



Нацка в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 10 января 2019 года • № 1 (3162) • 12+

Почти как люди

На свиноферме ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» для медицинских (в основном — хирургических) исследований выращивается собственная порода мини-пиггов.



«Мини-пиги по массе и размерам внутренних органов достаточно близки к человеку и могут использоваться для различных исследований, а также для испытания медицинских препаратов.»

Читайте на стр. 5

Новости

Проект Супер С-Тау фабрики получит международную поддержку

Специалисты Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН представили обновленный вариант проекта электрон-позитронного коллайдера Супер С-Тау фабрики, рассмотренный на международном совещании.

Супер С-Тау фабрика — это электрон-позитронный коллайдер, который планируется построить на территории ИЯФ СО РАН. Основная цель экспериментов на будущей установке — изучение процессов рождения очарованных кварков и тау-лептонов, поиск новых физических эффектов, не описываемых Стандартной моделью.

Сотрудники ИЯФ СО РАН представили проект Супер С-Тау фабрики в Университете Париж-юг 11 в Орсе на международном рабочем совещании, посвященном будущим электрон-позитронным коллайдерам в области энергий рождения чармония и тау-лептона. Одним из результатов совещания стало расширение

внутрироссийского и международного сотрудничества по разработке новосибирского проекта — к нему решили присоединиться несколько групп из Швейцарии, Франции, Италии, московских физических институтов и других организаций. Ожидается, что соответствующие официальные документы будут подписаны в 2019 году.

«Для получения денег на наш проект мы должны продемонстрировать работающую коллаборацию с различными лабораториями как в России, так и за рубежом. Нам кажется, что на таких совещаниях нам удалось найти нужный формат. Совместно с некоторыми российскими лабораториями из Италии, Франции, Швейцарии мы будем подавать в Европейскую комиссию заявку на грант на развитие больших научных инфраструктур России и Европы», — рассказал директор ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Евгений Борисович Левичев.

Если она будет поддержана, на реализацию Супер С-Тау фабрики будет выделено около двух миллионов евро.

Ученый также отметил, что развивать проект Супер С-Тау фабрики помогут и исследования для Сибирского кольцевого источника фотонов: «Интересно, что и в современных электрон-позитронных коллайдерах, и в современных источниках синхротронного излучения сейчас используются примерно одни и те же технологии. Таким образом то, что мы развиваем для СКИФа, полезно для С-Тау фабрики, и наоборот».

На данный момент ИЯФ вложил в реализацию проекта Супер С-Тау фабрики около 40 миллионов долларов из внебюджетных средств института. Уже построена часть инфраструктуры, необходимой для коллайдера, за счет средств федерального бюджета подготовлены проекты зданий и сооружений.

Соб. инф.

Дайджест

Томск

Исследователи Томского и Саратовского государственных университетов предложили новый подход для коррекции близорукости (миопии). Ученые использовали комбинацию фотосенсибилизатора, оптического просветления биоткани и воздействия ультрафиолетового излучения для фотосшивания молекул коллагена деформированных тканей склеры. Результаты, полученные исследователями, могут стать основой для новой методики, которая позволит безболезненно возвращать остроту зрения людям любого возраста. Новый подход будет особенно востребован пожилыми пациентами, у которых наряду с миопией присутствует ряд других заболеваний, которые являются ограничением для проведения хирургической коррекции близорукости. Проект реализован при поддержке РФФИ.

Красноярск

Современные системы искусственного интеллекта способны решать самые разнообразные задачи, но в большинстве случаев они допускают ошибки в работе, мешающие их более широкому внедрению. Один из наиболее эффективных способов решения этой проблемы предложила российско-британская группа разработчиков под руководством главного научного сотрудника Института вычислительного моделирования СО РАН, профессора Университета Лестера Александра Горбаня. Ученые создали способ взаимного обучения нейросетей, при котором большая система ИИ будет делиться опытом со своим меньшим аналогом и в дальнейшем станет следить за его работой, оперативно внося коррективы при возникновении ошибок. Использование этой технологии уже сейчас позволяет в десять раз снизить требовательность систем обработки видеозаписей к вычислительным ресурсам. Система обладает характеристиками, которые позволяют сделать качественный рывок в области разработки искусственного интеллекта.

Новосибирск

Ученые Центрального сибирского ботанического сада СО РАН установили, что хауттуйния накапливает в своих листьях кобальт, марганец, железо и медь в 2,9–11,2 раза больше, чем плоды томата и огурца. Повышенное содержание макро- и микроэлементов в фитомассе этого растения было подтверждено на экспериментальной станции рентгенофлуоресцентного анализа на накопителе синхротронного излучения ВЭПП-3 Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН. Содержание макро- и микроэлементов в хауттуйнии, определенное методом рентгенофлуоресцентного анализа СИ на накопителе ВЭПП-3, в листьях и корнях, соответственно, составляет: кальций — 15534/5921 мкг/г, железо — 155,5/426 мкг/г, медь — 8,5/7,4 мкг/г.

Члену-корреспонденту РАН Виктору Михайловичу Григорьеву — 80 лет

Дорогой Виктор Михайлович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет по физическим наукам СО РАН сердечно поздравляют Вас со славным юбилеем!

Мы знаем Вас как выдающегося ученого в области физики Солнца и астрофизического приборостроения, автора 300 научных работ, в том числе соавтора коллективной международной монографии Solar Interior and Atmosphere, и более десятка авторских свидетельств на изобретения.

Ваши работы признаны одними из основополагающих в изучении природы солнечного магнетизма, в методах измерения солнечных магнитных полей. Вами впервые получены новые количественные и качественные характеристики общего магнитного поля Солнца и его структуры.

Вы являетесь научным руководителем отдела физики Солнца, наблюдательные базы которого — Байкальская астрофизическая и Саянская солнечная обсерватории. Обсерватории оснащены набором оптических телескопов для исследований солнечной атмосферы и происходящих в ней активных явлений.

Одной из главных Ваших задач была и остается забота об укреплении и развитии экспериментальной базы обсерваторий, развитии современных методов экспериментальной физики Солнца. Возглавляемый Вами коллектив конструкторов, инженеров, научных сотрудников постоянно ищет новые подходы в решении вопросов совершенствования аппаратуры и методики наблюдений.

Разработанные Вами и Вашим коллективом методы и инструменты успешно применяются как в нашей стране, так и за рубежом. Разработки астрофизических приборов отмечены двумя бронзовыми и одной серебряной медалями ВДНХ.

Вы активно участвуете в подготовке научных кадров. Среди Ваших учеников более десятка кандидатов наук, несколько докторов наук. Под Вашим руководством сложилась научная школа по солнечной физике, которая не раз получала Президентские гранты государственной поддержки ведущих научных школ РФ.

Научная общественность высоко оценила Ваши заслуги. Вы избраны членом-корреспондентом Российской академии наук. Ваш талант и преданность науке отмечены высокими правительственными наградами: орденом Почета, медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, Почетной грамотой Президента Российской Федерации, медалью «Ветеран труда», почетными грамотами РАН, СО РАН, Иркутского научного центра.

Желаем Вам, дорогой Виктор Михайлович, отличного здоровья, новых научных достижений, счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

**Председатель СО РАН
академик РАН В.Н. Пармон**

**Председатель ОУС СО РАН
по физическим наукам
академик РАН А.М. Шалагин**

**Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН
Д.М. Маркович**

Академику РАН Николаю Ивановичу Кашеварову — 65 лет

**Глубокоуважаемый
Николай Иванович!**

Сердечно поздравляем Вас с 65-летием! Научному сообществу Вы, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации известны как крупнейший специалист в области растениеводства и кормопроизводства.

Ваша трудовая деятельность неразрывно связана с Сибирским отделением Российской академии сельскохозяйственных наук, Сибирским научно-исследовательским институтом кормов, где Вы прошли путь от старшего лаборанта до директора института.

Вы являетесь автором 275 научных работ, 16 монографий и книг. Вам принадлежат фундаментальные работы, позволившие сформулировать основные принципы размещения кормовых культур по зонам Западной Сибири, обосновать и реализовать эффективную систему кормопроизводства.

Широкое признание получили Ваши работы, касающиеся теоретических вопросов роли кормопроизводства в системе ландшафтного земледелия, а также технологических принципов максимальной реализации биологического потенциала кормовых культур.

Ваши предложения по внедрению современных технологий кормопроизводства неоднократно включались в планы Министерства сельского хозяйства РФ, краев и областей Сибири. Под Вашим научным руководством защищено более десяти диссертаций.

