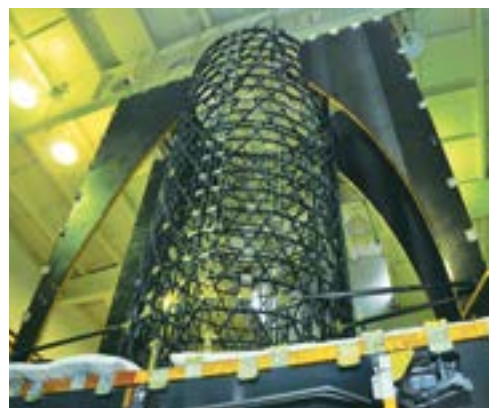
В 2015 году лауреат Нобелевской премии по физике 2014 года профессор Хироши Аmano посетил ИФП СО РАН и высоко оценил разработки сибирских ученых



Сотрудница отдела общей генетики растений ИЦиГ СО РАН Е.В. Дейнеко ведет эксперимент



НИОХ СО РАН. А.Я. Тихонов проводит эксперимент в области органического синтеза



СО РАН активно сотрудничает с крупнейшими государственными компаниями — в частности, с ОАО «Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнёва»



В июне 2016 года состоялось подписание договора о научно-техническом взаимодействии ПАО «Газпром» и Российской академии наук, что должно шире открыть двери инновациям в нефтегазовом секторе



Председатель СО РАН академик Н.Л. Добрецов



И.А. Томас с выращенным в ИНХ СО РАН крупногабаритным кристаллом германата висмута



Новый главный корпус НГУ стал важной точкой роста для сибирской науки



Несмотря на многочисленные затруднения и проволочки, создание Национального геологогеофизического комплекса РАН — проекта масштаба mega science — продолжается

К 60-ЛЕТИЮ СО РАН

«ВОЗМОЖНОСТЬ ИМЕТЬ УЧЕНИКОВ – ПРЕОДОЛЕНИЕ СМЕРТНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»



Наука, как и сама жизнь, меняется стремительно. То, о чем мечталось, становится реальностью – иногда превосходя надежды, а иногда и наоборот. О своей научной судьбе, связанной с Сибирским отделением с первого года его основания, «Науке в Сибири» рассказал академик Иосиф Гиттельзон.

Иосиф Исаевич Гиттельзон – сооснователь вместе с Леонидом Васильевичем Киренским и Иваном Александровичем Терсковым Института физики и Красноярского государственного университета – признанный специалист в области биофизики, академик РАН, член Международной академии астронавтики и ряда других международных научных союзов, член Комиссии РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований. Почетный гражданин города Красноярска и Красноярского края. Иосиф Исаевич известен работами по биофизическим методам анализа эритроцитарных популяций и регуляции системы крови, параметрическому управлению биосинтезом микробных популяций и замкнутым экологическим системам жизнеобеспечения человека, биофизическому мониторингу природной среды и методам биолюминесцентного анализа. Под его руководством выполнены экспедиционные исследования биологической светимости во всех четырех океанах планеты. Важнейшим направлением его работ стало изучение динамики биосферы современными космическими, авиационными и корабельными биофизическими методами. Институту биофизики СО РАН удалось создать первую в мире и пока никем не превзойденную по уровню замкнутости экологическую систему жизнеобеспечения человека для космических и земных применений. Академик Гиттельзон работает в Сибирском отделении РАН с 1957 года.

– Если вспомнить, как вы представляли сегодняшнее время в 1950-е – 1960-е годы, и сравнить с тем, что получилось, картинка сильно отличается от того, о чем вы мечтали, или так далеко даже не мечтали?

– Не мог себе представить, что всё так разрастется. Не было никакого намека на Академию в Красноярске, фундаментальной наукой никто не занимался, только несколько энтузиастов героически вели в институтах свои «маленькие» исследования, никто их не обязывал это делать.

Один раз в 1950-х годах мы стояли в ночной очереди за хлебом с Леонидом Васильевичем (Леонид Васильевич Киренский – физик, специалист в области магнетизма, с 1968 года академик АН СССР, инициатор и основатель академического центра и Государственного университета в Красноярске, тогда молодой профессор Красноярского педагогического института. – Прим. ред.), и он мне начал рассказывать, что скоро здесь откроют институт Академии наук, появятся перспективы, нам с Иваном Александровичем (Терсковым. – Прим. ред.) тоже можно будет работать. Трудно было поверить в это в той обстановке, но это произошло!

