



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

24 декабря 2015 года • № 26 (3011) • электронная версия: www.sbras.info • 12+



Эволюционируй в новом году!

стр. 8—11

Для кого снег –
синоним рая?

стр. 13

Люди.
События.
Даты

стр. 6—7

Ученые
исследовали
верования хакасов

стр. 14—15

ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Дорогие коллеги, друзья!

Наступают долгожданные и всеми любимые новогодние праздники.

В эти дни принято подводить итоги. При этом важен и год как таковой, и второй год реформы Академии наук, которая по-прежнему вызывает дискуссии. Тем не менее система академической науки продолжает работать: статьи в ведущих международных журналах и государственные премии тому подтверждение. Сибирское отделение РАН, совместно с ФАНО России, открыло два мощных Федеральных исследовательских центра: в Новосибирске — на базе Института цитологии и генетики СО РАН, в Кузбассе — угля и углекислоты. Знаковыми событиями уходящего года стали международный конгресс EuroCat-2015, старт Второй комплексной экспедиции РАН в Республике Саха (Якутия) и работ по возведению Национального геологогеофизического комплекса, а также развитие сотрудничества с Беларусью. Важны и существенные шаги в укреплении системы образования — начало работы нового главного корпуса НГУ, пополнение списка программы TOP-100 Сибирским федеральным и Тюменским университетами.

2015 год останется в истории России нелегким и тревожным. Наука неотделима от общества, экономики, государства и всей цивилизации. Непрерывные новые вызовы и угрозы требуют от ученых страны адекватного реагирования. Необходимо работать на безопасность в самом широком понимании: от оборонной до фармакологической, от продовольственной до социальной. Кризисным явлениями и зарубежным санкциям мы отвечаем программами реиндустриализации и инновационного развития: в Новосибирской, Омской, Томской областях, в других регионах Сибири.

Мы надеемся, что осознание этой новой реальности на самом высоком уровне направит реформу РАН с имитационного направления в русло реальной работы по достижениям мирового уровня и что Академия подтвердит свою роль ведущей научной организации России. Что не на словах, а на деле РАН будет формировать научно-техническую политику страны, направлять и координировать исследования в НИИ и университетах, как это и предусмотрено Федеральным законом. Разумеется, 2016 год при этом должен стать временем новых научных открытий, прорывных

результатов, современных разработок. Мы делаем всё, чтобы не оскудел приток в лаборатории и институты талантливой, вдохновенной молодежи.

В наступающем году желаем вам сохранять оптимизм и здравомыслие, быть в отличной форме и в ладу с самими собой. Пусть у вас прибавится здоровья, любви, семейного и личного счастья, домашнего тепла и крепкой дружбы. Важны и гармония с внешним миром, и понимание своего достойного места в нем, и новая энергия. Это фундамент нашей активности, творчества и продуктивности. Это основа всех наших успехов — недавних и будущих.

С Новым годом! Хороших вам праздников!

Председатель Сибирского отделения РАН
академик Александр Асеев

Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН Валерий Бухтияров

Члену-корреспонденту РАН Александру Федотовичу Сафронову — 75 лет

Глубокоуважаемый Александр Федотович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по наукам о Земле тепло и сердечно поздравляют Вас с юбилеем!

Мы знаем Вас как талантливого ученого, внесшего большой вклад в изучение геологии и перспектив нефтегазоносности Сибирской платформы и в создание сырьевой базы нефтегазодобычи на территории Якутии. Решение актуальных проблем нефтегазовой геологии в современных условиях наряду с сугубо геологическими исследованиями Вы сопровождаете выводами и прогнозами геолого-экономического характера. Под Вашим руководством и при непосредственном участии обоснованы основные геолого-экономические параметры месторождений, составляющих сырьевую базу магистрального нефтепровода «Восточная Сибирь — Тихий океан» и составлены обобщенные карты и схемы перспектив нефтегазоносности потенциально нефтеносных объектов вдоль трассы ВС-ТО на территории Республики Саха (Якутия).

Важнейшие результаты Ваших научных исследований связаны с изучением строения, литологии и истории развития нефтегазоносных территорий, геохимии органического вещества, процессов генерации и миграции углеводородов и с решением проблем разработки месторождений нефти и газа в зоне влияния криолитозоны. В последние годы большое внимание Вы уделяете проблематике добычи нефти из сланцев.

Под Вашим руководством и при непосредственном участии разработан «Программа развития нефтяной и газовой промышленности Республики Саха (Якутия) на период до 2006–2010 гг. и основные ее направления до 2020 г.», а в 2009 году — «Энергетическая стратегия республики Саха (Якутия) до 2030 г.», которая принята в качестве официального документа постановлением Правительства РС(Я).

Много времени Вы уделяете научно-организационной и общественной работе, являясь членом Межведомственного литологического комитета и Научного совета по проблемам геологии и разработки месторождений нефти и газа РАН, ряда комиссий федеральных министерств, членом Наблюдательного совета Северо-Восточного федерального университета,

вице-президентом международной общественной организации по газопроводам Северо-Востока Азии.

Своей многолетней плодотворной деятельностью Вы заслужили признание и искреннее уважение коллег, друзей и близких. Накопленный Вами за эти годы профессиональный и жизненный опыт, целеустремленность, умение работать с полной отдачей сил и видеть перспективу всегда были направлены на достижение крупных результатов.

Дорогой Александр Федотович! От всей души желаем Вам доброго здоровья, бодрости духа, дальнейших творческих успехов в научной деятельности. Пусть занятия любимой наукой принесут Вам новые интересные идеи и долгие-долгие годы плодотворной работы! Благополучия и счастья Вам и Вашим близким!

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев
Председатель ОУС СО РАН по наукам о Земле
академик Н.Л. Добрецов
Главный ученый секретарь СО РАН
чл.-к. РАН В.И. Бухтияров

НОВОСТИ

Академик Асеев: реструктуризацией должна заниматься Академия

Сибирские ученые готовы к перепланировке научного ландшафта. Но только там, где это повышает эффективность исследований

Вице-президент РАН и председатель ее Сибирского отделения академик **Александр Леонидович Асеев** в конце года неоднократно говорил о том, что «встряска», произведенная реформой Академии, отчасти пошла ей на пользу: «Исследователи стали задумываться о запросах общества, востребованности результатов». Уходящий год, при всех его трудностях, принес СО РАН несколько знаковых событий.

Перемены в жизни научного сообщества России дали, по мнению А. Асеева, три позитивных результата: «Успешным решением, с моей точки зрения, является передача хозяйственных и имущественно-земельных функций от РАН в ФАНО». Вторым плюсом назван начавшийся процесс омоложения руководства научных организаций в соответствии с принятыми в Трудовой кодекс РФ поправками о возрастных ограничениях. К настоящему времени в институтах Сибири появилось 15 новых директоров 1955–1970 годов рождения.

Наконец, академик А. Асеев приветствует и объединение РАН с бывшими академиями медицинских и сельскохозяйственных наук. По мнению ученого, это решение дает возможности новых междисциплинарных подходов и, в потенциале, эффекта синергии в фундаментальных исследованиях на стыках наук. Ученый высоко оценил научные сессии недавних общих собраний РАН и ее Сибирского отделения, посвященные фармакологии и лекарственной безопасности. Правда, «парад медицинских наук», по выражению Александра Леонидовича, происходил в Новосибирске впервые, что «...вызвало некоторый резонанс в докладах». «В Москве ситуация была более монолитной, — поделился академик. — Научная сессия РАН по медицинской тематике проходит там не первый раз».

Но и А. Асеев, и его коллеги в Президиуме СО РАН считают, что вредоносных последствий у реформы гораздо больше, чем полезных. Особую угрозу ученые видят в реструктуризации системы научных институтов Сибирского макрорегиона. Вообще-то, согласно положениям Федерального закона № 253 «О Российской Академии наук...», региональные научные центры должны были сохраниться в структуре РАН и ее региональных отделений, но правительственное постановление передало их в ФАНО вместе с институтами. Председатель СО РАН напомнил, как уже в 2014 году в Иркутском научном центре произошла попытка объединить сразу 18 юридических лиц. «Нам стоило больших трудов остановить этот процесс», — рассказал академик, отметив «героическую роль» руководства Института солнечно-земной физики и Лимнологического института. От слияния там отказались наотрез, при этом



оба коллектива работают над задачами национального масштаба: созданием геологогеофизического центра в Восточной Сибири и сохранением озера Байкал. Также, со слов Александра Асеева, немалыми усилиями удалось остановить в Красноярском научном центре лишение юридических лиц 13 научных организаций, причем некоторые из них сформировались еще до образования Сибирского отделения.

«Первопричина таких попыток кроется в разнице подходов к тому, что считать базовой единицей научного ландшафта, — поделился главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН **Валерий Иванович Бухтияров**. — В Минобрнауки таковой видят лабораторию. Не спорю, она может считаться автономным субъектом науки (хотя не всякая, а только сильная), но, на мой взгляд, более правилен вариант, когда главный конструктивный элемент — это институт. Только в учреждении такого масштаба можно, во-первых, готовить кадры с междисциплинарными компетенциями, а во-вторых, решать комплексные задачи в интересах экономики. В принципе, такой подход поддерживает ФАНО». По мнению Валерия Бухтиярова, институтов не хватает как раз в регионах, особенно там, где академическая организация всего одна — например, в Туве или Забайкалье. «Потерять Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов, — заострил А. Асеев, — значит, обречь республику на деградацию».

По настоянию руководства СО РАН для Иркутска была согласована «гибридная модель» реструктуризации: институты сохранили права юридического лица, а научный центр является отдельной организацией, осуществляющей научно-методические и координирующие функции. В Томском научном центре, как пояснил зампреда СО РАН академик **Михаил Иванович Эпов**, реализована другая организационная схема: «Институты, тоже не теряя самостоятельности, объединили усилия вокруг больших, достаточно комплексных программ».

Александр Асеев не перестает подчеркивать: Сибирское отделение, как и вся Академия, в принципе не против реструктуризации. СО РАН готово в ней активно участвовать. И участвует: проекты объединения институтов в Федеральный исследовательский центр (ФИЦ) угля и углекислоты в Кемерове и новосибирский ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН рождались в академической среде, а не в кабинетах ФАНО, с формальными подходами которого, по словам А. Асеева, «идет настоящая борьба».

Тем не менее готовятся согласованные решения о формировании еще двух ФИЦ: по информатике в Новосибирске (с участием красноярских подразделений) и на базе Института проблем переработки углеводородов СО РАН в Омске. В целом же, как считает Александр Асеев, вся проектная и организационная активность по реструктуризации сети научных учреждений может и должна стать прерогативой РАН. «Главное мое предложение — поручить эту деятельность Академии наук, а конкретно — региональным отделениям», — пояснил академик.

Председатель СО РАН убежден, что верный в целом курс на укрупнение исследовательских «мощностей» сегодня может быть подвергнут коррекции, особенно если восстановится функция научно-методического руководства институтами и вузами со стороны Академии наук, а в ее структуру вернутся региональные научные центры. Почему так? «Время начала реформы в 2013 году коренным образом отличается от того, в котором мы сейчас живем, — объяснил А. Асеев. — Не было ни санкций, ни потребности в импортозамещении, ни проблемы безопасности в самом широком смысле слова... Мы надеемся, что политика организации научных исследований будет коренным образом пересмотрена в самые ближайшие сроки».