Благодаря огромной энергии и работоспособности Вы проводите большую научно-организационную и методическую работу. Являетесь членом президиума РАН, членом президиума СО РАН, заместителем председателя СО РАН, председателем Объединенного ученого совета СО РАН по сельскохозяйственным наукам, иностранным членом Монгольской академии аграрных наук, членом редакционных коллегий ряда журналов.

В знак признания Ваших научных заслуг Вы награждены медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, Вам присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

Ваша многогранная деятельность отмечена почетными грамотами Российской академии сельскохозяйственных наук, Министерства науки РФ, Министерства сельского хозяйства РФ, Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук, золотым знаком «Общественное признание».

Примите наши искренние поздравления и пожелания крепкого здоровья, успехов и достижений на избранном Вами поприще.

Пусть и в дальнейшем Ваши знания и опыт будут способствовать развитию отечественной аграрной науки!

**Председатель СО РАН
академик РАН В.Н. Пармон**

**Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН
Д.М. Маркович**

Академику РАН Александру Васильевичу Латышеву — 60 лет

**Глубокоуважаемый
Александр Васильевич!**

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по нанотехнологиям и информационным технологиям сердечно поздравляют Вас с 60-летием!

Мы приветствуем Вас, известного ученого в области синтеза пленочных и наноразмерных полупроводниковых структур из молекулярных пучков, полупроводниковых нанотехнологий для нового поколения элементной базы нанoeлектроники и структурной диагностики низкоразмерных систем, автора и соавтора более 290 научных работ, в том числе пяти монографий. Полученные Вами результаты работ — это основа современного электронного материаловедения.

Под Вашим руководством создана уникальная система сверхвысоковакуумной отражательной электронной микроскопии для *in situ* характеристики атомных процессов при молекулярно-лучевой эпитаксии, твердофазных реакциях и взаимодействии газов с поверхностью монокристаллического кремния. Вами выполнен цикл пионерских работ по изучению структурных перестроек на поверхностях кремния, которые внесли принципиально новое понимание в физику формирования субмонослойных покрытий. Полученные результаты использованы для разработки и совершенствования технологии молекулярно-лучевой эпитаксии и открыли пути создания новых приборов полупроводниковой нанoeлектроники.

Ваш трудовой путь — яркое свидетельство того, что может достичь целеустремленный человек, обладая опытом, знаниями, высокой работоспособностью и организаторским талантом. Своей преданностью науке и всепоглощающей исследовательской деятельностью

Вы даете яркий пример своим ученикам и коллегам. На данном этапе Вами воплощается идея создания научно-исследовательского центра нанотехнологий на базе Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН. Без сомнения, данный центр выведет исследования на новый качественный уровень. Проект является цельным, продуманным решением, обладает огромным потенциалом, позволит создать новые востребованные технологии и материалы нанoeлектроники, станет точкой роста высокотехнологичных рабочих мест.

Ваши заслуги отмечены премией Правительства Российской Федерации в области образования, почетными грамотами РАН и профсоюза работников РАН, почетными грамотами СО РАН, почетной грамотой Министерства образования и науки Российской Федерации. Ваше имя занесено на доску почета города Новосибирска.

Уверены, дорогой Александр Васильевич, что Ваши достижения и заслуги, колоссальные знания, уникальный опыт и активная жизненная позиция будут долгие годы помогать Вам в нашем общем деле, приумножая и улучшая результаты. Пусть Ваша жизнь будет наполнена счастливыми событиями и прекрасными мгновениями, рядом идут верные и надежные друзья, а родные будут поддержкой и опорой.

**Председатель СО РАН
академик РАН В.Н. Пармон**

**Председатель ОУС СО РАН
по нанотехнологиям и
информационным технологиям
академик РАН Ю.И. Шокин**

**Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН
Д.М. Маркович**

Директору Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН доктору биологических наук Сергею Анатольевичу Демакову — 55 лет

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук, Объединенный ученый совет СО РАН по биологическим наукам сердечно поздравляют Вас с 55-летием!

Ученые Сибирского отделения Российской академии наук, коллеги и друзья знают Вас как известного специалиста в области молекулярной цитогенетики. Ваши исследования связаны с изучением разных уровней структурной организации хроматина интерфазных хромосом дрозидов и сопряженных с ними механизмов регуляции генетических процессов. Вами разработан новый подход для клонирования ДНК междисков и изучения их молекулярно-генетической организации, благодаря которому развито и обосновано представление о функциональной гетерогенности междисков.

Благодаря Вашим исследованиям показана принципиальная возможность детального изучения механизмов формирования хромомерного рисунка хромосом с помощью моделирования междисковых структур в составе политенных хромосом трансгенными методами в комбинации с сайт-специфичными системами рекомбинации. Ваши исследования получили широкую известность

не только у нас в России, но и за рубежом. Нам приятно отметить, что Вы принимаете активное участие в подготовке высококвалифицированных кадров биологов-генетиков.

Уже два года Вы руководите недавно созданным, активно развивающимся Институтом молекулярной и клеточной биологии СО РАН, являетесь членом редколлегий журналов и диссертационных советов.

Дорогой Сергей Анатольевич, Вы еще молоды и полны сил. От всей души желаем Вам крепкого здоровья, благополучия Вам и Вашим близким, исполнения планов и замыслов, новых творческих идей!

Желаем Вам и Вашему коллективу творческого роста и новых открытий в науке!

**Председатель СО РАН
академик РАН В.Н. Пармон**

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

**Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН
Д.М. Маркович**

ИЯФ СО РАН примет участие в модернизации БАК

В Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН начаты работы, направленные на модернизацию Большого адронного коллайдера. Сибирские ученые займутся улучшением вакуумных условий установки, а кроме того, создадут новое программное обеспечение для детектора LHC.

В этом году ЦЕРН закончил второй этап экспериментов на Большом адронном коллайдере (LHC). Идет модернизация и подготовка к третьему этапу, который начнется через два с половиной года и будет длиться в течение трех лет. LHC должен быть обновлен до версии High Luminosity LHC (Большой адронный коллайдер с высокой светимостью).

«По соглашению с ЦЕРНом на нашем коллайдере ВЭПП-2000 создана установка, где изучается десорбция, а именно газоотделение из вакуумной камеры под действием синхротронного излучения. Дело в том, что протоны при высокой энергии испускают свет, который вызывает выделение газа из вакуумной камеры, и это может сильно портить работу БАК, — рассказывает заместитель директора ИЯФ СО РАН член-корреспондент РАН Юрий Анатольевич Тихонов. — Спектр излучения на установке ВЭПП-2000 совпадает со спектром излучения на БАК. Сложность заключается в том, что эти эксперименты должны быть проведены при температуре, близкой к абсолютному нулю, то есть два градуса Кельвина (рабочая температура БАК). Никто при подобных температурах такие вещи, как вырывание атомов из по-



Ю.А. Тихонов

верхностей металлов или покрытий, не изучал. Установка ИЯФ СО РАН имитирует экстремальные условия, она уже начала свою работу, получены первые экспериментальные результаты, цель — подобрать материалы и покрытия, обладающие наименьшим газоотделением при низкой температуре под воздействием синхротронного излучения».

Вторым направлением работ ИЯФ СО РАН по модернизации LHC является создание программного обеспечения для детекторов LHC, которое позволит развить новые методы обработки результатов, получаемых на коллайдере.

ИЯФ СО РАН играет важную роль в создании и поддержании работоспособности БАК. В рамках многолетнего сотрудничества с Европейским центром ядерных исследований институт разработал, изготовил и поставил в ЦЕРН уникальное высокотехнологичное оборудование стоимостью около 200 миллионов швейцарских франков.

Соб. инф.

В ИЯФ СО РАН достигнута рекордная светимость коллайдера ВЭПП-2000

Ученым Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН удалось в четыре раза повысить светимость коллайдера ВЭПП-2000 в области низких энергий. Этот результат позволит проводить более точные эксперименты в поисках явлений Новой физики.

ВЭПП-2000 — единственный в мире коллайдер, работающий с круглыми пучками. Эта технология позволяет в разы увеличить светимость (основной показатель эффективности коллайдера. — Прим. ред.) по сравнению с плоскими пучками.

«При попытках поднять интенсивность круглых пучков происходит так называемый флип-флоп-эффект: один из встречных пучков сжимается, а другой, наоборот, приобретает большой размер и светимость падает, после чего увеличить ее не удается. Специалисты ИЯФ СО РАН разработали метод, позволяющий преодолеть этот эффект», — отметил заместитель директора ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Евгений Борисович Левичев.