Сначала мы предложили проект лаборатории по поручению Киренского, пришли к нему, а он нас высмеял, сказал: «Разве это масштаб?», мы сказали, что нам нужен один лаборант и десять клеток для кроликов. «Пишите настоящий проект!» – сказал он. Вот мы и развернулись: собственно, тогда это была лаборатория биофизики, она послужила основой для того, что стало Институтом биофизики СО РАН. В этом смысле я более чем удовлетворен, тогда я не мог себе представить, что всё это может появиться в городе, где не было ни академической науки, ни университета. А с другой стороны, много не удалось из того, что хотелось бы.

– Например?

– Наш «скелет» корпуса (речь идет о недостроенном корпусе ИБФ СО РАН. – Прим. ред.) – эта моя самая большая вина, что я не довел его до конца в пору моего директорства. Когда руководство страны взяло на себя ответственность за «лысенковщину» и разгром биологии, стало ясно: нужно компенсировать ущерб. Юрий Анатольевич Овчинников (специалист в области биоорганической химии и молекулярной биологии, вице-президент СО АН СССР (1974–1988). – Прим. ред.) подготовил постановление правительства по развитию молекулярной биологии, в том числе предложил написать то, что мы хотели бы. Я предложил этот корпус, решил, что он будет трижды нужен, во-первых, как помещение, в котором мы сумеем реализовать все

наши биотехнологические, биофизические, молекулярные задумки, – именно в этих областях страна сильно отставала вследствие лысенковского разгрома биологии. Во-вторых, я думал: именно здесь надо учить современных биологов – я и сейчас так думаю. И, наконец, он должен был стать архитектурным центром Академгородка по проекту выдающегося специалиста **Арека Саркисовича Демирханова**. Но грянула перестройка – всё остановилось. До сих пор стоит этот «скелет», почти подведенный под крышу «долгострой», периодически нам дают надежду, что его будут достраивать, но реально ли это в нынешней экономической ситуации? Хотелось бы дожить. Горестно думать, глядя на этот омертвевший корпус, сколько можно было бы сделать доброго, реализовать идей, создать основы новых биотехнологических производств, подготовить на самом современном уровне университетских специалистов для работы в биотехнологии, экологии, медицине.

– Что вы считаете своим главным научным достижением на сегодня?

– Учеников. Оглядываясь на 70 лет своей жизни в Красноярске, я вспоминаю, что приехал мальчишкой, только окончив школу, и остался здесь на всю жизнь. Сейчас вспоминаю – всё так быстро! От начала, когда мы с Иваном Александровичем работали вдвоем в Медицинском институте под опекой заведующего кафедрой физики **Леонида Васильевича Киренского**, где Терсков был ассистентом, а я – студентом этого же института и одновременно биофака МГУ. Мы стали двигаться в области спектроскопии в применении к крови – то, что развилось за это время, вызывает у меня самое большое удовлетворение. Мне всегда думалось, что главное, чего не хватает Красноярску и Сибири в целом, – это люди. И возникает вопрос: как можно такое необозримое пространство развивать? Только суворовским принципом: не числом, а умением – наукой, знаниями. Поэтому становление интеллектуального потенциала, в котором мне посчастливилось принять участие, я считаю своим главным достижением, глядя сейчас на наш институт и университет (сегодня Сибирский федеральный университет. – Прим. ред.), в создании которого тоже довелось участвовать. Я вижу, как развивается следующее, уже «внучатное» поколение, ушедшее далеко вперед от того, что когда-то нами закладывалось, но в этом просматриваются те основы, с которых начинали.