Андрей Соболевский
Фото Юлии Поздняковой

В НГУ предстоит реорганизация

Факультеты гуманитарного профиля Новосибирского государственного университета в ближайшее время будут объединены в более мощные структурные подразделения — институты

Об этом сообщили члены Наблюдательного совета НГУ академики Александр Леонидович Асеев и Михаил Иванович Эпов, сославшись на состоявшееся накануне заседание этого высшего органа управления университетом. Речь шла о более эффективном использовании конкурентных преимуществ вуза для вхождения в первую сотню мировых рейтингов (программа TOP-100). «Не проводя преобразований, достигнуть этой цели невозможно», — сказал Михаил Эпов. — Пока хорошо используется уникальность, связанная с расположением в Академгородке и тесным взаимодействием с научными институтами, что позволяет занимать третье, а то и второе место в России по различным показателям. Но с точки зрения попадания в TOP-100 факультеты сегодня неравноценны. Один из резервов — развитие гуманитарных наук».

На заседании Наблюдательного совета, длившемся шесть часов, признана необходимость объединения факультетов журналистики, иностранных языков и гуманитарного (филология, фундаментальная и прикладная лингвистика, история, археология, востоковедение и африканистика) в единый институт Новосибирского университета. «Не хотел бы оглашать подробности», — подчеркнул М. Эпов. — Это прерогатива ректора. Но должен сказать, что решение носит окончательный и необратимый характер». Академик сообщил, что реорганизация начнется «буквально через неделю», а к середине февраля 2016 года новая структура университета должна быть сформирована и приступит к работе.

В институт НГУ будут также объединены медицинский и психологический факультеты, аналогичная перспектива рассматривается для юридического и философского. «Всё это результат полугодовой работы Наблюдательного и Ученого советов, ректората, — резюмировал Александр Асеев. — Не исключено, что в дальнейшем к управлению на конкурсной основе привлекут иностранных специалистов, но я надеюсь, что это будут, в основном, выпускники НГУ. В короткое время мы должны получить университет с сильными направлениями не только естественно-научного, но и гуманитарного профиля».

Соб. инф.

Директор ИНГГ СО РАН прокомментировал ситуацию на нефтяном рынке

Наступивший кризис и падающие цены на нефть, по мнению директора Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН академика Михаила Ивановича Эпова, для России, в первую очередь, это новое окно возможностей

«Мы должны обратить внимание на разработку уже действующих месторождений, производить ее более тщательно и извлекать углеводороды более полно, — сказал руководитель ИНГГ. — Даже без санкций в отношении нашей отрасли промышленности цена за баррель такова, что осваивать труднодобываемые запасы и запасы на шельфе становится экономически невыгодно».

Академик подчеркнул, что если говорить об абсолютных минимумах стоимости нефти, то в конце 1980-х и начале 1990-х звучали цифры 8–9 долларов (если переводить в нынешние цены — около 20–25). «Наш сектор, конечно, сейчас испытыва-

ет очень большие нагрузки, — прокомментировал Михаил Эпов, — и уже начались определенные перестройки. Например, в американском нефтегазовом сервисе сливаются вторая и третья по объему компании — Halliburton и Baker Hughes. В нынешних условиях они вынуждены объединяться».

Директор ИНГГ также отметил, что цена на углеводороды в некотором смысле зависит и от повышения температуры в северном полушарии, что тоже приводит к снижению спроса на энергоносители и толкает их стоимость вниз.

Соб. инф.

Федеральная собственность на землю в новосибирском Академгородке останется неизменной

На совещании руководителей ФАНО России и директоров академических организаций Сибирского макрорегиона разъяснена позиция федерального агентства по земельному вопросу

В частности, глава ФАНО Михаил Михайлович Котюков отметил, что вопрос о межевании в Новосибирском научном центре должен решаться «взвешенно и аккуратно». «Земля не должна никуда на сторону уходить», — сказал он. — Задача, которую мы сейчас решаем — это закрепление участков в Академгородке за научными организациями, здесь расположенными. Соответственно, речь не идет о том, чтобы какие-то участки вышли из системы ФАНО—СО РАН. Внутри нужно всё правильно разграничить, сохранив общую целостность».

«На территории Академгородка нет неразграниченных земель, — пояснил начальник Сибирского

территориального управления ФАНО Алексей Арсентьевич Колович. — Существует два больших участка, предоставленных Сибирскому отделению РАН на правах постоянного бессрочного пользования». При выделении территорий под институтами и другими объектами ФАНО, прочие земли, находящиеся в федеральной собственности, останутся за СО РАН «пока не произойдет отказа или изъятия». «Никаких белых пятен при этом существовать не будет», — подчеркнул чиновник.

Соб. инф.

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

В ИЯФ СО РАН начал работу новый инжекционный комплекс

В Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН состоялось открытие первой очереди ускорительного комплекса со встречными электрон-позитронными пучками «Комплекс ВЭПП-5». Сотрудники института вместе с гостями торжественно запустили первый пучок электронов на коллайдеры ВЭПП-2000 и ВЭПП-4

«ВЭПП-5» состоит из уже созданных к настоящему моменту инжекционного комплекса, каналов транспортировки пучков частиц, коллайдера ВЭПП-2000, станции синхротронного излучения коллайдера ВЭПП-4М. Ведется строительство подземных тоннелей для синхротрона (на заключительной стадии) и для размещения Супер Чарм-тау фабрики.

Запущенный объект представляет собой источник высокоинтенсивных пучков электронов и позитронов, необходимых для эффективной работы ускорительных комплексов ИЯФ СО РАН. Предполагается, что он обеспечит прорыв в экспериментальных возможностях новосибирских коллайдеров.

Так, повышение светимости и стабильности позволит получить новые результаты в области физики высоких энергий. Благодаря инжекционному комплексу становится возможным изучение быстропотекающих процессов с наносекундным временным разрешением, дифракционный анализ вещества в экстремальных условиях, метрологическое обеспечение калибровки систем космических аппаратов, исследование материалов для термоядерной энергетики. Также появились перспективы разработки новых методов ускорения заряженных частиц, изучения эффектов встречи пучков высокой интенсивности.

«В 2015 году мы провели анализ научной инфраструктуры, которая есть в институтах ФАНО. Экспертным советом было выявлено более 150 уникальных установок. Соответственно, сейчас в рамках формирования бюджета-2016 определен специальный объем средств, позволяющий повысить производительность этой научной инфраструктуры. Принципиально важно, чтобы ученые из любых организаций имели возможность доступа к работе на таком оборудовании. Для этого при каждом подобном центре коллективного пользования будут сформированы экспертные советы, которые станут рассматривать заявки на использование установок», — заявил руководитель Федерального агентства научных организаций Михаил Михайлович Котюков, перерезая красную ленту.

Также он прокомментировал вопросы дальнейшего финансирования мега-сайенс проекта, частью которого является запущенный сегодня комплекс: «Понятно, что бюджет требуется существенный. Мы сейчас обсудили с директором возможные подходы, как постепенно это делать. ИЯФ СО РАН — уникальная организация, сочетающая в себе полный спектр всей научной деятельно-

сти от идеи до воплощения непосредственно в готовой установке. Я думаю, что мы сообща, объединив усилия, сможем постепенно продвигаться в реализации этого очень важного большого проекта».

«Нужно отметить последовательность и настойчивость, с которой 25 лет ИЯФ СО РАН шел к этой цели. Сегодняшний этап позволит сделать мощный прорыв. Не надо будет часть исследований проводить в научных центрах Японии или Америки, наоборот, от нашего института будут ждать результатов. Наша задача сделать так, чтобы этот прогресс ИЯФ не приостанавливался, дать возможность развиваться по энергоэффективности. Также есть ряд других вопросов, которые предстоит обсуждать и находить решение», — сказал губернатор Новосибирской области Владимир Филиппович Городецкий.

В установке ВЭПП-4 вращаются релятивистские ступки электронов (число которых в каждом из них исчисляется десятками миллиардов). Они перемещаются в магнитном поле по криволинейной орбите почти со скоростью света. Как известно, любой заряд, движущийся с ускорением, начинает излучать, и ступок становится источником синхротронного излучения, которое светит узконаправленно вперед. В его спектре присутствуют фотоны всех возможных энергий от инфракрасного до жесткого рентгеновского излучения. «Мы вырезаем какой-нибудь «кусочек», интересующий нас для данного конкретного эксперимента, и используем его при исследовании различных объектов, — рассказывает про свою часть работы старший научный сотрудник лаборатории синхротронного излучения кандидат физико-математических наук Антон Дмитриевич Николенко. — Также ступок хорошо структурирован по времени — он очень короткий и когда пролетает мимо места наблюдения, мы видим яркую и короткую (одну миллиардную долю секунды) вспышку этого излучения, затем сравнительно долго — целую миллионную долю секунды — темнота. Получается средство для «высокоскоростного рентгеновского кино» — миллион кадров в секунду. Это позволяет изучать, что происхо-



Мэр Новосибирска А.Е. Локоть, губернатор НСО В.Ф. Городецкий, глава ФАНО М.М. Котюков, директор ИЯФ СО РАН чл.-корр. П.В. Логачев

дит с веществом в момент взрыва. Также в излучении присутствует ультрамягкая рентгеновская компонента, которая сквозь воздух не проходит, но говорит нам, что происходит с плазмой на Солнце. Этим занимаются спутники, которые выводятся на орбиту, чтобы атмосфера им не мешала. Мы калибруем оптику и детекторы для них. Наши клиенты иногда называют измерения ИЯФ билетом на спутник, потому что иначе их туда не пускают. Второе — это наблюдение за плазмой для термоядерной энергетики. Третье, чем интересно мое излучение — так называемая нанолитография — экстремальный ультрафиолет, который позволит в недалеком будущем создавать нанoeлектронику».

Помимо этого, излучение открытых сегодня установок позволит продвинуться в совершенствовании методов рентгенофлуоресцентного анализа (важно в геологоразведке и изготовлении новых материалов), ультрапучковой лучевой терапии (помогает удалять раковые опухоли у неоперабельных больных), различных способов археологических и палеонтологических исследований.

Диана Хомякова
Фото Юлии Поздняковой

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ

«Единственный лоббист российской науки — глава государства»

Заместитель президента РАН доктор экономических наук **Владимир Викторович Иванов** предлагает конкретные меры по развитию управления научными исследованиями в России



— Прежде чем говорить о том, как нам восстановить науку, следует понять, «откуда есть пошла» сегодняшняя реформа. Говоря прямо, в постсоветскую эпоху исследования перестали быть государственным приоритетом. И начало событий произошло гораздо раньше, в 2004-м, когда создали единое Министерство образования и науки, и стало понятно, что последняя не рассматривается как самостоятельная отрасль. Тогда же в одном из документов МОН было установлено, что в стране достаточно иметь 200 исследовательских институтов. Все последующие годы проводилась такая же политика сокращения научных организаций и перевода науки в университеты, и в 2013-м закономерно наступило то, что наступило.