Способ получил название beam shaking (встряхивание пучка): слабые электромагнитные импульсы с частотой около 10 кГц воздействуют на пучки, циркулирующие в коллайдере, контролируемо увеличивая и стабилизируя их размер, подавляя флип-флоп. Создавая небольшую управляемую неустойчивость, исследователи предотвращают сильную и неконтролируемую.

По словам Евгения Левичева, для поиска явлений новой физики можно или увеличивать энергию сталкивающихся



Е.Б. Левичев

пучков на все более мощных коллайдерах, или работать в области низких энергий, поднимая светимость.

«Для коллайдера ВЭПП-2000 рекордная светимость в диапазоне 400 МэВ составила 2×10^{31} см⁻²с⁻¹. Благодаря этому мы надеемся получить новые результаты в этой области энергий», — сказал Евгений Левичев.

Как отметил заместитель директора ИЯФ СО РАН член-корреспондент РАН Юрий Анатольевич Тихонов, физики ожидают увидеть косвенные проявления фундаментально новых частиц: «Они не появятся в свободном виде в этом диапазоне энергий, но произведут какой-то измеримый эффект, который мы сможем исследовать».

Соб. инф.

Ученые ИНГГ СО РАН помогут найти новые месторождения нефти в Новосибирской области

Как утверждают специалисты Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, северные районы Новосибирской области являются перспективными для добычи углеводородов. Эти территории входят в Западно-Сибирскую нефтегазоносную провинцию и могут скрывать в себе много небольших месторождений.

В рамках двухлетнего проекта по гранту РФФИ ученые собрали и проанализировали всю информацию по нефтяным месторождениям Новосибирской области. Как утверждает старший научный сотрудник лаборатории сейсмогеологического моделирования природных нефтегазовых систем ИНГГ СО РАН кандидат геолого-минералогических наук Александр Юрьевич Калинин, институту удалось сформировать наиболее полную базу данных по нефтяным ресурсам региона. Специалисты пришли к выводу, что все наиболее крупные источники углеводородов в НСО уже найдены. Самым значительным по запасам является Верх-Тарское месторождение, однако его ресурсы практически выработаны: если десять лет назад там добывали 2,5 млн тонн нефти в год, то сейчас годовая добыча составляет лишь 100–150 тысяч тонн.

«В Энергетической стратегии России на период до 2030 года сказано, что нужно искать и разрабатывать мелкие и мельчайшие месторождения, поскольку именно в них заложена значительная часть природных ресурсов нашей стра-

ны, — говорит Александр Калинин. — Именно такие источники углеводородов могут быть обнаружены в НСО». Сотрудники ИНГГ СО РАН изучили данные верхнеюрских отложений в месте стыка трех областей: Новосибирской, Томской и Омской. Ученым удалось разработать новую методику прогноза нефтегазоносности таких пластов и сделать для северных частей НСО благоприятный прогноз. Чтобы подтвердить его, необходимо пробурить ряд скважин — к этой работе могут быть привлечены добывающие компании.

Шансы найти новые месторождения нефти в регионе достаточно высоки — дело в том, что в северных районах НСО получила распространение баженовская свита, богатая нефтью. Эта группа горных пород была сформирована около 145 миллионов лет назад и захватывает сразу несколько сибирских регионов.

Из 40 разбуренных структур на севере Новосибирской области месторождения углеводородов открыты на восьми. По оценке специалистов, такой результат для южных районов Западной Сибири является достаточно успешным.

По словам А. Калинина, на территории Новосибирской области баженовская свита изучена далеко не в полной мере. В настоящее время в ИНГГ СО РАН активно занимаются ее подробным исследованием, чтобы максимально точно определить, сколько черного золота хранят недра региона.

Пресс-служба ИНГГ СО РАН

Барнаульские географы разработали алгоритм для прогноза паводка в Алтайском крае

Ученые из Института водных и экологических проблем СО РАН (Барнаул) и Алтайского государственного университета в рамках поддержанного Российским фондом фундаментальных исследований регионального проекта создали алгоритм оценки максимально возможного подъема уровня воды в бассейне реки Чарыш.

Ежегодно в Алтайском крае в результате весеннего паводка происходит подтопление селитебных (обжитых) территорий. Прогнозирование этого природного явления — сложный процесс. Во-первых, на паводковую ситуацию влияет много факторов: количество осадков, температурный режим, степень промерзания почвы, ледовые заторы на реках и так далее. Во-вторых, необходимы значительные массивы метеорологической информации. Как раз в качестве основной проблемы при гидрологических прогнозах половодья в условиях длительной зимы специалисты отмечают слабую обеспеченность исследуемых бассейнов метеорологической информацией.

«Чтобы выполнить долгосрочный прогноз максимального весеннего расхода воды и уровня рек, нужно знать объем стока, который, в свою очередь, зависит от снеготопавки в бассейне реки. Полной информации о снеготопавке в бассейне Чарыша нет, так как на исследуемой территории работают всего лишь три метеорологических станции, а этих данных недостаточно. Разработанный

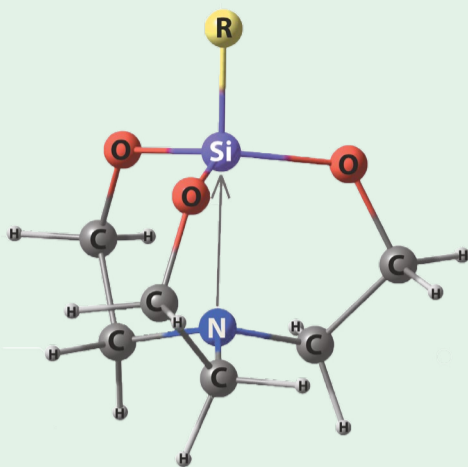
алгоритм позволил рассчитать для бассейна Чарыша орографические добавки к скорости вертикальных движений при формировании снега и тем самым определить средние величины зимних осадков за конкретный зимний период. В дальнейшем полученные данные мы и использовали для оценки максимального уровня подъема воды в реке Чарыш», — комментирует старший научный сотрудник ИВЭП СО РАН, доцент кафедры физической географии и геоинформационных систем географического факультета АлтГУ кандидат географических наук Владимир Прокопьевич Галахов.

Стоит отметить, что в практике российских специалистов подобная методика не используется, то есть это совершенно новый подход к определению снеготопавки. Разработанный алгоритм передан Алтайскому центру по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и может быть использован и для других речных бассейнов Алтайского края, где подтапливаются селитебные территории. Полученные при выполнении проекта результаты могут быть использованы при принятии управленческих решений в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера Управлением МЧС по Алтайскому краю, Управлением по обеспечению мероприятий в области ГОЧС и ПБ в Алтайском крае, администрациями населенных пунктов.

Пресс-служба АлтГУ

Химия без пробирок: на шаг ближе

Ученые Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН занимаются компьютерным прогнозированием физико-химических свойств химических соединений, перспективных в биологии, медицине и других областях. Результаты их работы можно использовать для изучения биохимических процессов с участием электрона и для создания наноразмерных электромеханических систем и приводов (например, молекулярных машин и искусственных мышц).



Молекула силатрана

«Одно из направлений, которыми мы занимаемся, это изучение строения и свойств обширного ряда металлатранов, в частности силатранов. Силатраны относятся к внутримолекулярным комплексам атома кремния. В свое время в классической теории строения подобные структуры отрицались: как правило, кремний был окружен четырьмя атомами. Однако потом удалось получить органические соединения кремния, в ближайшем окружении которого было пять атомов. Оказалось, что такие соединения имеют необычные свойства и структуру», — рассказывает ведущий научный сотрудник ИриХ СО РАН профессор, доктор химических наук Валерий Фёдорович Сидоркин.

Особый интерес к силатранам проявился, когда исследователи под руководством академика Михаила Григорьевича Воронкова (директора Иркутского института органической химии СО АН СССР в 1970–1994 гг.) на примере этих комплексов развеяли миф о биологической инертности соединений кремния. Силатраны нашли применение во многих областях. В медицине известна их антибактериальная, противовоспалительная, противоопухолевая, фунгицидная (против грибов и спор) активность. В сельском хозяйстве они используются как стимуляторы роста, а в промышленности — как усилители склеивания для отверждаемых силиконовых композиций и электроизоляционные пленочные покрытия.