Академик Иван Александрович Терсков создал регистрирующий спектрофотометр, который долгие годы был в своем роде единственным подобным прибором в России. Первым объектом спектрофотометрического исследования была избрана кровь – эритроциты и содержащийся в них гемоглобин. Развитый подход к анализу клеточных популяций крови послужил методической основой для цикла работ, в которых впервые было дано количественное описание реакции системы красной крови на внешние воздействия, сформулированы физиологические закономерности этих реакций. Следуя той же логике изучения клеточных популяций, которая была продуктивна в изучении клеток крови, Иван Александрович расширил круг объектов и перенес внимание на популяции одноклеточных – водорослей, бактерий. Это направление получило название управляемого биосинтеза. Создание управляемых популяций микро- и макроорганизмов позволило поставить и экспериментально решить задачу создания из них сложных экосистем вплоть до замкнутых, объединенных круговоротом вещества. Если создать замкнутую экосистему такого масштаба, что в нее можно поместить человека, то возникает возможность обеспечения его жизнедеятельности вне Земли – в космосе. Это направление работ получило поддержку Сергея Павловича Королева и привело к созданию экспериментального комплекса «БИОС», в котором экипажи испытателей жили месяцами за счет круговорота атмосферы, воды и растительной пищи. Из этой работы просматривается множество практических применений не только в дальнем космосе, но прежде всего в радикальном улучшении условий для жизни людей на Земле в северных широтах и других суровых природных условиях.

– А как получилось, что красноярские биофизики от изучения крови перешли к изучению океана?

– Фундаментальная наука развивается из внутренней логики, интереса и любопытства. Не буду подробно говорить как, но из исследования эритроцитов, обеспечивающих энергией организм, у меня возник интерес к биолюминесценции, где организм самым эффективным образом, который еще не достигнут техникой (хотя светодиоды уже приближаются к этому), преобразует биохимическую энергию в свет. Мы занимаемся многими светящимися организмами. Больше всего таких существ в море. Тогда из этого никакой практической пользы видно не было, это сейчас возникла целая аналитическая область, потому что уже удалось извлечь люциферазы – светящиеся белки, и мы умеем «пришивать» их к биохимическим процессам, прикреплять ген люциферазы к генам других организмов, и таким образом делать внутренние процессы жизни клеток и целых организмов видимыми. По значению это можно сравнить разве что с открытием Рентгена. Тогда я ничего этого еще не предвидел, но подумал, что это способ визуализировать процес-



Руководители эксперимента «БИОС-3» за обсуждением хода исследований: стоит Б.Г. Ковров, сидит в центре Ю.Н. Окладников и справа И.И. Гиттельзон



И.И. Гительзон, один из руководителей эксперимента в «БИОС-3», в ходе которого экипаж из трех человек был полностью обеспечен кислородом и водой и на 30 % пищевыми веществами за счет интенсивного биосинтеза специального набора зерновых и овощных культур. Эксперимент проходил в 1973 году. Фото сделано в день окончания эксперимента

сы жизни в самом океане в общем виде, и пришел в Институт океанологии РАН, чтобы они меня взяли на корабль с нашими приборами. Здесь мне помогла дружба, потому что многие мои университетские друзья стали океанологами, они представили меня руководителям института: академику Льву Александровичу Зенкевичу и члену-корреспонденту АН СССР Вениамину Григорьевичу Богорову (спроектировал первый переоборудованный для науки корабль «Витязь»). Они поверили в мои рассказы и взяли в рейс. У меня было представление, что свечение — это редкое, исключительное явление, за ним надо гоняться, ловить этих редких бактерий. Но оказалось, что в море полно живого света; возбуждая его с помощью зондирующих приборов, можно действительно увидеть распределение планктона, вертикальную слоистость (стратификацию) распределения жизни в толще морских вод. Трудно океанологам на корабле в безбрежном океане, нужно решать целый спектр исследовательских задач: где поставить станцию, какие глубины лучше зондировать, где взять пробы — нужны ориентиры. Раньше они были в основном физико-химическими, но выяснилось, что можно увидеть через биолюминесценцию жизнь океана непосредственно на любой глубине и понять, с каких горизонтов следует взять пробы, чтобы попасть в «концентрацию жизни», а с какого — если нужно изучить безжизненный слой воды. Поэтому в следующих рейсах, когда мы уже ходили с аппаратурой, были такие сцены: начинается станция, корабль дрейфует с выключенными двигателями, идет работа. Мы запускаем зондирующие фотометры, а в лаборатории, куда приходит непрерывный сигнал о распределении светящейся жизни по глубине, стоят океанологи и смотрят на экран, видят вертикальное распределение живого планктона и прицельно пускают свои орудия лова. Потом работа продолжается в лаборатории: культивируются бактерии, создаются коллекции. Наша коллекция светящихся бактерий, вероятно, самая большая. Но, к величайшему моему сожалению, теперь мы не ходим в море. «Обсохли», как говорят об оставшихся на берегу моряках. В перестройку «обсох» почти весь научный флот Академии наук. А раньше флаг Академии можно было встретить в