Сегодня стоит посмотреть: что же, на самом деле, является в стране приоритетом номер один? Если внимательно проанализировать ситуацию, то это финансовый сектор. Так называемые институты развития нацелены, прежде всего, на получение не новых знаний и технологий на их основе, а на экономический результат. У руля везде тоже стоят финансисты.

— Характерно, что главой ФАНО России был назначен бывший замминистра финансов.

— Да, это тоже симптоматично. Но денежная система — как бы кровь организма, доставляющая питательные вещества по адресу. А есть мозг, вырабатывающий и принимающий решения. Он не может быть замещен ничем другим. Финансовый сектор очень важен, но доминировать не способен по определению. И есть смысл говорить об исправлении неудачной реформы научной системы России в более широком контексте — как о коррекции общегосударственных приоритетов. Первым из них должен стать человек. Его жизнь — абсолютная ценность, но это глобальный постулат, если не рассматривать совсем уж пещерные режимы и сообщества. Важнейшим стратегическим приоритетом в России следует признать фундаментальную науку. Именно она служит первоосновой и для образования, и для технологий, и, в конечном итоге, для любого производства. На рубеже столетий была совершена очень серьезная, на уровне парадигмы, ошибка в системе образования — взят курс на подготовку не творцов, а «квалифицированных потребителей». На практике это значит, что инженер, к примеру, должен быть всего лишь грамотным пользователем привнесенной откуда-то извне технологии, не изобретая ничего нового. Такая философия и привела к сегодняшней реформе науки, хотя реформа, по сути — это изменение, не касающееся сущности, а у РАН она как раз поменялась: Академия прекратила быть главной исследовательской системой страны — научной организацией мирового уровня.



— Извините, мы немного сбились с темы государственных приоритетов.

— Да. Вторым из них, особенно сейчас, следует считать сохранение и приумножение интеллекта нации. В первую очередь, это зависит от уровня образования и культуры, без чего недостижима глобальная конкурентоспособность. Здесь тоже не обойтись без науки. Третий приоритет — качество жизни, которое предполагает соответствие определенным стандартам, а значит, и общему уровню состояния экономики и социальной сферы. Далее: развитие территорий. В недавнем послании Президент России Владимир Владимирович Путин говорил о Дальнем Востоке. Ранее им же была поставлена задача освоения Арктического региона ... Но, по-видимому, не стоит забывать и о проблемах очень важных для России территорий Сибири, Урала, Поволжья, некоторых центральных областей: вопрос надо ставить шире, говорить об их динамичном развитии. Ученые могут и должны принимать участие в решении этой проблемы, что иллюстрирует ведущая роль Института экономики и организации промышленного производства СО РАН в разработке программы реиндустриализации Новосибирской области. Наконец, пятый приоритет, без которого государство просто не может существовать — оборона и безопасность.

Все эти позиции не являются декларативными только тогда, когда опираются на достижения высококлассной фундаментальной науки. Поэтому и научная политика России должна отталкиваться от системы стратегических приоритетов, а не от сиюминутных желаний подправить какой-то показатель или встроить ученых в чиновничье-бюрократическую систему управления.

— Если мы переходим к разговору об оптимальной системе управления наукой в национальном масштабе, то какими могут быть конкретные решения?

— Сегодня наблюдается разбалансированность системы управления наукой: только федеральных законов, имеющих прямое отношение к ней, принято по крайней мере восемь. Это не только ФЗ-253, но и акты, касающиеся научных фондов, центров, университетов... «Руководить наукой» стремятся Минобрнауки, и ФАНО, и отдельные региональные, отраслевые лидеры.

— В академических кругах ведется много разговоров о некотором аналоге советского ГКНТ (Госкомитета по науке и технике), стоящем над ведомственными и корпоративными интересами...

— Да. Это был особо влиятельный орган, которым руководил зампредсовмина СССР. Сегодняшнее законодательство не позволяет полностью реконструировать такой суперкомитет, но есть близкие по сути и вполне легитимные решения. Например, Военно-промышленная комиссия: ее возглавляет ответственный за «оборонку» вице-премьер **Дмитрий Олегович Рогозин**. Эта структура не только координирует деятельность очень важной и сложно организованной отрасли, но и формирует ее стратегию на десятилетия вперед. По такому же принципу может быть создан планирующий, связующий и отчасти управляющий центр для всей системы научных учреждений России. Соответственно, должен назначаться «научный» заместитель главы кабинета министров: напомним, что в 1996–1998 годах таковым был нынешний президент РАН академик **Владимир Евгеньевич Форт**, который одновременно руководил Госкомитетом по науке и технологиям Российской Федерации.



— А какой может быть роль Академии наук, ставшей превращаемой сегодня в «клуб ведущих ученых»?

— Конечно, намного более серьезной и ответственной, чем она является сейчас. Если кто-то уже смирился с «клубным» форматом РАН, то ему можно лишь посочувствовать. Законом определено, что РАН осуществляет научно-методическое руководство научными организациями и вузами. Однако на практике это не реализуется, поскольку не разграничены зоны ответственности Академии и ФАНО. Сделать это можно постановлением Правительства, передав РАН права учредителя исследовательских организаций в части, касающейся научного руководства, и закрепив за ФАНО функции по управлению имуществом комплекса. А сферой ответственности Академии должны быть определение направлений исследований, стратегическое и краткосрочное планирование научной деятельности, экспертиза, кадровые вопросы и распределение финансирования.

— Вы говорите о бюджетных поступлениях в рамках госзаданий? Ведь за гранты идет свободная конкуренция?

— Не следует фетишизировать грантовое финансирование. Мировой опыт показывает, что оно составляет 20–30% от общего объема. Причем, в основном, гранты адресованы небольшим коллективам, проверяющим некоторые гипотезы (которые могут и не подтвердиться). Это своего рода научные стартапы. Но «большую науку» в целом, как отрасль, всегда и везде содержит налогоплательщик, а не меценат. Замечу, что в сфере чисто фундаментальных исследований госзадание не может быть конкретным, предопределяющим точный результат, тем более полученный в определенные сроки. Академия, как орган стратегического планирования, должна лишь предписывать в самом общем плане: развивать такое-то направление. И, поскольку бюджетные возможности всегда ограничены, задавать общие пропорции распределения средств.

— А вас не смущает, что в этом процессе могут возникнуть лоббистские интересы определенных научных (да и ненаучных тоже) сообществ?

— У Российской академии наук всегда был только один лоббист — глава государства. И другого быть не должно, поскольку ее главная задача — обеспечение национальных интересов. Такой ее создавал Петр I, так она работала в СССР, так должна действовать и сейчас. Это единственная структура, способная генерировать необходимый объем объективных знаний, давать обоснованные прогнозы и разрабатывать стратегии. Поэтому без всякого лоббирования следует оценить потребности и финансовые возможности, безо всяких посредников передать средства в Академию, и не загружать ученых не свойственными им функциями по написанию многочисленных бессмысленных отчетов, справок и т.д., не имеющих отношения к научной работе.

— Нет ли противоречия в ваших словах: сначала говорите об ограниченных возможностях бюджета, а затем про «сколько нужно — и отдать»?

— Это мнимое противоречие, которое разрешается как раз четким определением стратегических приоритетов на самом высоком государственном уровне, куда Академия наук представляет свой взгляд на

проблемы, требующие первоочередного решения. Но при этом РАН должна и нести ответственность за результаты своих экспертиз и прогнозов, за качество результатов, полученных с использованием бюджетных средств. Заметим, что речь идет именно о программах фундаментальных исследований, а не о грантовых поступлениях или специальных целевых программах (например, строительства уникальной установки или изучения перспективного региона).

Уникальность Академии наук в дореформенном виде заключалась в том, что она одна, без постороннего вмешательства, могла более-менее обоснованно распределить бюджетные средства между всеми направлениями: и «физиками», и «лириками». Ученые в институтах и лабораториях понимали, какие авторитеты стоят за теми или иными решениями, которые к тому же каждый год могли корректироваться.

Но, все-таки, главная задача Академии — не расставлять тактические приоритеты и сообразно делить средства, а определять научную политику страны в целом. Отчасти можно говорить и о политике научно-технической: в составе РАН есть производственники, главные конструкторы и инженеры, представители крупных корпораций. Это достаточно обширный и универсальный коллективный разум, способный решить задачи, с которыми не справится ни один университет. Наконец, «суперкомпетенция» Академии наук состоит в том, что она способна и самостоятельно формировать научную политику (включая опять же определение того, что это такое) Российской Федерации, и, при надлении необходимыми полномочиями, отвечать за ее осуществление.

— Но при этом РАН не являлась и не является органом исполнительной власти?

— Конечно. И не должна таковым становиться. Мы же уже говорили о специальной правительственной комиссии по науке и научно-технической политике во главе с вице-премьером. Чтобы создать такой орган, не требуется вносить изменения в Конституцию или принимать новые законы. Это важнейшее решение можно легитимно принять в административном порядке.

— Картина получается четкая и конкретная. В ней, пожалуй, не хватает последнего штриха: перечня необходимых событий и управленческих решений, которые вернут научную сферу России в нормальное состояние.

— Прежде всего, необходимо добиваться исполнения Ф3-ФЗ не только от РАН, но и от других структур. Это касается, например, разграничения полномочий, четкой регламентации взаимодействия при разработке научной политики, в проведении исследований и т.д. Но пока это не до конца решено в Российской академии наук, на сегодня подготовлен проект концепции Стратегии научно-технологического развития, который в рабочем порядке передан на рассмотрение в аппарат Совета Президента Российской Федерации по науке и образованию. Правда, концепция — только первое звено в цепочке (далее: сама политика — нормативная база — программы — планы), ведущей в будущее. Но не в очень далеком: ведь в современном мире путь от научного открытия до технологии занимает незначительное по историческим меркам время, 10–20 лет. Вспомним радиоактивность и атомные проекты, первый лазер и современные его приложения...

Необходимо также оперативно принять решения организационного плана, прежде всего локализовать функции ФАНО в финансово-имущественном поле. Про это, кстати, много раз говорил и премьер-министр Дмитрий Анатольевич Медведев, и курирующий науку вице-премьер Аркадий Владимирович Дворкович. Корректировать законодательство для этого не нужно, в Ф3-253 уже прописано, кто чем должен заниматься — следует лишь на уровне правительственных документов ограничить, с одной стороны, активность Федерального агентства по управлению научными исследованиями, а с другой — легитимизировать научно-методическое руководство со стороны РАН исследовательскими организациями и университетами.

Для того, чтобы эта функция стала осуществимой, необходимо (опять же, следуя букве Ф3-253!) вернуть в подведомство РАН региональные научные центры: они станут узлами «научного влияния» Академии на исследовательскую среду в субъектах Федерации.

— То есть вопрос сводится к политической воле, к достаточной принципиальности решениям? Но будут ли они приняты? Или снова отложены либо делегированы на уровень нижестоящих федеральных чиновников?