«Практически каждый год исследователи открывают у силатранов всё новые и новые свойства. В значительной степени это обусловлено многообразным проявлением каркасного строения таких соединений и наличием в их высокополярных молекулах чрезвычайно чувствительной к внешним факторам координационной связи атомов кремния и азота. Изучая электрохимическое окисление силатранов, мы вместе с коллегами из Университета Ренн-1 (Франция) под руководством профессора, доктора химических наук Вячеслава Викторовича Жуйкова обнаружили присущие им неожиданные особенности», — говорит Валерий Сидоркин.

Так, благодаря разработанной учеными вертикальной модели адиабатической ионизации удалось объяснить, как окисление силатранов зависит от природы заместителя атома кремния (что не получалось сделать ранее). «В случае с некоторыми заместителями при удалении электрона от силатрана расстояния между атомами азота и кремния оказались способным увели-

чиваться. А при обратном присоединении электрона — уменьшаться до начального значения. Таким образом, по электрохимическому сигналу совершается механическое действие, то есть изменяются линейные размеры молекулы. В перспективе силатраны можно использовать для создания искусственных мышц», — говорит Валерий Сидоркин.

Вторая работа была сделана совместно с группой профессора К. Боуэна из Университета Джонса Хопкинса (США) — в ней изучались дипольно-связанные ионы и рассматривалось взаимодействие пучка электронов с силатранами. Дело в том, что электрон, который налетает на молекулу, может соединиться с ней по-разному: быть локализованным внутри нее либо, как в случае с некоторыми силатранами, располагаться снаружи и быть связанным с ней ее электрическим полем. Последнее приводит к образованию дипольно-связанных анионов. Ученые исследовали, как именно они образуются и к каким эффектам приводят. Все расчеты были сделаны в Иркутске, а эксперименты поставлены в США. Специально под эту задачу американские ученые разработали новую экспериментальную методику. «Рассчитанный нами фотоэлектронный спектр дипольно-связанных анионов полностью совпал с экспериментальным, что позволяет надежно судить об их структуре и делать прогнозы без эксперимента», — комментирует Валерий Сидоркин. — Кроме того, мы впервые обнаружили, что добавочный электрон, локализованный вне молекулы, оказывает сильнейшее влияние на геометрию нейтральной молекулы. Этот результат не укладывается в рамки стандартных представлений о строении данных соединений».

Такие исследования важны для биохимии. В живых организмах очень много процессов, которые инициируются электронами. Знания о том, как они протекают, могут способствовать разработке методик лечения и лекарств. Другой интерес связан с супермолекулами, которые находят, в том числе и в космическом пространстве. Изучение дипольно-связанных анионов — чуть ли не единственная возможность исследовать структуру таких кластеров и понять, как они образуются. Кроме того, открытые сибирскими учеными эффекты перспективны с точки зрения использования в наноэлектронике.

Диана Хомякова

Рисунок предоставлено ИриХ СО РАН

Научные итоги 2018 года

В начале нового года традиционно вспоминаем об интересных, ярких и значимых исследованиях сибирских ученых в минувшем году.

Специалисты из лаборатории биоинформатики Института вычислительных технологий СО РАН разработали программное обеспечение для создания моделей организма человека и его частей, например сердечно-сосудистой системы. Основной подход здесь — модульный: разные блоки, представляющие сердце, венозную либо артериальную системы и т.д., объединяются в общую структуру аналогично большим программным комплексам. Важность этого труда в том, что разрабатываемые модульные модели могут открыть новые возможности по персонализации лечебных процессов.

Исследователи из Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН открыли в месторождении Малотойваям (полуостров Камчатка) новый тип минерализации, в котором найдены соединения золота с теллуром, серой и селеном, не имеющие природных аналогов. Редкие минералы обнаружены в тонкой фракции размером не более 100 микрон. Эти соединения новые, неизвестные и нигде ранее не описанные.

Сибирские ученые сделали отечественный аналог дискового искусственного сердца: оно компактнее и безопаснее. Первый отечественный дисковый насос создан в Национальном медицинском исследовательском центре имени академика Е.Н. Мешалкина совместно с Институтом теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН. Получившееся устройство представляет собой пакет дисков, расположенных друг над другом с фиксированным зазором в 0,5 мм. При вращении диски крутятся благодаря специальному электродвигателю, за счет молекулярного трения захватывают кровь и в итоге выбрасывают ее обратно в организм.

В Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН изучают воздействие терагерцового излучения на живые клетки и ткани с помощью Новосибирского лазера на свободных электронах. Это излучение есть в космосе, но не на Земле, так как оно не проходит через атмосферу нашей планеты, однако земные организмы оказались к нему чувствительны.

Антибактериальное покрытие для больниц разработали сибирские ученые в Институте неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН. Специальные пленки обладают двойной защитой: бактерии, попадая на них, не могут закрепиться и «скатываются», а особо цепкие уничтожаются под воздействием света.

Исследователи научились отслеживать развитие мозга плода в утробе матери: создан способ, позволяющий своевременно выявлять отклонения или задержки созревания, которые приводят к врожденным заболеваниям и нейрофизиологическим отклонениям. Метод разработали ученые из Международного томографического центра СО РАН, Томского государственного университета и Университета Вашингтона (США).

Этим летом в журнале Nature вышла статья, где сообщались результаты исследования фрагмента кости, найденного в 2016 году в Денисовой пещере. Оказалось, что он принадлежит девушке — гибриду неандертальца (по линии матери) и денисовского человека (по линии отца). Ее работчее «имя» — «денисова 11», возраст — старше 13 лет, а родители являются нечистокровными представителями своих подвидов и несут генетический след предыдущих скрещиваний. Например, отец имел как минимум одного неандертальского предка. Источником информации выступила ядерная ДНК, полученная из 175 мг костной пудры.

Сибирские палеонтологи обнаружили самые древние остатки с макроскелетом. Исследователи из Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН совместно с зарубежными коллегами нашли доказательства того, что палеопаспихиды — одни из самых массовых ископаемых организмов, найденных на Земле, также обладали скелетом (хотя долгое время им отказывали в статусе организмов, считая следами передвижения, водорослями или даже цепочками фекалий). Палеопаспихиды были похожи на современных глубоководных одноклеточных ксенофиофор — гигантских простейших. Они выращивали скелет, находясь неподвижно на дне и склеивая вокруг себя частички пород и осадка из окружающего пространства.

Коллектив ученых из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» и ГИЦ вирусологии и биотехнологии «Вектор» работает над созданием отечественного противоопухолевого препарата на основе хорошо известного вируса осповакцины. Этот вирус обладает собственным онколитическим потенциалом, однако для того, чтобы он работал более эффективно, исследователи включили в его геном два гена: кодирующие белок-убийцу лактаптин и GMCSF, стимулирующий местный иммунный ответ. Таким образом удалось почти полностью подавить способность вируса размножаться в здоровых клетках, зато примерно в 200 раз повысить интенсивность размножения в опухолевых.

Специалисты из Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН побывали на Южных Курилах, где вели петрологические исследования кальдерных комплексов. Это поможет понять причины, механизмы и последствия гигантских вулканических извержений. Именно на Курильской островной дуге сосредоточены действующие очаги вулканизма, которые извергались в ближайшем геологическом прошлом. Ученые собирают образцы горных пород, исторгнутых из вулканов (как правило, пемзы), — эти породы, минералы и включения в них являются отличным источником информации об условиях формирования и эволюции магм глубоко под землей.

Сотрудники Национального медицинского исследовательского центра имени академика Е.Н. Мешалкина провели испытания первого отечественного дискового искусственного сердца на мини-пигах. Этот аппарат разрабатывался в сотрудничестве с Институтом теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН на основе насоса, ранее применявшегося в космосе. После стендовых экспериментов хирургии, поставив дисковое сердце животному, в течение шести часов оценивали работу устройства в живом организме, тестировали его в разных режимах, следили, как оно влияет на живую кровь. Опыт показал, что насос функционирует замечательно, разрушения крови подопытных животных не происходит, и образования тромбов также не отмечено.

Исследователи из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН установили, что легендарное долгожительство голого землекопа может быть обусловлено особенностью работы его системы репарации ДНК. Ученые выяснили, что активность репарации поврежденных оснований и нуклеотидов в клетках этого зверька гораздо выше, чем в клетках мыши. Есть надежда, что дальнейшие исследования в этом русле позволят найти новые пути избавления от рака и заболеваний, связанных со старением организма, а также увеличить продолжительность и качество жизни человека.