самых дальних уголках Мирового океана. И думаю, его присутствие было не менее убедительной демонстрацией могущества нашей страны, чем демонстрация Андреевского флага. И у меня есть основание так думать — видел многократно, как при заходах в чужие порты, когда наше судно объявляло традиционный день открытых дверей, многотысячные очереди выстраивались у трапа с раннего утра и шли через лаборатории корабля до позднего вечера. Они уходили с глубоким уважением к стране, у которой есть такая мощная и мирная наука. Мы «обсохли» и больше не ходим в море. Для других работ это может быть и хорошо, для меня — прискорбно. Я бы хотел опять быть в море (улыбается).

— Есть ли еще какая-то несбывшаяся научная мечта?

— Победа над злокачественными опухолями и их полное искоренение. Думается, пока они не исчезли, пока этот меч висит над каждым из нас, человечество не может считать себя цивилизованным. У меня есть особенное, личное желание сделать что-то для уничтожения рака. Это наша семейная трагедия: младшая дочь, которая как раз занималась борьбой с лейкозами, можно сказать, пала жертвой на этом фронте. Ответ на вопрос, как истребить сами эти заболевания, должен прийти из фундаментальной науки.

«Сегодня делается попытка разорвать связь поколений, но ведь она и так разорвана перестройкой. Сейчас делается упор на молодых, но знания-то у старших. Для эффективной работы нужна преемственность. Если начинать с нуля, то каждому поколению приходилось бы добывать огонь самостоятельно».

— Ваш совет, напутствие молодым ученым: как быть успешным и продуктивным?

— Есть две вещи, с которыми человечество несовместимо: война и злокачественные опухоли. И вот мой совет по поводу этих двух язв, которые терзают людей: наука — очень сильный инструмент преодоления межнациональных и межгосударственных границ и противоречий. В этом смысле принадлежность к науке, ощущение

себя членом этого общечеловеческого коллектива ученых — то, что молодежь должна культивировать, несмотря ни на что.

Здесь мне хочется прервать рассказ о нас несколькими словами о замечательном человеке и ученом — моем старинном друге, докторе Осаму Шимомуре — американском ученом японского происхождения. Ему первому удалось извлечь и очистить светящийся белок из маленьких океанских медуз. Казалось, это такая далекая от практических нужд работа, но с нее началось широчайшее применение светящихся молекул в аналитической практике для биотехнологии, биологии и медицины. За эту пионерскую работу он получил Нобелевскую премию.

Мне захотелось отвлечься на рассказ о нем, потому что уже далеко не молодым он откликнулся на мое приглашение в далекую Сибирь и в течение трех лет был научным руководителем открытой в Сибирском федеральном университете лаборатории биолюминесцентного анализа, которая продолжает успешную работу и теперь, а все заработанные в СФУ деньги доктор Шимомура оставил университету. Из них мы образовали «Фонд Шимомура», который поддерживает научные работы студентов и аспирантов СФУ. Мне показалось важным рассказать об этом сейчас, когда ветер холодной войны вновь задувает над миром. Но есть люди, разум которых противостоит этому безумию. И среди них особенно много ученых, вероятно потому, что через принадлежность к единству мировой науки они ощущают единство человечества. Осаму Шимомура один из них. Он один из «хибакуся» — людей, подвергшихся воздействию радиации при взрыве американской атомной бомбы над Нагасаки 9 августа 1945 года, но работает в Америке. Вернемся, однако, к нашим делам.

— Как молодым ученым добиться успеха в науке?

— Тут я могу только посоветовать сохранять живое чувство любопытства, которое движет работу. Этот инстинкт свойственен всем людям, но в детстве: в это время все дети почему-то — а вот сохраняется он не у всех, и наука есть сохранение этой детской любознательности. Второе: важно ставить задачи, которые ты сам (как ты убежден) можешь решить лучше других. В науке не бывает вторых: либо ты сделал то, чего никто не знал, либо повторяешь то, что делали другие. Это не есть движение вперед, это закрепление уже завоеванных позиций, а вот само завоевание — подлинная работа там, на передовой. Третье: быть готовым

к тому, что пройдет очень много времени, пока твои результаты будут признаны и оценены. Иногда и этого человек не успевает получить. Поэтому главное — собственное убеждение, что ты полез и делаешь то, что нужно.