— Сегодня страна оказалась в положении, непредставимом всего год назад, не говоря уже о лете 2013 года, когда начался нынешний этап реформы. Даже самые ярые критики РАН должны понять, что при неблагоприятном сценарии развития событий дело может кончиться очень и очень неприятно. Следует более внимательно смотреть вперед, просчитывать варианты и риски. Вспомним исторический опыт. В годы первых пятилеток в СССР открылось около 400 научных организаций, а с 1943 года Академия наук уже перенацеливалась на послевоенное развитие: к этому времени для Победы было сделано всё, что возможно. Можно по-разному относиться к РАН, но есть объективная реальность. Укреплять все аспекты суверенитета России — политического, экономического, технологического — и повышать качество жизни (опять же в самом широком понимании) ее граждан можно только в условиях, когда Академия наук имеет возможность для собственного динамичного развития. Темпы изменения ситуации требуют принятия быстрых и точных решений: время не ждет.

Беседовал Андрей Соболевский
Фото Елены Трухиной, Юлии Поздняковой

Марганец делает аккумуляторы более ёмкими

Исследователи из Института химии твердого тела и механохимии СО РАН разработали новый материал для литий-ионных аккумуляторов на основе наноразмерного литий-марганцевого оксида. Он позволит сделать батареи более ёмкими и значительно увеличить скорость заряда. Результаты исследования опубликованы в журнале Nature Materials

На сегодняшний день литий-ионные аккумуляторы являются самыми распространенными, они используются во множестве устройств — от мобильных телефонов до электромобилей — и всё время совершенствуются.

Однако, несмотря на все свои преимущества, кобальт лития, служащий в течение многих лет основным катодным материалом для таких батарей, имеет и отрицательные стороны. Во-первых, кобальт-содержащее сырье сосредоточено преимущественно в руках одной компании, поэтому стоимость его довольно высокая. Кроме того, этот материал имеет не слишком высокую практическую энергоёмкость и термически неустойчив, то есть не выдерживает работы при больших скоростях заряда-разряда, когда прикладываются большие токи. Это исключает его применение в крупногабаритных аккумуляторах — например, для набирающих сегодня популярность электромобилей.

Основная задача состоит в том, чтобы увеличить удельную плотность энергии (эта величина равна произведению рабочего напряжения на удельную ёмкость катодного материала). Необходимо получить такие материалы, которые будут обладать обоими этими качествами.

Чтобы понять, что сделали сибирские ученые, нужно вспомнить, из чего состоит аккумулятор. В нем есть два электрода. Первый из них — катод — должен иметь в своем составе ионы d-металлов, которые способны легко менять степень окисления. В качестве второго — анода — чаще всего используется углеродный материал типа графита. Оба эти электрода обладают способностью обратимо внедрять в свою структуру и экстрагировать ионы лития. Но последние заряжены положительно. Если они уходят из вещества, то, по закону электронейтральности, ионы d-металла должны окисляться: из одного- в двухвалентные, из двух- в трех- и т.д.

«Раньше исследовали материалы, из которых можно было экстрагировать только один ион лития на формульную единицу, при этом заряд иона d-металла увеличивался также на единицу — то есть происходил одноэлектронный процесс, что определяло достаточно небольшую ёмкость аккумулятора. В дальнейшем стало понятно: необходимо найти такие материалы, из структуры которых можно было бы экстрагировать два или три иона лития, а для этого нужно подбирать d-металлы, способные к многоэлектронному процессу окисления-восстановления», — рассказывает старший научный сотрудник ИХТТМ СО РАН кандидат химических наук **Нина Васильевна Косова**.

Оказалось, что в качестве таких металлов можно использовать никель, ванадий, марганец. Если соединения первых двух считаются ядовитыми, то последний оказался экологически безопасным.

«Наша статья посвящена новому электродному материалу на основе литий-марганцевого оксида, в котором может быть реализован процесс экстракции-внедрения нескольких ионов лития из структуры и окисления-восстановления ионов марганца не на одну единицу, а на две, причем при высоком напряжении. В результате получилось и повысить напряжение, и увеличить ёмкость», — сообщает исследовательница.

Как правило, для синтеза электродных материалов применяют две группы методов: твердо- и жидкофазные. Первые для промышленности более просты. Сибирские ученые воспользовались твердофазным механохимическим синтезом, который в последнее время широко используется для создания новых функциональных материалов и в котором ИХТТМ СО РАН занимает лидирующие позиции в России и в мире.

«Началось всё с того, что на одной из международных конференций ко мне подошел сотрудник крупной французской компании SAFT, одного из мировых лидеров по производству материалов для литий-ионных аккумуляторов, и предложил попробовать синтезировать ряд новых композиций с помощью метода механохимической активации, — рассказывает Нина Косова. — В рамках НИР нами было исследовано множество систем и, наконец, получено новое соединение с уникальными электрохимическими свойствами».

SAFT опубликовала три патента — французский, европейский и мировой. А затем, чтобы более полно изучить полученный материал, компания привлекла французских ученых из Университета Кан Нижняя Нормандия, которые воспроизвели полученные результаты на своих мельницах (менее энергонапряженных, что потребовало увеличения времени механохимической обработки от нескольких минут до нескольких часов) и получили соединение с такими же свойствами.

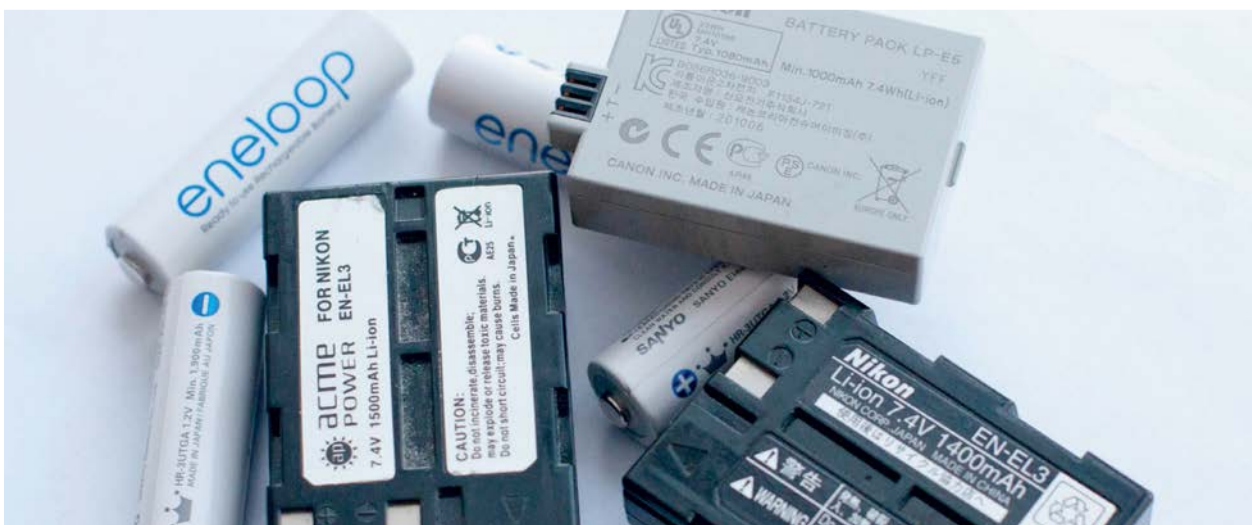
«Мы показали, что ионы марганца могут участвовать в двухэлектронном окислительно-восстановительном процессе параллельно с ионами кислорода, причем при высоком напряжении, — отмечает исследовательница. — С помощью механохимии нужное соединение удалось синтезировать, во-первых, при комнатной температуре, без всякого нагрева, а во-вторых — в наноразмерном состоянии, и никакой деградации при его циклировании не происходило (хотя еще 15 лет назад считалось, что в литий-ионных аккумуляторах наноматериалы никогда не будут работать)».

Преимущество последних заключается в том, что они, с одной стороны, во много раз увеличивают площадь контакта с электролитом и значительно повышают скорость заряда-разряда аккумулятора. А с другой — позволяют задействовать в этом процессе весь объем частицы (когда она крупная, то внутренняя ее часть, как правило, не работает из-за диффузионных затруднений, то есть становится балластом и только увеличивает массу электрода).

Сибирские ученые планируют продолжать сотрудничество с коллегами из французского университета в этом направлении и уже подали заявку на грант. Однако перед ними встает финансовая проблема.

«Исследования в области литий-ионных аккумуляторов чрезвычайно наукоемкие. Мы используем около 15 современных физико-химических методов исследования, центры коллективного пользования, в том числе зарубежные, привлекаем ученых из разных институтов СО РАН и ДВО РАН. Как методы, так и материалы, необходимые нам для синтеза, являются очень дорогостоящими. Также в чрезвычайно быстро развивающейся области литий-ионных аккумуляторов необходимой частью работы становится участие в международных конференциях, что тоже требует соответствующего финансирования, — рассказывает Нина Косова. — Наши публикации востребованы. Они хорошо цитируются. Студенты и аспиранты побеждают во многих научных конкурсах. Так, месяц назад статья, опубликованная в *Journal of Materials Chemistry A*, выиграла в конкурсе им. А.Н. Фрумкина в МГУ. Удивительно при этом, что наша группа, имеющая максимальное число публикаций по литий-ионным аккумуляторам (причем в высокорейтинговых международных изданиях) в России, известная своими работами как в нашей стране, так и за рубежом, не может найти необходимой финансовой поддержки для продолжения своих исследований».

Диана Хомякова
Фото Юлии Поздняковой



ЛЮДИ. СОБЫТИЯ. ДАТЫ

Три конференции, три знака памяти

Одной из сильнейших черт М.А. Лаврентьева как организатора сибирской науки было умение привлекать к работе самых лучших специалистов, которые тоже умели подбирать себе отличные коллективы. Так в СО АН СССР появился Олег Фёдорович Васильев. Это ему академик П.Я. Кочина сказала в телефонном разговоре: «Олег Фёдорович, а, может быть, и Вы со мною поедете в Сибирь?». Следствием положительного ответа на этот вопрос стала, в итоге, замечательная творческая биография очень разностороннего ученого, заложившего в Сибири множество научных направлений, которые отличались мощной прикладной составляющей. О них, о работе с Олегом Фёдоровичем говорили на конференции «Научные и прикладные аспекты гидродинамики, гидрофизики и экологии водных объектов», посвященной 90-летию ученого.

Алтайский простор для формул и слов

Выбор места не случаен — именно в Барнауле с 1987 года работает Институт водных и экологических проблем (ИВЭП) СО РАН, организатором которого был О.Ф. Васильев.

Доклады были посвящены многим направлениям исследований, которые успешно развивал Олег Фёдорович. Значительная часть из них связана с водоемами и гидросооружениями Сибири. Обсуждались проблемы водохранилищ на Катунь, Томи и других реках (сообщения сотрудников ИВЭП д.г.н. В.М. Савкина, д.т.н. А.Т. Зиновьева, главного эксперта московского ООО «ИГ Холдинг РУС» А.С. Пигалёва), история создания Красноярского судоподъемника (об этом рассказывали доктор технических наук А.П. Яненко и В.В. Дегтярёв из НГАСУ (Сибстрин), а также М.А. Колосов из Санкт-Петербурга). Рассказывалось о состоянии Байкала (доклад к.ф.-м.н. Т.Э. Овчинниковой из Новосибирского филиала ИВЭП) и Телецкого озера (к.б.н. В.В. Кириллов, ИВЭП). Д.т.н. М.В. Болгов из ИВП РАН (Москва) представил «Стохастические наброски к водно-экологическому портрету оз. Чаны». В подготовке этого сообщения принимала активное участие к.т.н. Е.А. Коробкина, в недавнем прошлом — сотрудница ИВЭП, коллега и помощница академика О.Ф. Васильева.