Соб. инф.

Почти как люди

Корреспонденты «Науки в Сибири» побывали на свиноферме ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН», где для медицинских (и в основном – хирургических) исследований выращивается собственная порода мини-пиггов.

История

Мини-свиньи ИЦИГ СО РАН начали свою историю с 1992 года. Мини-пиггов здесь разводят приблизительно с 1969 года, однако первые две попытки закончились неудачей. Сначала в Институте цитологии и генетики СО АН СССР создали породу мини-сибс. Основой для выведения этих животных послужили помеси вьетнамских свиней с европейской заводской породой ландрас, которых затем скрестили с диким среднеазиатским кабаном. Однако полученная порода отличалась низкой выживаемостью и плохо воспроизводилась. В 1988 году на ферме произошла вспышка бруцеллеза, и, согласно ветеринарному законодательству, всё поголовье было уничтожено. После того как прошел карантин, в 1989 году сюда завезли светлогорских мини-свиней, но те были созданы для тепличных условий вивария и не прижились в суровом сибирском климате. Тогда исследователи из ИЦИГ СО РАН скрестили светлогорских хряков с местными крупными белыми свиньями, а позднее их потомство для обогащения популяции – с хряками ландрас и вьетнамской черной вислобрюхой травоядной породы. В итоге родоначальниками всех мини-свиней ИЦИГ являются пять свиноматок крупной белой породы, два хряка породы ландрас, три светлогорских миниатюрных хряка и два хряка вьетнамской породы.

Предназначение и характеристики

«В настоящее время наши мини-свиньи соответствуют требованиям, которые предъявляются именно к лабораторным мини-свиньям. Они по своей массе и размерам внутренних органов достаточно близки к человеку и могут использоваться для различных, в первую очередь хирургических, экспериментов, исследований, а также для испытания медицинских препаратов. В основном мы поставляем наших мини-свиней в Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина, где на них делаются различные операции на сердце», – рассказывает руководитель работы с мини-пигами старший научный сотрудник ФИЦ ИЦИГ СО РАН кандидат биологических наук Сергей Вячеславович Никитин.

В НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина на мини-пигах ИЦИГ СО РАН отрабатывают различные операции (в том числе и учебные), испытывают искусственные клапаны и сердца. В других медицинских учреждениях на них проверяли препараты для поджелудочной железы, проводили исследования липидного обмена, брали стволовые клетки. Следует сказать, что в медицинских целях мини-пиги ИЦИГ СО РАН стали использоваться только в последние годы, поскольку у самых первых пород (тех, которые были в 1970-х) выживало только 10% молодняка, и этого едва-едва хватало для селекции.

В этом году ФИЦ ИЦИГ СО РАН поставил в НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина 49 мини-пиггов, на следующий год запланировано примерно столько же. Исследователи говорят, что могли бы выращивать и больше, но у свинофермы ограничены

площади. Помимо Новосибирска, лабораторных мини-свиней в России выводят только в Светлогорске.

Мини-свиньи подходят для проведения медицинских исследований не только потому, что масса и размер внутренних органов у них сопоставимы с человеческими, но и потому, что эти животные достаточно дешевы в разведении. Выращивание одной особи до года обходится институту примерно в 25 тысяч рублей, а на корма для 120 голов в течение года уходит меньше 200 тысяч рублей. То есть лабораторные свиньи получают даже дешевле, чем поросята коммерческих пород.

Как правило, мини-пиги набирают основную массу до года, позже тоже растут, но не так интенсивно. Одна из основных задач селекционеров – следить, чтобы хряки поддерживали необходимый диапазон массы тела (например, в НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина востребованы подопытные массой от 40 до 80 кг). Както раз исследователям была поставлена цель вырастить мини-пиггов до года, вес которых к году составлял бы 30 килограммов, но потом выяснилось, что для медицинских исследований такие животные мелковаты. Важно, чтобы свиньи были достаточно стройными. У мини-пиггов ИЦИГ СО РАН отсутствует склонность к избыточному патологическому жиросложению, тем не менее при смене стандартного рациона на высококалорийный их среднесуточный прирост увеличивается вдвое. По словам Сергея Никитина, небольшой размер и вес как раз таки исторически характерен для свиней. Крупные коммерческие породы, верхняя граница массы которых составляет около 500 кг (хотя встречались и хряки массой в тонну), были искусственно выведены примерно 200–250 лет назад.

Характер

Условно всех мини-пиггов можно разделить на лабораторных и декоративных. Последних привозят в основном из-за границы. Они легче (обычно до 30 кг) и выглядят совершенно иначе – например, могут обладать плоской мордой, провисшей спиной, волочащимся по земле брюшком и даже смещенными органами, поэтому такие животные точно не подходят для лабораторных исследований.

Однако по характеру лабораторные мини-пиги ИЦИГ СО РАН ничем особо не отличаются ни от декоративных, ни от обычных свиней. Они дружелюбны, послушны, игривы. Для них, может быть, больше, чем для остальных, характерна положительная реакция на человека. Например, молодой адекватно воспринимает присутствие незнакомых людей: поросята группируются в одном из углов клетки и наблюдают, не проявляя каких-либо признаков психоэмоционального стресса. Впрочем, крайне доброжелательное выражение морды совсем не обязательно означает хорошее к вам расположение. Исследователи отмечают, что на самом деле эмоции мини-пиггов не отображаются у них «на лице».

Мини-свиньи ИЦИГ СО РАН минимально дрессируются, реагируют на имя, понимают команды «ко мне» и «гладить». И хотя у каждого из них есть свой порядковый номер, зачастую исследователи не могут не давать им имена: Цезарь, Степан, Борис Борисович, Мишка, Ёжик... Конечно, жалко потом отдавать любившихся питомцев на медицинские исследования. Успокаивает понимание: впоследствии это поможет спасти человеческие жизни.

Диана Хомякова
Фото Александры Федосеевой



Лабораторные мини-пиги обладают врожденным дружелюбием



Разыгравшиеся или разбушевавшиеся мини-пиги с легкостью перепрыгивают барьеры загонов, поэтому на выходе из помещения есть дополнительные калитки



Вера Запорожец, зоотехник питомника мини-свиней ИЦИГ СО РАН, с мини-пиггом



Важная черта мини-пиггов – тонкая и мягкая кожа, на толстокожих хряках очень трудно проводить хирургические манипуляции

Испорченный человек и лысая собака

В саяно-тюркской мифологии есть история, которую ученые относят к самым древним сюжетам мира. Ее знают, в частности, алтайцы, шорцы, хакасы, тувинцы, эвенки. Существуют свидетельства того, что она бытовала на территории современных Новосибирской и Омской областей, а кроме того — в Северной Америке.



Ю.В. Лиморенко



Творец (у разных народов он зовется по-разному: Ульгень, Кудай и пр.) слепил из глины человека, положил сохнуть, а сам пошел искать для него душу. В качестве охранника божество оставило собаку, которая в те времена не имела шерсти. Злой антагонист творца Эрлик уговорил собаку пустить его к человеку, взамен дав ей теплую шкуру. Она согласилась, а Эрлик испортил творение Ульгения. Вернувшись, тот рассердился на собаку и наказал ее: велел повсюду следовать за людьми и кормиться их отбросами.

Даже читателю, далекому от саяно-тюркской мифологии, многое в этой истории может показаться знакомым. Ведь мотивы, ее составляющие, встречаются в разных текстах, в том числе в художественной литературе. Причина в том, что мотивы эти — очень древние, а миф об испорченном человеке и лысой собаке — один из самых архаичных на Земле.

Поделка из глины

«В подавляющем большинстве мифологических систем, где есть рассказ о сотворении (а не находке) людей, материалом для них служит глина. Не сговариваясь, множество традиций на всех континентах утверждают именно это. Исключений чрезвычайно мало. В редких случаях творец делает тело человека из чего-то другого (пепла, грязи, дерева, плодовой косточки). Даже в Библии есть следы мифа о создании человеческих существ из глины», — рассказывает научный сотрудник сектора фольклора народов Сибири Института филологии СО РАН кандидат филологических наук Юлия Викторовна Лиморенко.