Во времена плавания парусников людей спрашивали, почему они идут в эти тяжелейшие экспедиции, из которых не каждый возвращается? Потому что есть надежда: вернуться и принести людям знания.

В некотором отношении профессия ученого — неблагодарное, рискованное дело, похожее на поиск самородков: кто-то находит, а другой, совсем не меньше вложивший знания, труда, умения, ничего не находит — область, еще не созревшая для открытий, например. Поэтому, когда кого-то высоко оценивают, это не значит, что все остальные глупее и сделали мало. Ну и еще одна существенная вещь в науке — учить. Если стремление науки — узнать и отдать, то учеба — лучший способ отдать. Возможность иметь учеников — это преодоление смертности человека.

Не могу закончить нашу беседу, не поделившись главной сегодняшней заботой и болью. В юбилейную дату было бы недостойным умолчать о сегодняшнем положении Сибирского отделения Академии. Вследствие реформы 2013 года оно (как и все региональные отделения) лишилось своей главной функции — интегратора интеллектуальных сил своих регионов. Точнее, в силу инерции еще не совсем лишилось, но это неизбежно произойдет, если ситуация не будет исправлена. И это не вопрос выживания Академии, это вопрос о направлении выживания страны. Положение России в сегодняшнем мире заставляет снова и снова поразиться мудрому предвидению М.В. Ломоносова: «Российское могущество прирастать будет Сибирью и Ледовитым океаном». (Это XVIII век!) Можно лишь еще раз удивиться и оценить удивительную силу интеллекта, прозревающего сквозь века. Единственный инструмент осуществления этого предвидения — это знания и умение, иными словами — фундаментальная и прикладная наука. Об этой огромной ответственности всем нам нужно думать в преддверии предстоящих перевыборов руководства Сибирского отделения».

Подготовили Егор Задереев, Юлия Позднякова, Алёна Литвиненко
Фото из архива ИБФ СО РАН



Н.И. Петров (справа) и В.В. Терских в установке «БИОС-3» с собранным урожаем пшеницы: готовят обмолот в специально сконструированной для этого экспериментальной мельнице, 1973 г.

ДОРОГУ ОСИЛИТ ИДУЩИЙ

Сибирские ученые побывали на побережье Каспийского моря, где провели опробование комплекса геофизических методов для поиска уникальных археологических объектов – древних погребений. Однако старые могилы не спешат раскрывать свои тайны: в новых для себя условиях специалисты столкнулись с трудностями. Что же помешало исследователям, которые до этого успешно работали в Барабе, на знаменитом Тартасе?

Ничего уникального в том, что иногда Земля не хочет раскрывать свои тайны, нет. Подобные вызовы – часть самой профессии ученого. Когда привычные методы не дают результата, необходимо осмыслить неудачу и откорректировать дальнейшие действия. В том, что работы будут продолжаться, сомнений нет – ведущий лабораторией геоэлектрики Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН кандидат геолого-минералогических наук **Владимир Оленченко** говорит, что следующий подход к загадочным захоронениям планируется осенью. Впрочем, давайте по порядку.



Катакомба и дромос

На полуострове Мангышлак (Казахстан) во время ремонта дороги совершенно случайно грейдер вскрыл некую пустоту, которая оказалась древним захоронением. Такой тип захоронений на этой территории был открыт впервые. Поскольку они располагались достаточно глубоко, археологи испытывали трудности с их обнаружением: на поверхности объекты никак не проявляются. Если смотреть вглубь, то сначала идет порядка метра пылеватого песка или супеси, а затем, в карбонатной гальке с пластичной супесью, находится та самая пустота. С учетом особенностей устройства, такие захоронения очень интересны археологам – ведь древние могилы не разграблены и могут содержать ценные артефакты. Перед геофизиками была поставлена задача – найти эти пустоты.

Еще одним открытием археологов стали каменные ограды, построенные в эпоху Великого переселения народов, в то время, когда гунны завоевывали позднюю Римскую империю. Их изучением занимается **Андрей Астафьев** – сотрудник Мангистауского государственного историко-культурного заповедника Республики Казахстан. Предполагалось, что в пределах каменных оград также находятся древние захоронения, которые

можно обнаружить только с помощью геофизических методов.