Сотрудники Алтайского и Югорского (Ханты-Мансийск) государственных университетов проводили исследования в бассейне Кулундинского озера (сообщение об этом сделала представила к.г.н. И.В. Ротанова, АлтГУ). А д.б.н. П.А. Попов (ИВЭП, Новосибирск) поделился интересной и важной информацией о том, как тяжелые металлы, поглощенные рыбами, могут служить индикаторами чистоты речных вод.

Кроме того, конечно, было много сообщений о методиках расчета сложных природных и рукотворных систем — это успешно работающее направление ярко характеризует новосибирскую школу гидравликов, созданную О.Ф. Васильевым. Докладывали признанные специалисты этой школы. Доктора наук А.Ф. Воеводин (ИГиЛ, Новосибирск) и Э.А. Бондарев (ИПНГ СО РАН, Якутск) много лет успешно ведут совместные работы по исследованию систем добычи и транспорта газа, начатые еще по инициативе и при участии О.Ф. Васильева. Об этом и рассказал первый из упомянутых соавторов. В другом докладе он рассматривал результаты расчетов таких явлений, как нестационарные течения в открытых руслах, паводки, оросительные системы, перенос примесей и т.д. Сотрудник ИГиЛ д.ф.-м.н. В.В. Остапенко рассказал о решении задач течений в открытых руслах и расчетах прерывных волн.

Рассматривались и проблемы стратифицированных по плотности жидкостей. О задачах движения тел в таких жидкостях рассказали д.ф.-м.н. И.В. Стурова (ИГиЛ) и к.ф.-м.н. С.С. Кузиков (АлтГУ), о слож-

ных процессах при термогравитационной конвекции — д.ф.-м.н. В.С. Бердников (ИТ СО РАН), о вихревом перемешивании устойчиво стратифицированных течений — д.ф.-м.н. А.Ф. Курбацкий (ИТПМ СО РАН).

Участники конференции выслушали и сообщения о решении прикладных задач на основе первого и второго приближения теории мелкой воды (ученик О.Ф. Васильева д.т.н. В.М. Шахин, ООО «Гидротехника», Сочи), об экспериментальных исследованиях течений несжимаемой жидкости (к.т.н. А.В. Чеботников, ИГиЛ). Эти проблемы и подходы также начинал развивать в Сибирском отделении О.Ф. Васильев. С большим интересом были восприняты доклады Х. Баумерта (Германия) и С.Н. Антонцева (Лиссабон-Новосибирск). Доктор Баумерт рассматривал задачи расчета процессов в естественных и искусственных внутренних водоемах на основе модели SALMO-LQID, а профессор университетов в Лиссабоне и Новосибирске С.Н. Антонцев — взаимодействие поверхностных и подземных вод.

Все эти и многие другие тематически разнообразные задачи так или иначе входят в очень широкий круг научных интересов Олега Фёдоровича. Напряженная работа конференции была прекращена организована, проходила в творческой обстановке споров и заинтересованных обсуждений. Нашлось время и для поездки по Горному Алтаю. И, конечно, для воспоминаний о работе с О.Ф. Васильевым.

Принимая эстафету

След, оставленный Олегом Фёдоровичем в памяти людей, так глубок, что многим его ученикам и коллегам хотелось продолжить разговор о нем. Не так давно в Институте гидродинамики состоялся расширенный семинар, на котором вспоминали о работе с Олегом Фёдоровичем Васильевым.

Мероприятие было организовано Отделом прикладной гидродинамики (ОПГ) по инициативе чл.-корр. РАН В.В. Пухначёва. О.Ф. Васильев создал в этом отделе лабораторию прикладной гидродинамики и руководил ею с 1959 года в течение 20 лет. О ставших легендой первых годах работы в Сибирском отделении живо и трогательно рассказала в самом его начале к.т.н. Н.А. Притвиц, ученица Олега Фёдоровича и одна из первых сотрудниц ОПГ.

Все выступавшие затем подчеркивали, что для О.Ф. Васильева был характерен стиль руководства, при котором задача каждому сотруднику ставилась с учетом его знаний, интересов и возможностей. Он глубоко понимал суть изучаемых явлений и обладал даром видеть перспективу работы. Благодаря этим качествам в отделе было решено множество задач, имевших большое практическое значение и давших толчок развитию новых численных методов.

Этим задачам были посвящены доклады д.ф.-м.н. Г.Г. Черных (ИВТ СО РАН) и академика С.К. Годунова (ИМ СО РАН). Они давно и творчески сотрудничают с гидродинамиками, и основу этого союза заложил именно О.Ф. Васильев. Первая встреча двух будущих академиков произошла в 1963 году. С.К. Годунов, тогда сотрудник Института прикладной математики АН СССР (ныне — ИПМ РАН им. М.В. Келдыша), был приглашен академиком С.Л. Соболевым для чтения лекций по современной проблеме теории дифференциальных уравнений и численным методам их решения. Среди слушателей были и молодые ребята из ОПГ. Вскоре они начали успешно решать сложнейшие задачи, которые трудно перечислить — так их много. Актуальность они сохраняют и сегодня — например, модели расчетов паводков на реках наверняка могли бы помочь избежать

тяжелых последствий катастрофических наводнений, которые характерны для последнего времени.

Олег Фёдорович привлек к работам замечательных экспериментаторов ИГиЛ д.ф.-м.н. В.И. Букреева, к.ф.-м.н. В.А. Костомаху и к.ф.-м.н. Н.В. Гаврилова. Ими были проведены уникальные опыты, доказавшие правильность теоретических разработок их коллег. А сейчас старший научный сотрудник ОПГ А.П. Чеботников участвует в исследованиях, выполняемых совместно с НГАСУ. Об этих работах, связанных с моделированием аварийных ситуаций на подводных трубопроводах, рассказывали проректор НГАСУ д.т.н. В.В. Дегтярёв и к.т.н. Е.Е. Ершова. Актуальность проблемы, при современных требованиях к транспортировке нефти и газа, ясна. А сотрудничество гидродинамиков с одним из ведущих вузов Новосибирска зародилось еще в начале 70-х, когда О.Ф. Васильев привлек строителей к созданию удивительного сооружения — Красноярского судоподъемника, не имеющего аналогов в мире. О нем можно — и нужно — писать отдельные статьи и, наверное, даже книги. Пока же об уникальной научной идее, успешно внедренной в практику, напомнил в кратком, четком сообщении один из участников работы д.т.н. А.П. Яненко, в недавнем прошлом — ректор НГАСУ.

Позволим себе две цитаты из статьи «Судоподъемник Красноярского гидроузла» (О.Ф. Васильев, А.А. Атавин, В.М. Боярский, Ю.Ф. Екимов, журнал «Гидротехническое строительство», № 12, 2002).

«Основные теоретические и экспериментальные исследования, связанные с изучением гидродинамических вопросов в камере и гидросистемах судоподъемника, проводились Институтом гидродинамики Сибирского отделения АН СССР в сотрудничестве с тремя новосибирскими вузами: НИСИ, НИИВТ и НЭТИ».

«К настоящему времени наклонный судоподъемник, сама идея создания которого в свое время была предметом серьезных споров в инженерных и научных кругах, уже более 20 лет надежно обеспечивает пропуск судов через створ Красноярского гидроузла. Более того, в период строительства Саяно-Шушенской ГЭС судоподъемник позволил осуществить доставку к месту назначения рабочих колес ее гидротурбин (диаметром 6,5 м) в полной заводской сборке с Ленинградского механического завода, что значительно ускорило ввод Саяно-Шушенской ГЭС в эксплуатацию и почти полностью окупил затраты, связанные со строительством судоподъемника».

Отметим, что не обошлось без помощи Красноярского судоподъемника и при восстановлении Саяно-Шушенской ГЭС после аварии 2009 г.

Одним из участников семинара в ИГиЛ был и С.Н. Антонцев, в далеком прошлом дипломник О.Ф. Васильева, а ныне главный научный сотрудник ИГиЛ и НГУ. Олег Фёдорович, всегда отличавшийся видением научной перспективы, предложил ему разработать теорию совместного движения грунтовых и поверхностных вод. Такая теория была создана С.Н. Антонцевым и его учеником д.ф.-м.н. А.А. Кашеваровым. В те же годы усилиями учеников Олега Фёдоровича д.ф.-м.н. А.Ф. Воеводина и к.т.н. С.М. Шугрина разрабатывалась теория эволюционных систем на графах. Как и положено настоящим достижениям прикладной математики, обе теории нашли целый ряд приложений — от рационального использования водных ресурсов Кулунды до анализа аварийных ситуаций в системах трубопроводов.

В 1985 г. О.Ф. Васильев был назначен директором-организатором, а в 1987 г. избран директором Института водных и экологических проблем СО АН СССР, который он возглавлял до 1995 г. Под его руководством новый институт активно включился в изучение экологических аспектов проблем водного хозяйства и гидроэнергетики Сибири. О некоторых аспектах этой огромной работы рассказывал в своем докладе А.Т. Зиновьев, заведующий лабораторией ИВЭП. Теперь почти не вспоминают о жарких баталиях, вспыхнувших в Академгородке в конце 80-х по поводу строительства гидростанций на сибирских реках. Их противники, оперируя настоящими экологическими «страшилками», добились тогда прекращения работ и по Катунской ГЭС, и по Крапивинскому гидроузлу на Томи. А Олег Фёдорович и его коллеги в течение трудных 90-х и последующих «нулевых» годов выполнили комплекс разносторонних исследований, показавших, что экологию районов, где предполагалось построить ГЭС, эти сооружения не ухудшили бы, а по ряду параметров улучшили. К работе были привлечены международные специалисты, подтвердившие выводы российских ученых. Строить было можно! Теперь остается только грустно смотреть на разрушающиеся остатки того, что тогда начиналось, и надеяться на возрождение гидроэнергетики Сибири.

А еще надо надеяться на придание сибирской науке нового (хорошо забытого старого) импульса, давшего бы начало решению прикладных задач. Вся история Института гидродинамики говорит о том, что это не только возможно, но и важно для самой науки. Об



На фото из архива ИГиЛ СО РАН: М.А. Лаврентьев и О.Ф. Васильев в окружении будущих профессоров В.М. Кузнецова, Б.А. Луговцова, С.И. Похожаева и Е.И. Харламовой, 1962 г.

умении основателей СО АН СССР работать именно так говорил в заключительном слове В.В. Пухначёв, и об этом сказал, открывая семинар, директор ИГиЛ д.ф.-м.н. С.В. Головин. Он подчеркнул плодотворность научного поиска при нацеленности его на практический результат и высказал надежду, что прикладные задачи вновь станут двигателями прогресса Отдела прикладной гидродинамики и всего института.