Глину легко найти, она буквально под ногами в самых разных местах земного

шара, кроме того, из нее можно лепить самые разнообразные формы. Логично, что творец решает работать именно с этим материалом. Однако для сюжета о творении людей важно и другое свойство, которым обладает глина, а именно — хрупкость. Во-первых, она легко размокает, поэтому в некоторых мифах описано, как еще недоделанный человек, размокнув, утратил важную часть себя (например, крылья). Во-вторых, если глина обожжена или высушена, она бьется, поэтому первые, самые удачные, создания творца оказываются разрушены. Творец наспех лепит еще одну версию людей, но она уже получилась не так хороша и красива. В-третьих, пока глина не высохла, ее легко помять, что, в частности, играет на руку Эрлику в истории, которую мы рассматриваем.

Хорошее божество vs плохое божество

Противостояние верховного божества Ульгения и его антагониста Эрлика относит этот миф к дуалистическим мифологическим системам. В противоположность системам недуалистическим, где у демиурга нет серьезного конкурента, в этой, более архаичной, картине мира оба божества равны по своему могуществу.

«Самая известная из действующих мифологических систем, в которой присутствует дуализм, это авестийская зороастрийская система, где существует творец мира и его конкурент, злой дух, в ранних текстах названный его родственником, — говорит Юлия Лиморенко. — Из выдуманных дуалистических систем можно вспомнить мир, созданный Джоном Р. Р. Толкином, где есть Эру, творец, и Мелькор, любимый ученик творца, ставший его противником».

Любопытно, что в некоторых сюжетах

«добрый» и «злой» творцы сначала создают мир вместе. Но потом один из них становится слишком гордым, желает себе больше власти, после чего обычно отправляется заведовать подземным миром. По словам Юлии Лиморенко, это отличительная черта архаичного мифа. «Это мотив достаточно большой сохранности, который впоследствии исчезает в большинстве систем», — поясняет фольклорист.

Народные версии Библии и связанной с христианством мифологии на Балканах, Русском Севере, а также в Белоруссии, в зоне Полесья, тоже являются дуалистическими. Они утверждают, что у Бога был оппонент, Сатанаил, сравнимый по масштабам с творцом.

В саяно-тюркской и тунгусской мифологических системах как раз присутствует такой классический дуализм: на первых этапах творения мира божества работают вместе, и между ними нет никакой этической разницы. Но впоследствии Эрлик решает единолично завладеть совместно сделанным. В конечном итоге он не превращается в дьявола, но заведует подземным миром и всем, что относится к категории неживого: душами людей, тем, что разрушается, и прочим подобным.

Человек, вывернутый наизнанку

Мифы многих народов мира описывают попытки злого духа украсть, повредить, уничтожить созданного творцом человека. Эрлик, например, портит его самыми разными способами: пачкает, плюет, мажет грязью, бьет, делает вмятины. Средства не так важны, как цель. Главное, чтобы человек перестал быть совершенным творением, утратил те черты, которые придал ему создатель.

Повреждениями, нанесенными злым духом, объясняются особенности устройства человеческого тела, которое, с точки зрения мифологии, далеко от идеального: поэтому люди болеют, стареют и умирают, поэтому внутри у них находятся неприглядные на вид органы (после того как человека испортили, его выворачивают наизнанку). Кроме того, во многих текстах говорится, что в результате «порчи» человек стал несовершенно не только телом, но и душой, приобрел всевозможные пороки.

«Представление о грехе в саяно-алтайских и тунгусских традициях не распространено, оно четко привязано к этому сюжету. Возможно, что появление в этой истории понятия греховности — влияние христианизации сибирских народов», — комментирует Юлия Лиморенко.

Предатель и верный спутник

История о том, почему у собаки есть шерсть, — типичный этиологический мотив, объясняющий происхождение отличительных признаков животных и явлений окружающего мира. Конечно, далеко не всем животным посвящены свои «объяснительные» истории: собака для народов Саяно-Алтая и тунгусской группы имеет особое значение, это животное, без которого невозможна ни охота, ни выпас стада, то есть две важнейших области хозяйства. Сюжет также объясняет, почему собака вообще присутствует в жизни людей.

О предательстве, совершенном собакой, рассказывается также в фолькло-

ре восточных славян, чувашей, хантов и других национальностей. Иногда она получает за свою услугу злому духу не шерсть, а кусок хлеба. В любом случае, для того чтобы искупить злодеяние, она начинает служить человеку.

Причастность собаки к творению человека — один из самых древних мифологических мотивов, примерно такой же, как мотив сотворения человека из глины. Он присутствует в Авесте, старейшем памятнике древнеиранской литературы.

В разных мифологических системах собака не только выступает как предатель, но выполняет роль охраны от злых духов и защитника человека. У народов Индии, Тибета, Индонезии, Средней Азии, а также у армян и абхазов собака отгоняет нехороших существ (змею, злого духа, лошадей), которые пытаются уничтожить созданного человека.

У саяно-тюркских народов также есть история о том, как собака спасла людей, уже будучи вынужденной служить им и терпеть от них неласковое обращение: в древние времена на земле пшеница и другие злаки обильно росли сами, а люди это не ценили; как-то раз творец заметил, как женщина подтирает ребенка хлебом, пришел в гнев и запретил злакам плодоносить; наступил голод, и тогда к творцу обратилась собака, ведь она кормилась объедками со стола людей и ей тоже стало нечего есть; собака сказала божеству, что он карает ее незаслуженно, и тот частично вернул плодородие злакам.

Путешествие мифа

Сюжеты про собаку, спасающую человека от злых сил, и собаку, со злыми силами сотрудничающую, обнаруживаются у народов, живущих на соседних территориях, однако обе истории одновременно не встречаются в рамках ни одной мифологической системы. Они взаимоисключающие. Даже народы, которые длительное время находились в контакте друг с другом и делились другими мотивами, этими не обменивались никогда.

Собака, которая служит защитником человека, — миф достаточно локальный, в основном индоарийский, и очень мало выходит за пределы этого ареала. Сюжет про собаку, которая не укараулила человека, гораздо более универсальный. Он известен иранцам, индийцам, славянам, уграм, тюркам, монголам, тунгусам, то есть народам, не родственными между собой.

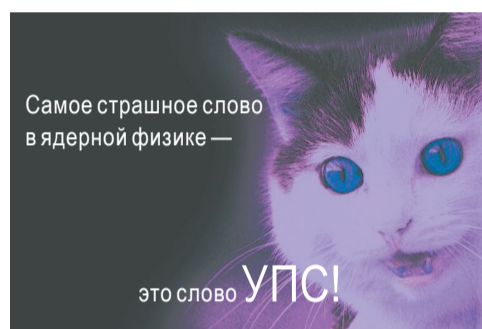
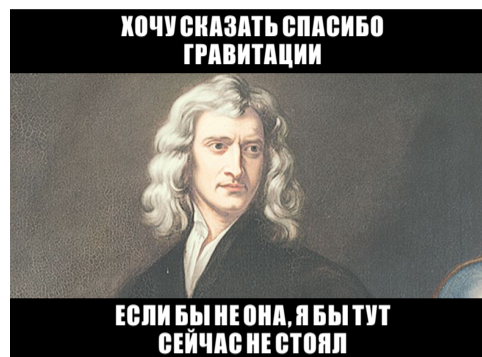
Удивительно, что этот мотив присутствует в мифологии народов Северной Америки. Американский мифологический сюжетный фонд своеобразен и мало пересекается с евразийским, но и там известны сюжеты о сотворении человека из глины и о плохой собаке. По-видимому, его носители мигрировали из Евразии через Берингов перешеек, который соединял Чукотку и Аляску. А значит, это один из самых древних известных сюжетов: его возраст — не менее 10 тысяч лет, так как приблизительно тогда на месте перешейка образовался пролив, и миграции прекратились.

Материал подготовлен на основе лекции Ю.В. Лиморенко в рамках VI фестиваля науки Новосибирской области «Наука 0+».

Александра Федосеева
Фото автора и из открытых источников

«Нельзя просто взять и пошутить»: как филологи изучают мемы

Лингвистов интересуют не только правила языка, но и то, как он живет и меняется в современном мире. Поэтому в поле их зрения попадают и совсем, казалось бы, несерьезные объекты. Например, интернет-мемы — которые, впрочем, могут стать вполне серьезной причиной посадить человека за решетку.



О лингвистических аспектах изучения мемов (бытующих в интернете картинок с шутивным текстом) мы узнали из публичной лекции, прочитанной в рамках новосибирской «Курилки Гутенберга» доцентом кафедры филологии Новосибирского государственного технического университета кандидатом филологических наук Анастасией Григорьевной Кротовой.