*Древние погребения, о которых идет речь, состоят из входной приповерхностной части – дромоса – и подземной части: катакомбы, куда помещали тело усопшего и ритуальные предметы. С российской стороны археологическими исследованиями занимается старший научный сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН кандидат исторических наук **Евгений Богданов**.*

«Мы привезли с собой комплекс геофизических методов и возлагали большие надежды на метод магниторазведки, он широко используется в подобных целях, и ИНГГ давно и успешно работает с Институтом археологии и этнографии СО РАН, например в Барабинских низменности на Тартасе, – комментирует Владимир Оленченко. – Предполагалось, что здесь пустота станет создавать отрицательные аномалии в магнитном поле, и это будет отлично видно. Однако оказалось, что полости находятся среди немагнитных пород. Это всё равно, что искать черную кошку в темной комнате – пустоту в пустоте. На территории, прилегающей к каменным оградкам, мы делали площадную съемку, пытались найти аномалии. Находили их от чего угодно – от кострищ, пожаров, ритуальных мест, где приносили жертвы, глиняных изделий. Эти аномалии тут же заверялись – то есть вскрывались, и обнаруживалась, например, керамика. А вот погребений не было выявлено ни одного, хотя с геофизической точки зрения это очень контрастный объект».

Кроме магниторазведки, проведены исследования методами трехмерной электротомографии и георадиолокации.

Владимир Оленченко называет составляющие вмещающих пород: известковые галька и щебень, которые скреплены пластичной супесью. Кроме того, это морские отложения, они солоноваты, поэтому обладают низким сопротивлением, что мешает работе георадара. Неравномерная засоленность затрудняет интерпретацию данных электроразведочных методов. То, что находится выше – золотые (то есть нанесенные ветром) лессовидные супеси. Кстати, именно они в конечном итоге всё же позволили исследователям уехать не совсем с пустыми руками.

«Мы работали на максимуме разрешающей способности метода магниторазведки, – отмечает Владимир Оленченко. – Использовали сверхвысокоточную съемку, минимизировали все помехи, но всё равно, либо этих захоронений рядом с каменными оградками нет, либо мы их не видим. Тем не менее выяснилось, что рядом с погребениями, вскрытыми около дороги, расположен целый комплекс, как раз там и работают археологи.



На археологическом объекте

На этом комплексе удачно сработал метод электротомографии. Мы изучили площадку размером 460 квадратных метров с шагом в один метр и увидели ряд аномалий. Несколько аномалий высокого сопротивления соответствуют как уже обнаруженным захоронениям, так и еще не установленным археологами объектам».

На одном из объектов вскрытие показало – камень, закрывающий вход, провалился, и внутрь попал грунт, характеризующийся как раз повышенным сопротивлением. Именно это позволило геофизикам увидеть полость достаточно ярко. Однако всё равно вопросов пока остается больше, чем ответов, как в методическом аспекте, так и в интерпретации данных. Нужно отработать методику поисков таким образом, чтобы однозначно выделять аномалии от погребений на фоне геологических помех. «Это действительно вызов геофизикам, но осенью мы поедем туда более подготовленными», – уверен Владимир Оленченко.

По его словам, раньше геофизики ИНГГ с таким не сталкивались – на уже упомянутом Тартасе всё было, как по учебнику: красивые классические

картинки с аномалиями от археологических объектов. Тем не менее каждый объект уникален – и тот набор методов, который работает на одном, не работает на другом. «Может быть, мы попробуем использовать сейсмические методы, их мы еще не привлекли, опробовали методы высокоточной магниторазведки, георадиолокации и электротомографии. Сейсмометоды более трудоемкие, но нам нужно хотя бы понять: будут они действенны или нет, – комментирует Владимир Оленченко. – Есть гравитационный метод – он должен быть эффективным, ведь пустота – это недостаток плотности, но для того чтобы понять, хватит ли разрешающей способности, перед полевыми работами будем делать теоретические расчеты... Попробуем различные комбинации, различные методики. Сейчас вместе с археологами мы стоим в самом начале пути, и от того, как четко мы сможем находить эти могилы, будет зависеть, сколько уникального материала получат наши коллеги».

Екатерина Пустолякова
Фото предоставлены
Владимиром Оленченко



Каменные сооружения