В своем научном докладе Г.Г. Черных подчеркнул одну интересную особенность гидродинамических течений. Они в течение долгого времени способны «помнить» о возмущениях, изменивших их первоначальное состояние. Это показали и эксперименты, и расчеты. Возможно, течение времени тоже обладает таким свойством памяти. По крайней мере, люди должны обеспечить наличие этого необходимого для человечества свойства — помнить о тех, кто внес новое в науку и практику.

Наука работает в вузах

Конференция в НГАСУ (Сибстрине) была третьей, посвященной деятельности академика Васильева. Его работа с вузами Новосибирска началась со времен сооружения судоподъемника Красноярской ГЭС (70-е годы) и привела в итоге к тесному и успешному взаимодействию ряда кафедр НГАСУ и специалистов Сибирского отделения РАН. Оно было продемонстрировано на конференции интересными докладами, сделанными выпускниками НГАСУ, теперь кандидатами наук О.Р. Калиниченко и С.В. Пичугиной. Работают они по разной тематике, но математическая выучка у них на одном высоком уровне.

Это было важно увидеть и услышать — ведь будущим гидротехникам придется, несомненно, решать очень сложные задачи, связанные и со строительством водных объектов, и с их эксплуатацией. О том, какие вопросы в данных областях стоят перед научным сообществом, рассказали в своих докладах сотрудники Института водных и экологических проблем из Барнаула и Новосибирска — А.Т. Зиновьев, Т.Э. Овчинникова, А.Н. Семчуков. Ветеран ИВЭП В.М. Савкин сделал интересное сообщение о водохранилищах Сибири, их сегодняшнем состоянии и задачах, которые придется решать в будущем. В частности, необходимо повысить зарегулированность стоков, т.е. более равномерно распределять водные ресурсы, проходящие через плотины, в течение года. Это важный показатель экономически правильного подхода к водопользованию. А сейчас в РФ, к сожалению, даже на гидрологических конференциях эти вопросы не обсуждаются.

Руководитель Новосибирского филиала ИВЭП А.А. Атавин рассказал собравшимся о жизненном и научном пути О.Ф. Васильева, о том, каким интересным, разносторонним, каким увлеченным своим делом был этот человек. Рассказал о его школе, о ее влиянии на развитие науки и прикладных дисциплин. Выступавшие затем доктор наук А.П. Яненко и В.В. Дегтярёв подтвердили правоту своего давнего друга и коллеги, напомнив о ходе строительстве Красноярского судоподъемника и сложных расчетах режима работы трубопроводов под водой, об экспериментах по ее воспроизведению. Их дополнили сообщения сотрудника ИГиЛ А.В. Чеботникова и Е.Е. Ершовой (НГАСУ).

О большом наборе самых разных и важных задач интересно рассказал д.т.н. В.Л. Лаврентьев (НГАСУ). Он сделал обзор этих задач, в течение 45 лет решавшихся в Сибстрине с подачи О.Ф. Васильева. Сообщение получилось вынужденно лаконичным — ведь необходимо было упомянуть расчеты и эксперименты (в том числе натурные), относящиеся к тепловым сетям, машинам для литья под давлением, гидропроводам для авиационных испытательных стендов, к разным трубопроводам и многим другим областям исследований, актуальным сегодня. Всем им дал толчок Олег Фёдорович Васильев.

Размах его деятельности еще предстоит осознать — такой итог конференции подвел А.А. Атавин. А представитель студенчества, которое пусть в небольшом количестве, но присутствовало в аудитории, сказал искренние слова благодарности организаторам. Потому что молодые понимают — надо знать, «делать жизнь с кого». И такие люди, как Олег Фёдорович Васильев — прекрасный пример для подражания. Будем надеяться, что уроки его жизни и работы будут восприняты теми, кто приходит на смену старшему поколению исследователей.

А. Атавин, Н. Бородин, В. Пухначёв

Михаил Алексеевич Лаврентьев 115 лет со дня рождения



Михаил Алексеевич Лаврентьев был знаковой фигурой XX века не только для России, но и для всего мира. Принципы работы и отношения к своему делу, заложенные основателем Сибирского отделения Академии наук, определили свое время и сохраняют актуальность в наши дни.

Важнейшие этапы жизни Михаила Алексеевича — в Москве, Киеве, Сарове, снова в Москве и затем в Новосибирске — были наполнены замечательными событиями и открытиями. Членом Академии он стал как выдающийся математик. Затем, переключившись на прикладные проблемы механики и физики, сумел и там получить неординарные результаты, не только имеющие первостепенное значение для развития науки, но и сыгравшие важную роль в укреплении обороны и экономики нашей страны. Наконец, М.А. Лаврентьев проявил себя как выдающийся организатор. Главным делом его жизни стало создание Сибирского отделения Академии наук. Президент Франции Шарль де Голль, посетив новосибирский Академгородок, сказал, что Лаврентьев сделал для России то же, что и Петр I.

«Сибирь и ее проблемам я посвятил главную часть всей жизни, и ее дальнейшая судьба и роль в судьбах нашей Родины навсегда останется мне близкой, — писал Михаил Алексеевич Лаврентьев. — Я отдал этому почти двадцать лет жизни. Но к ним можно было бы добавить и 20–30 предшествующих лет, когда я набирался опыта и сил, приобретал сторонников и единомышленников».

Жизненный подвиг М.А. Лаврентьева вдохновляет людей сегодня и будет вдохновлять еще через 100 лет. В 1957 году создание первого регионального отделения Академии наук стало одним из наиболее масштабных проектов в ее истории. Время показало, что претворение в жизнь концепции академгородков заложило тенденции развития мировой науки не только конца XX, но и начала XXI века. Предложенная Михаилом Алексеевичем концепция соответствует современной парадигме развития знаний, которая предусматривает мультидисциплинарный подход к решению глобальных экологических, энергетических, технологических и других проблем, стоящих перед человечеством.

«Наука — кадры — производство» — именно так кратко сформулирован знаменитый «треугольник Лаврентьева». Михаил Алексеевич полагал, что серьезных результатов современная наука может добиться только объединенными усилиями многих направлений. И сегодня интеграционные междисциплинарные исследования являются одним из главных факторов развития фундаментальной науки в СО РАН. Будучи одним из создателей первых отечественных ЭВМ, М.А. Лаврентьев, как никто другой, понимал и предвидел роль математических методов и компьютеров в развитии науки, технологий и экономики — время подтвердило, что это максимально продуктивный подход. Активно поддерживал Михаил Алексеевич и генетику — направление, опальное в 60-е и одно из важнейших в наши дни.

Опора на молодых, поиск и обучение талантливой научной молодежи — вторая сторона «треугольника Лаврентьева». С самых первых дней существования Сибирского отделения подготовка кадров считалась важнейшей задачей. Создание Новосибирского государственного университета явилось первым шагом в ее осуществлении. В видении Лаврентьева преподавать в вузе должны дей-

ствующие ученые, знающие о текущем состоянии науки — этот подход сохраняется и поныне. Михаил Алексеевич стал идеологом создания физико-математической школы при НГУ, что позволило сформировать первую в мире систему непрерывной подготовки научных кадров. Символично, что именно в день рождения Лаврентьева в Академгородке традиционно проходит обряд посвящения в Фымышата. Кроме того, по инициативе М.А. Лаврентьева были созданы Клуб юных техников и фехтовальный клуб «Виктория». Для сотен ребят новосибирского Академгородка он остался в памяти Дедом — удивительным человеком, способным просто изложить сложную научную идею и увлечь ею.

Третья сторона «треугольника Лаврентьева» — реализация научных достижений на практике, что стало одной из сильнейших сторон в организации и деятельности Сибирского отделения с первых же дней его работы. Сам Михаил Алексеевич блестяще сочетал фундаментальные исследования и крупнейшие практические достижения. Можно назвать кумулятивные заряды, сварку взрывом, возведенные с помощью взрыва плотины и многое другое.

Важнейший принцип Лаврентьева состоял в активном поиске новых, эффективных форм взаимодействия с производством. В течение года Михаил Алексеевич возглавлял состоящий из крупнейших ученых Совет по науке при Совете министров СССР. Одно из главных организационных достижений в этот период — в нашей стране начали выпускать технику в северном исполнении, что сыграло огромную роль при освоении Арктики.

При М.А. Лаврентьеве основные практические приложения науки определялись задачами обороны и развития производительных сил на востоке страны, которые так или иначе формировались с участием правительства и промышленных госпредприятий. Сегодня в нашей стране проблема внедрения научных разработок в практику всё так же остра и не имеет простых решений. Остается в силе совет Михаила Алексеевича: продвижение научных результатов в практику требует организационной гибкости и смелости. Также основатель Сибирского отделения призывал не поддаваться сиюминутным конъюнктурным обстоятельствам, оставаться патриотом и государственным человеком.

Главное личное качество Лаврентьева, которое сыграло в создании и деятельности Сибирского отделения, возможно, первостепенную роль — безмерная преданность делу, интересам Отечества. Следом за ним в Сибирь, загоровшись делом и перспективой, ехали самые перспективные ученые. Это определило ту характерную творческую атмосферу и ту самоотверженность ради высокой науки, которые сохранились до сих пор и передаются в той или иной мере молодежи.

Лаврентьев показал нам пример высоких качеств борца и гражданина. Он призывал — «как бы ни было трудно ученому, его долг не только сказать правду, но и добиться осуществления своих рекомендаций».

Так, ему с его соратниками удалось в начале 60-х годов предотвратить строительство Нижне-Обской ГЭС, которая губительно сказалась бы на экологии Сибири и, кроме того, затопила бы огромные территории, перспективные для добычи нефти и газа. В результате непримиримой позиции Михаила Алексеевича Лаврентьева и других ученых удалось максимально смягчить вред от строительства целлюлозно-бумажного комбината на Байкале — на ЦБК были построены самые эффективные для того времени очистные сооружения.

В борьбе за дело, которое он считал правильным, для Лаврентьева не было мелочей. Например, он сразу, в самом начале строительства поселился с семьей на территории строящегося Академгородка, чтобы контролировать и корректировать ход работ. Еще один завет Михаила Алексеевича Лаврентьева — не уступать ни пяди, если уверен в своей правоте.

«Мы сражались за каждую мелочь, потому что если один раз дать себя остричь, это значит — можно еще раз, а там, глядишь, и ничего не останется, — говорил основатель СО РАН. — Когда меня спрашивают, от чего на мой взгляд, зависит будущее Сибирского отделения, я отвечаю: от того, насколько удастся удержать гармоническое триединство «наука — кадры — производство». Преобладание любого из этих начал приведет к застою и регрессу. Время будет вносить определенные коррективы, но принципы, доказавшие свою плодотворность, должны пожить и после нас».

Лаврентьевский заряд патриотизма помог Сибирскому отделению выжить в самые тяжелые годы и продолжает служить базой для дальнейших успехов. Михаил Алексеевич, его соратники и последователи построили замечательную конструкцию Сибирского отделения, которая обеспечила успешный путь в науке нескольким поколениям ученых. Сохранить и развить СО РАН — наша обязанность перед будущими поколениями, перед Россией.