В науке к мемам относятся по-разному. Какие-то исследователи определяют их довольно широко и считают, что мем — это любая культурная информация, которая может копироваться, повторяться. А в таком случае им является и книга, и доктрина, и даже явление моды. Но обычно понятие стараются все-таки сузить. По словам исследовательницы, любой мемовый феномен должен соответствовать четырем признакам.

Во-первых, обладать способностью к репликации. Как только он перестает копироваться, то исчезает, перестает быть мемом. Второй важный признак — смеховое начало. Каждый мем описывает ситуацию с позиции смеха, который может быть совершенно разным: от дружеского подбадривания и легкой иронии до довольно жесткого сарказма. Третья черта мема — сочетание экспрессии и стандарта: он позволяет человеку выразить себя, сделать что-то не похожее на ранее существовавшее. Однако при всем этом мем довольно консервативен, поскольку создается по клише, которое всё время повторяется (например, в интернете есть различные генераторы мемов, предлагающие готовый шаблон для их создания). Четвертый признак мема — отход от нормы. Он всегда описывает нечто анти-нормативное, причем это качество прослеживается практически на всех его уровнях. Например, в плане выражения здесь наблюдаются отступления от языковых правил, орфографические ошибки, которые сделаны специально.

«Такое явление не новое, оно существовало и в литературе, и в культуре в целом. Если говорить об истории мемов, то эти тенденции возникли еще в языке падонков: “Превед, Медвед!”, “Йа креведко” (язык падонков — распространившийся в Рунете в начале 2000-х го-

дов стиль употребления русского языка с нарочно неправильным написанием слов, частым употреблением ненормативной лексики и определенных штампов, характерных для сленгов. — Прим. ред.). Всё это явления десятилетней давности, которые вдруг буквально активизировались в последнее время», — говорит Анастасия Кротова. Нередок и отход от нормы временной (на этом «фокусе» построен паблик «Страдающее Средневековье»), когда изображение относится к одной эпохе, а фраза — к современности. Особенно антинормален мем на этапе своего зарождения, когда он еще не превратился в клише.

Традиционный мем (есть еще абсурдные, в которых нет ни смысла, ни посыла) живет по своему закону. Сначала возникает информационный повод: фраза, событие, некое явление реального или виртуального мира. Он должен задеть человека, быть в какой-то степени антинормальным. Затем рождается мем, начинает активно использоваться в интернете, постоянно варьируется, получает разнообразные интерпретации. На третьем этапе мем исчерпывает свой креативный потенциал, становится штампом. Он может либо исчезнуть вообще, либо превратиться в устойчивое выражение и станет нами использоваться просто как языковая единица.

В лингвистике выделяют несколько аспектов изучения мемов. В рамках собственно лингвистического аспекта ученые пытаются каким-то образом соотносить мем и традиционные языковые единицы: фонемы, звуки, слова, предложения, текст. Чем же из всего перечисленного является мем? На самом деле, это достаточно сложный вопрос, и исследователи до сих пор не могут дать на него однозначного ответа. Мемы похожи на устойчивые выражения или фразеоло-

гизмы. И те и другие устойчивы и воспроизводимы, имеют готовую форму, но, безусловно, не тождественны друг другу, хотя бы потому, что мемы часто сопровождаются картинками. Можно сказать: превращение во фразеологизм — это конечный этап жизни мема, наступающий, когда тот уже затаскан до дыр. Например, так произошло с фразами «британские ученые» или «но это не точно». Многие мемы являются предложениями фразеологизированной структуры. Этот лингвистический термин описывает выражения, похожие на фразеологизмы, но имеющие вариативный компонент. Так, если у фразеологизмов все компоненты стандартны и не терпят творчества (например, мы можем сказать «фиаско, братан», но сказать «фиаско, маман» — уже нет), то компоненты предложений фразеологизированной структуры можно заменять. Самые известные такие выражения, пришедшие из мемов: «то чувство, когда», «нельзя просто взять и».

Наконец, можно соотнести мем и текст. «Я предлагаю рассматривать мем как креолизованный текст (то есть состоящий из вербальной и визуальной части). На мой взгляд, в мемах картинка имеет первичное значение. Именно она передает основное значение и соотносит мем с денотатом — ситуацией, которую он обозначает, — рассказывает Анастасия Кротова. — Текст мы можем менять, но при этом сама суть мема останется прежней. Если же изменить картинку, то смысл, который в него вкладывался, пропадет. Хотя, конечно, степень вариативности картинки тоже имеет место быть: например, можно подставить вместо одного лица другое, но общий образ при этом должен угадываться».

Второй аспект, который может использоваться в лингвистике при изучении мема, — лингвокультурный. С этой точки зрения мемы рассматриваются как единицы-носители культурной информации (под культурой здесь понимается всё, что сделано людьми в определенное время в определенном обществе). Зачастую без специальных культурных знаний мемы понять невозможно. Так, мемы в России значительно отличаются от мемов в Америке, Англии, Европе, Япо-

нии. В то же время некоторые культурные факты повсеместны, можно говорить о наличии универсальных мемов, понятных всем людям в любой точке земного шара. Единственное, что в них изменяется — язык. Культурно значимые мемы могут быть национально обусловленными — то есть понятными в рамках какого-то национального сообщества (например, таковы многие исторические мемы). Либо создаваться в рамках небольшой локальной группы, не имеющей широкой известности. «Благодаря тому, что в них обнаруживаются культурные артефакты и слои, мемы действительно выступают в качестве источника серьезной культурной информации. Например, можно предлагать их иностранцам, чтобы они могли лучше понять наш язык и культуру», — отмечает исследовательница.

Также мемы могут быть рассмотрены как прецедентные культурные феномены (к которым относятся, например, известные литературные и кинематографические тексты). Такие феномены обладают следующими признаками: они хорошо известны представителям национального лингвокультурного сообщества, актуальны в когнитивном плане, и обращение к ним регулярно повторяется. Всё это можно сказать и про мемы, хотя и с некоторыми оговорками. Например, пункт про всеобщую национальную известность не абсолютен — мемы знают не все поголовно, но в первую очередь активные интернет-пользователи. Актуальны они тоже не столько в когнитивном, сколько в эмоциональном плане. Традиционный прецедентный феномен постоянно используется в нашей речи, а жизнь мема коротка. То есть мемы — это прецедентные культурные феномены, которые зависят от моды и очень привязаны к современности.

В рамках третьего аспекта мем исследуется как инструмент коммуникации, и этот аспект — самый малоизученный. «Сегодня лингвисты и специалисты по коммуникациям замечают, что мемы действительно становятся средством формирования общественного мнения. Они активно применяются в рекламе (например, “нельзя просто взять и”), политических коммуникациях. Причем замечено, что чаще и естественнее мемы используются в протестных движениях. Возможно, это связано с основными признаками мемов: их смеховым началом и определенной ненормативностью. То есть в них воплощается всё, что не нравится людям и вызывает неприязнь, — говорит Анастасия Кротова. — Мемы, которые создаются в поддержку существующей власти, чаще всего оцениваются интернет-пользователями негативно, их считают специальным информационным вбросом (хотя оппозиционные мемы могут создаваться точно так же)».

В последний год получили распространение прецеденты, когда публикации или даже репосты мемов стали основой для заведения уголовных дел (по статьям об экстремизме или оскорблении чувств верующих). «Существует особый раздел науки, занимающийся этими вопросами — юрислингвистика. Другое дело, что методика анализа мемов в таком аспекте еще не отработана. Чтобы дать какое-то более-менее взвешенное решение, необходимо учитывать общий лингвистический контекст — ситуацию, в которой мем появился, комментарии, которыми пользователь его сопровождал. Но в лингвистике всё непросто — при большом желании, под статью можно подогнать практически что угодно», — отмечает исследовательница.

Записала Диана Хомякова
Иллюстрации из открытых источников

**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, НГПУ, НГТУ, литературном магазине «КапиталЪ» (ул. Максима Горького, 78) и Сибирском территориальном управлении Министерства науки и высшего образования РФ (Морской пр., 2, 2-й этаж).

Адрес редакции:

Россия, 630090, г. Новосибирск,
проспект Академика Лаврентьева, 17.
Тел./факс: 330-81-58.

**Мнение редакции может
не совпадать
с мнением авторов**

**При перепечатке материалов
ссылка на «НвС» обязательна**

Отпечатано в типографии
АО «Советская Сибирь»:
630048, г. Новосибирск,
ул. Немировича-Данченко, 104.