Соб. инф.
Фото из архива СО РАН

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

Там, где заканчиваются факты

Мифы — вещь достаточно живучая, но не все они одинаково полезны. На светлой стороне играют те, что достались нам в наследство от великих цивилизаций прошлого. Практически каждый в курсе, чей сын Геракл и как долго Одиссея носило по разным точкам архипелага — до сих пор истории об этом служат вдохновением для деятелей литературы и искусств (важнейшим из которых, по словам классика, является кино!). Однако есть и «темные» — они пытаются овладеть умами реципиентов, дабы отвлечь от подтвержденных результатов, полученных наукой. Мифы об эволюции — как раз из числа «плохишей»



«Для нас с вами очень важно понимать, где кончаются знания и факты, — говорит редактор сайта ANTHROPOGENEZ.RU Александр Соколов. — Перешагнув эту грань, мы мгновенно оказываемся во власти заблуждений и предрассудков».

По словам специалиста, когда он создавал свой портал, то даже не подозревал, с каким количеством ложных представлений об эволюции человека столкнется. «Я вынужден читать коммента-

рии к статьям, которые мы публикуем, — рассказывает Александр. — Вот свеженький пример, стиль, естественно, сохранен: «Никогда не понял одного в теории эволюции: зачем древнему человеку вдруг захотелось идти на север, с места, где всегда тепло, полно еды круглый год, и чтобы поесть, нужно только протянуть руку». Самое печальное, что такие вещи не остаются в пределах дискуссий в соцсетях, они выплескиваются с телеэкранов, их озвучивают известные люди. Вот тележурналист Андрей Максимов — он, общаясь с известными палеонтологами, достаточно сердито задавал вопрос: когда у обезьяны родился человек прямоходящий, почему животное его не убило, ведь это же урод?»

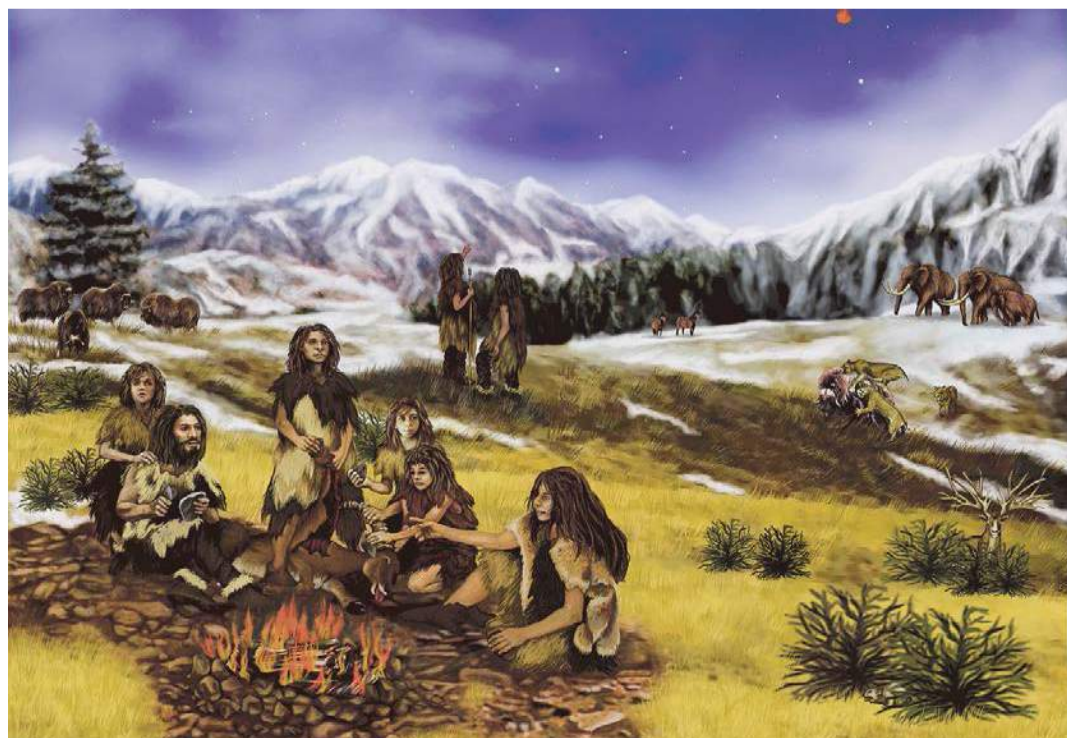
Подобные рассуждения нашли свое отражение и, что очень важно, опровержение в книге Александр Соколова «Мифы об эволюции», которая вышла в финал премии «Просветитель». Ну а на одноименной лекции в рамках EUREKA!FEST-2015 он рассказал о некоторых из них.

Миф номер один: золотой век

Несомненно, раньше трава была зеленее, деревья — выше, лев играл в прятки с ягнёнком без намерения им пообедать, а человечество вообще каталось, как финик в кокосовом молоке, и бродило по пышным лужайкам в компании зайчиков и белочек подобно диснеевской Белоснежке.

«На самом деле, это старая, как мир, тема: когда-то всё было очень хорошо, а потом раз — и стало очень плохо, — комментирует Александр Соколов. — Представления о золотом веке тысячелетиями витают в воздухе, и сейчас обычно это выражается в ностальгическом плаче по тому, что в прежние времена у нас была гармония с природой, а ныне мы живем в отравленной атмосфере, едим гадость, ведем неправильный образ жизни».

У антропологии однозначный ответ на такие инсинуации: ее раздел палеопатология человека занимается выяснением, чем древние люди болели, какие травмы получали и в каком возрасте умирали. «Если у нас есть какие-то фрагментарные останки, то это делается по различным признакам: по зарастанию швов черепа, по зубам — их степени прорезывания, износу и так далее», — объясняет лектор и приводит некоторые цифры из книги главного российского палеопатолога Александры Бужиловой.



Randii Oliver. Неандертальцы

Так, обитавшие в экологически девственных условиях неандертальцы в среднем жили 23 года. «Я-то уже давно, получается, покойник», — в скобках отмечает Соколов. Кроманьонцы несколько дольше гостили на этом свете — около 30 лет.

«Действительно, в каком-то смысле, ряд наших проблем со здоровьем не был им известен, — говорит лектор. — Пока существовали совсем маленькие бродячие группы, эпидемий не случилось, они появились позже, когда люди стали собираться в более крупные скопления, гадить вокруг себя. Не было онкологии, за рядом отдельных случаев — человек просто не доживал до того возраста. Зато остро стояла проблема чудовищного травматизма и огромного количества заболеваний суставов и позвоночника».

Главные рекордсмены по таким заболеваниям на душу населения — неандертальцы. У каждого из найденных, начиная с самого юного возраста — детишек и подростков — изношен скелет. Абсолютный чемпион — старик из пещеры Шанидар в Ираке. У него не было руки, глаза, зубов, зато наличествовал пробитый череп, он хромал на одну ногу, плюс всё плохо с позвоночником. Однако погиб в итоге в результате обвала, и сам факт существования такого человека говорит об определенном уровне взаимовыручки — несмотря на тяжелую жизнь, люди всё же проявляли заботу об инвалидах и пожилых.

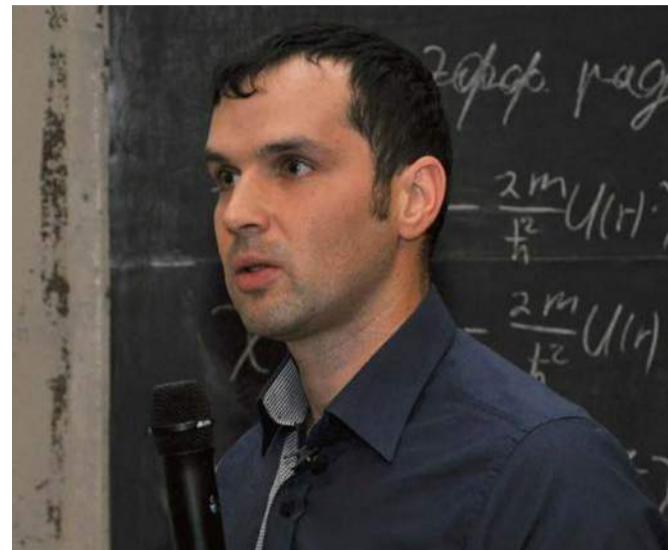
Если посмотреть на цифры по более поздним временам, то можно увидеть, что вплоть до фактически позднесредневековой популяции продолжительность жизни не дотягивала даже до 40 лет, и только с конца XVIII века — скачок в два-три раза. «Это акkurat начало той самой ужасной индустриальной и постиндустриальной цивилизации, в которой мы с вами живем, — говорит Александр Соколов, — когда появилась более-менее приличная медицина и научились относительно нормально принимать роды. Так что получается: это мы сейчас живем в золотом веке, потому что значительная часть присутствующих, прошу понять меня правильно, просто не родилась бы без определенного уровня врачебной помощи».

Миф номер два: мобильный телефон в пасти диплодока

Практически каждый хотя бы один раз слышал о том, что, на самом деле, давно известны многочисленные находки людей современного вида в очень-очень древних слоях. Только официальная наука, как водится, это утаивает и даже уничтожает, ведь иначе все построения дарвинистов полетят кувырком, и ученым, скрипя зубами, придется признавать: да, до нашей существовала великая цивилизация, но после ужаснейшей ядерной зимы уцелели лишь жалкие остатки, от которых мы, собственно, и произошли. Пришлось начинать всё заново — спасибо инопланетянам, хоть с пирамидами помогли.

«Скорее всего, если вам говорили такие вещи и приводили какие-то примеры, то последние с высокой вероятностью взяты из книги Майкла Кремо и Ричарда Томпсона «Запрещенная археология». Она вышла миллионными тиражами и была переведена в том числе на русский язык, — говорит Александр Соколов. — Сами авторы честно признаются, что являются сотрудниками загадочного института, который занимается поисками связей между современной наукой и ведическими текстами. Это такой своеобразный вариант креационизма: ребята доказывают, будто наша Вселенная, в частности, человечество, очень-очень старые, насчитывающие чуть ли не миллиарды лет. Сами Кремо и Томпсон, конечно, своих раскопок не ведут, но они рылись в архивах и нашли ряд, по их словам, аномальных свидетельств, приводимых в книге».

Лектор перечисляет некоторые примеры. Один из них — скелет из Гелли-хилл, обнаруженный в 1886 году рабочими при рытье котлована. Утверждается, будто останки весьма древние — 330 000 лет, при том что принадлежат, вроде, анатомически современному *Homo sapiens*, это доказывается, в том



числе, свидетельствами школьного учителя, который присутствовал при раскопках, и землекопа. Он тоже подтверждает: кости выглядели ужасно древними. «Правда, уже в середине XX века, когда скелет удалось датировать естественно-научными методами, выяснилось: останки, скорее всего, все-таки молодые, — отмечает Александр Соколов. — Более поздние радиоуглеродные исследования в Оксфорде показали: костям вообще в сто раз меньше, чем предполагалось — 3 300 лет. Однако Кремо и Томпсон не доверяют радиоуглероду — пишут, что ненадежно. А вот свидетельство школьного учителя — конечно, надежно».