Подписано к печати: 9.01.2019 г.
Объем: 2 п.л. Тираж: 2 000 экз.
Стоимость рекламы: 70 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-2019, 1-е полугодие.
E-mail: prasse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru

© «Наука в Сибири», 2019 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
перейти на сайт
«Науки в Сибири»
www.sbras.info

**Александр Павлович Потехин
(23.02.1951 — 7.01.2019)**



7 января 2019 года после тяжелой продолжительной болезни ушел из жизни Александр Павлович Потехин, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, руководитель научного направления по радиофизике Института солнечно-земной физики СО РАН, талантливый российский ученый-радиофизик, крупный специалист в области физики атмосферы и ионосферы, радиофизики, методов диагностики околоземного пространства.

Александр Павлович родился 23 февраля 1951 года в поселке Карымское Читинской области. Отец был учителем, позже — заведующим районным отделом народного образования, мама — служащей. Со школьных лет интересовался физикой, поэтому после окончания школы поступил в Иркутский госуниверситет (ИрГУ) на физический факультет. После окончания университета работал в НИИ прикладной физики при ИрГУ, откуда в 1976 г. перешел работать в СибИЗМИР (с 1992 г. — ИСЗФ СО РАН). Сначала работал научным сотрудником, потом защитил кандидатскую, докторскую диссертации. Был избран членом-корреспондентом РАН. В 2010 г. был избран директором ИСЗФ СО РАН и возглавлял институт до 2017 г.

Под руководством Александра Павловича была проведена глубокая модернизация переданного по конверсии высокопотенциального радара, на базе которого создан Иркутский радар некогерентного рассеяния (ИРНР) — единственный в России и входящий в мировую сеть (10 обсерваторий) радаров. ИРНР — одно из наиболее информативных средств изучения верхней атмосферы. С помощью ИРНР в России развернуты регулярные исследования параметров ионосферной плазмы методом НР. Александр Павлович внес большой вклад в организацию ведущего в стране радиофизического комплекса зондирования ионосферы на базе ИРНР и сети ионозондов наклонного и вертикального зондирования. Им получены важные результаты в теории волноводного распростра-

нения ВЧ-радиоволн (разработан метод суммирования ряда нормальных волн и установлена его связь с лучевым методом) и рассеяния СВЧ-радиоволн в ионосфере (развита теория обратного рассеяния на случай произвольных радиусов корреляции неоднородностей). На ИРНР им организованы важные для практики работы по радиолокационному контролю космических аппаратов и космического мусора.

Много внимания Александр Павлович уделял подготовке научных кадров и научно-организационной работе: он был членом докторских диссертационных советов при ИСЗФ СО РАН и ИрГУ. Среди его учеников три кандидата наук. Он долгое время был членом президиума СО РАН, заместителем председателя президиума ИЦ СО РАН, заместителем председателя Научного совета РАН «Распространение радиоволн», членом Объединенного ученого совета по физико-техническим наукам СО РАН, рабочей группы URSI по исследованиям верхней атмосферы методом НР.

За свои заслуги Александр Павлович награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (2008), юбилейной медалью «60 лет Вооруженных сил СССР» (1978), почетной грамотой РАН и профсоюза работников РАН (1999), почетной грамотой губернатора Иркутской области (2010), почетной грамотой мэра города Иркутска (2003). В 1999 г. ему присвоено почетное звание «Заслуженный ветеран Сибирского отделения РАН».

Уход из жизни Александра Павловича Потехина — большая утрата для института, для его учеников, для Сибирского отделения РАН, для всей российской науки.

Александр Павлович обладал большой харизматической силой. Своим энтузиазмом, увлеченностью делом, огромной работоспособностью он мог зажигать сердца людей и продвигать дело к намеченной цели. Так было всегда, в самые трудные годы, когда казалось, что невозможно ни сохранить уникальные установки института, ни тем более развивать их.

Александр Павлович всегда был центром притяжения для его учеников, для коллектива единомышленников.

Он прожил огромную жизнь, пусть не по времени, но по полноте и насыщенности. Его труды, его работы никогда не уйдут от нас. Его ученики продолжают его дело, и институт сохранит живую, яркую и светлую память о нем.

**Коллектив Иркутского
научного центра СО РАН
выражает глубокие
соболезнования родным,
близким и коллегам
Александра Павловича Потехина**

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по физическим наукам глубоко скорбят по поводу кончины Александра Павловича Потехина, талантливого российского ученого-радиофизика, крупного специалиста в области физики атмосферы и ионосферы, методов диагностики околоземного пространства. В 2010 г. Александр Павлович был избран директором ИСЗФ СО РАН и возглавлял институт до 2017 г.

Под руководством Александра Павловича был создан Иркутский радар некогерентного рассеяния (ИРНР) — единственный в России и входящий в мировую сеть радаров из наиболее информативных средств исследования верхней атмосферы. Александр Павлович внес большой вклад в организацию ведущего в стране радиофизического комплекса зондирования ионосферы на базе ИРНР и сети ионозондов наклонного и вертикального зондирования.

За свои заслуги Александр Павлович награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (2008), юбилейной медалью «60 лет Вооруженных сил СССР» (1978), почетной грамотой РАН и профсоюза работников РАН (1999), почетной грамотой губернатора Иркутской области (2010), почетной грамотой мэра города Иркутска (2003). В 1999 г. ему присвоено почетное звание «Заслуженный ветеран Сибирского отделения РАН».

Александр Павлович своим энтузиазмом, увлеченностью делом, огромной работоспособностью мог зажигать сердца людей, успешно продвигаться к намеченной цели.

Он всегда был центром притяжения для своих учеников, для коллектива единомышленников.

Уход из жизни Александра Павловича Потехина — большая утрата для Сибирского отделения РАН, для российской науки. Мы сохраним живую, яркую и светлую память о нем.

Выражаем глубокие соболезнования родным и близким Александра Павловича Потехина, всем его коллегам.

**Председатель СО РАН
академик РАН В.Н. Пармон
Председатель ОУС СО РАН
по физическим наукам
академик РАН А.М. Шалагин
Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН
Д.М. Маркович**

ОФИЦИАЛЬНО

Подписано распоряжение президиума СО РАН, согласно которому с 1 января 2019 года изменились расценки на публикацию материалов в издании СО РАН «Наука в Сибири», а также цена экземпляра газеты «Наука в Сибири» и полугодовой подписки в редакции издания.

Услуги по распространению газеты. 1. Услуги по распространению газеты «Наука в Сибири»: а) через редакцию газеты, почтовые отделения связи России; б) в розницу — 200 руб. за полугодие (редакционная цена, в т.ч. НДС: 10 %); цена одного экземпляра газеты — 11 руб.

Расценки на размещение информации в газете «Наука в Сибири» о конкурсах на замещение вакантных научных должностей, юбилейных материалов о выдающихся ученых СО РАН, траурных сообщений и некрологов. 1. Информация о конкурсах на замещение вакантных науч-

ных должностей — 872 руб. (одно объявление: не более 1 000 знаков с пробелами; при превышении указанного объема цена увеличивается пропорционально — по 87 руб. за каждые 100 знаков с пробелами). 2. Информация о выдающихся ученых СО РАН по поводу юбилеев, наградений и других событий (к юбилейным материалам относятся статьи, инфоповодом для опубликования которых является юбилейная дата, даже если в самом тексте отсутствует отсылка к юбилею — 3 344 руб. (одно объявление: не более 5 000 знаков с пробелами; при превышении указанного объема стоимость рассчитывается из расчета 70 руб. за один кв. см). 3. Информация по случаю смерти и ответы на соболезнования, публикуемые по просьбе организаций и отдельных граждан, — 3 344 руб. (одно объявление: не более 1 000 знаков с пробелами; при превышении ука-

занного объема стоимость рассчитывается из расчета 70 руб. за один кв. см). 4. Некрологи (при превышении указанного объема стоимость рассчитывается из расчета 70 руб. за один кв. см): а) одно объявление: не более 3 000 знаков с пробелами, с фотографией — 8 346 руб.; б) одно объявление: не более 3 000 знаков с пробелами, без фотографии — 6 691 руб. *Цены указаны с учетом НДС (20 %).*

Расценки на размещение информации. 1. Размещение в газете «Наука в Сибири» прочей информации (кроме научно-популярных материалов), подготовленной не сотрудниками редакции (информация отчетного характера с научных мероприятий; материалы, подготовленные в жанрах эссе, очерка, фельетона, мемуаров): 1 кв. см — 70 руб., одна газетная полоса, 1 026 кв. см — 71 820 руб. *Цены указаны с учетом НДС (20 %).*