В этот же ряд, как родные, встают аргентинский череп (опять же рабочие нашли его при строительстве дока), британская челюсть (она исчезла в горниле времени, но клянемся — ей 2,5 миллиона лет), а также скелет из Столовой горы (датировка — от 9 до 55 млн).

«В этом разделе книги Кремо и Томпсона описывается двадцать одна находка. Из них семнадцать сделаны в XIX веке, три — в первой четверти XX века, и только одна — во второй половине последнего, — объясняет Александр Соколов. — Что касается первых 17-ти, обратите внимание: это время — период, когда археология находилась в стадии становления как наука. Методы раскопок только формировались. Неудивительно, что практически во всех приведенных случаях достоверности контекста — нулевая».

Кроме того, естественно-научные способы датирования в широкую практику были введены во второй половине прошлого столетия, то есть в примерах Кремо и Томпсона возраст определяется на основании смутного описания или краткого пересказа со слов каких-то очевидцев — шахтеров, учителей, священников, разнорабочих. Причем, в некоторых случаях — через несколько лет после того, как находка была сделана. К тому же, ряд костей просто потом исчезает или пребывает неизвестно где, и теперь можно спекулировать бесконечно насчет того, насколько они древние.

«В трех случаях из двадцати одного, когда обнаруженные останки дожили до второй половины XX века и были датированы, получается молодой возраст, — говорит Александр Соколов. — Но еще раз повторяю: Кремо и Томпсон не доверяют радиоуглеродному анализу. Это особенно здорово, учитывая, что в следующей главе их книги, когда они переходят к рассказу о находках общепризнанных, таких как питекантроп Дюбуа, гейдельбергская челюсть, неандерталец, синантропы, австралопитек Раймонда Дарта, авторы вдруг становятся завзятыми скептиками и начинают постоянно выражать какое-то сомнение. Например, пишут, что обстоятельство обнаружения челюсти из Мауэра (гейдельбергской) не могут не вызывать беспокойства, но учитывая предыдущую главу, это не может не вызывать у меня издевательского смеха».

Александр Соколов: «Эта книга называется «Forbidden archeology», я бы ее переименовал в «Forgotten archeology» — забытая в таком смысле: когда мы что-то выкидываем на помойку, то выбрасываем это и из памяти. Эти курьезы находятся на археологической свалке, и вполне справедливо».

Миф третий: а царь-то ненастоящий!

По словам Александра Соколова, обычно разговор с адептом креационизма или с людьми сомневающимися в один из моментов переходит на то, что все останки древних людей, предъявляемые учеными — фальшивые! И вообще, у палеонтологов есть в подвалах специальные мастерские, где и мастеры кадравов на любой вкус — очевидно, по спецзаказам дарвинистов.

«Подделка такая была одна, — объясняет лектор. — Знаменитый Пилтдаунский человек. В начале XX века в Англии, в местечке Пилтдаун, действительно, обнаружили фрагменты черепа и нижней челюсти.

Им приписывали большую древность, но спустя сорок лет выяснилось: во-первых, череп этот современный, а во-вторых — и то, и другое разного возраста».

Тем не менее вокруг находок возник спекулятивный археологический миф — в частности, можно услышать, что в течение сорока лет они были окружены священным ореолом, и ученые их буквально воспедали. На самом деле далеко не все специалисты (особенно за пределами Англии) пребывали в восторге от Пилтдаунского человека и вообще уделяли ему особое внимание. Разоблачение подделки оказалось возможным, опять же, благодаря естественно-научным методам датирования: сначала фторовый анализ, потом радиоуглеродный показали, что череп и челюсть совсем не той древности, которую им приписывают.

«Появление фальшивок периодически случалось в истории науки, и палеоантропология здесь не является каким-то исключением, — комментирует Александр Соколов. — Возможно, каждая область знаний должна пройти через это, за счет этого очиститься — ведь благодаря в том числе и разоблачению подобных историй, выковываются те или иные способы исследований. Отрицательная роль, конечно, тоже громадна: подделки оставляют за собой черный след спекуляций на десятилетия вперед».

Миф четвертый: предок Икс

«Дарвин вообще никогда не говорил, будто человек произошел от обезьяны. Дарвин говорил о том, что у человека и обезьяны был общий предок», — называет Александр Соколов еще одно популярное утверждение, которое можно услышать как в кухонных дискуссиях, так и официальных обращениях.

Тем не менее, великий англичанин таки утверждал это прямым текстом в своей книге, и можно найти цитату, где он прямо об этом пишет. Опять же, если включить логику, кем еще был этот самый прародитель? Неужели бурундуком, от которого мы, такие похожие между собой, но абсолютно разные с гипотетическим зверьком, получились?

«Я, правда, читал недавно книгу Кира Булычева, где автор, поддавшись обаянию мифа, описывает нечто чуть ли не землеройкоподобное», — отмечает Александр Соколов. На самом деле, по словам специалиста, никем иным, как обезьяной, общий предок быть не мог. Другое дело: не современной, а ископаемой. Однако смысл от этого не меняется. «К настоящему времени известна большая вереница форм, начиная от самых ранних представителей обезьяньего племени. Вполне себе человекообразные, — говорит лектор. — Это наиболее вероятные наши прародители, шимпанзе и гориллы, но мы отделились уже гораздо позже. Ничего страшного в этом нет. Другое дело, что фраза про общего предка такая успокаивающая — если кому-то неприятно родство с несимпатичными, волосатыми, хвостатыми. А «общий предок» — некий элемент «икс», он не вызывает негативных эмоций. Но мы-то с вами взрослые люди — давайте смотреть фактам в лицо!»

Миф пятый: мы по Африке гуляли?

Существует мнение, будто человек возник вовсе не на Черном континенте. Обратное нам навязывают излишне политкорректные ученые, способны пожертвовать истиной в пользу конъюнктуры! Выбрали самый непристижный регион мира — болезни, войны, муха цеце — и продвигают эту теорию, чтобы утешить бедных афроафриканцев, которым не повезло с родиной.

«Если знать историю этого вопроса, становится понятно: люди столетиями пытались разобраться откуда мы пошли, в том числе — географически, — рассказы-

вает Александр Соколов. — И уже в XVIII веке звучала Африка. **Жорж-Луи Леклерк де Бюффон** — один из основателей современного эволюционизма — предположил: человечество зародилось именно там, правда, он имел в виду Древний Египет. Потом выдвигались разные кандидатуры на роль прародины. Дарвин называл Черный континент потому, что там живут шимпанзе и гориллы — наши ближайшие родственники. Другие исследователи говорили об Азии или даже затонувшем континенте Лемурии и его остатках, Индонезии. Кстати, Эжен Дюбуа, руководствуясь именно этой идеей, поехал искать питекантропа, и обнаружил его на Яве».

Затем последовали находки неандертальцев, кро-маньонцев и гейдельбергского человека в Европе, многие антропологи всерьез рассматривали ее. «Это хорошее, благоприятное место для зарождения эдакого нордического *Homo sapiens*», — отмечает Александр Соколов. Потом чаша весов снова склонилась в сторону Азии.

Только с накоплением некоторого объема фактов, когда на территории Африки обнаружили многочисленных австралопитеков, в том числе ранних, а также человека умелого и его более продвинутых и длинноногих потомков, останки гоминид почти совсем современного вида и самых древних людей, выяснилось, что по датам палеоантропологии не только наш род, но и вид *Homo sapiens* раньше всего появляется именно на Черном континенте. Кроме того, есть еще и археология: сейчас уже называются цифры 3 300 000 лет, ломквийская культура в Кении — это всё Африка. Вспомним и про генетику — она с конца 80-х годов дает ряд убедительных свидетельств именно в пользу зарождения человечества и расселения его с африканской территории. Недавно появились даже данные из области лингвистики, правда, они не бесспорные — ряд ученых выступили с критикой этого исследования. Были собраны данные по 500 языкам мира и показано: фонетическое разнообразие убывает по мере удаления от Черного континента. «Таким образом, все перечисленные науки независимо указали именно на него: гипотеза не была навязана нам нехорошими учеными, а пробилась себе дорогу в честной научной борьбе», — резюмирует Александр Соколов.

Миф шестой: благословенная в потомстве своем

Термин «митохондриальная Ева» можно встретить буквально везде: именно она, одна-единственная, дала земному шару в нагрузку семь с лишним миллиардов человек на сегодняшний день.

Вся шумиха началась, собственно, с одной статьи: в 1987 году вышла публикация **Ребекки Канн, Марка Стоункинга и Алана Уилсона** в *Nature*. Они собрали данные митохондриальной ДНК у 147 человек, относившихся к пяти группам — европейцев, азиатов (монголоидов), африканцев (включая бушменов, пигмеев, панту), австралийцев и папуасов. Ученые сначала оценили разнообразие мтДНК внутри каждой группы. После этого, сравнивая попарно между собой данные, построили некое родословное дерево, сошедшее к одному корню. Одна веточка оказалась целиком африканской, конкретно, бушменской — она отделилась раньше всех. Другая вперемешку содержала и африканские, и все остальные митохондриальные ДНК. «На основании максимального разнообразия внутри первых и в целом деления дерева, выдвигалось предположение, что корешок — то есть реконструированный общий предок, точка схождения — тоже был на Черном континенте. Кроме того, примерно зная скорость мутирования, специалисты вычислили: наш прародительница жила, скорее всего, примерно 200 000 лет назад. Вот



Тициан. Адам и Ева, 1550 г.

то, что доказали ученые, и опровергнуть это до сих пор не удалось», — объясняет Александр Соколов.

Александр Соколов: «Я ни разу не сказал сейчас словосочетание «митохондриальная Ева». Сами авторы статьи его нигде не используют, они употребили более корректный, хотя и менее эффектный термин «lucky mother» — «удачливая мама». Однако расторопные журналисты стремительно уловили параллель с библейским сюжетом, и уже в конце 1987 года по СМИ пошло гулять ветхозаветное название».

Тем не менее нужно помнить: во-первых, существование общего предка у организмов — неизбежное следствие теории Дарвина. Во-вторых, точка схождения имеется не только у мтДНК, а у любого участка генома, который не рекомбинирует.

«Когда в 2000 году взяли за Y-хромосому, которая передается по отцовской линии, получили Адама. Сначала рассчитали, что он жил примерно 70 000 лет назад, то есть им с Евой сложно было встретиться. Потом неоднократно уточняли эту дату, обрадовались — ура, получается 200 000! Но затем удлиннили до 500 000, — говорит Александр Соколов. — На самом деле, митохондриальная ДНК досталась нам от «первой женщины», Y-хромосома — от «первого мужчины», а другие участки нашего генома — от тысяч других, которые жили в разное время на разных территориях. Иными словами, одновременно с этой самой Евой жили тысячи других мам, только ей повезло — она lucky mother — и ее мтДНК дожила до наших дней. Другим не повезло — для этого было достаточно, чтобы у них родились мальчики. Да, в Африке примерно 120 000–200 000 лет назад обитала некая дама, от которой современному человечеству досталась мтДНК. Но она не была ни единственной прародительницей нашего рода, ни первым представителем вида *Homo sapiens*. Вот это очень важно!» — резюмирует лектор.

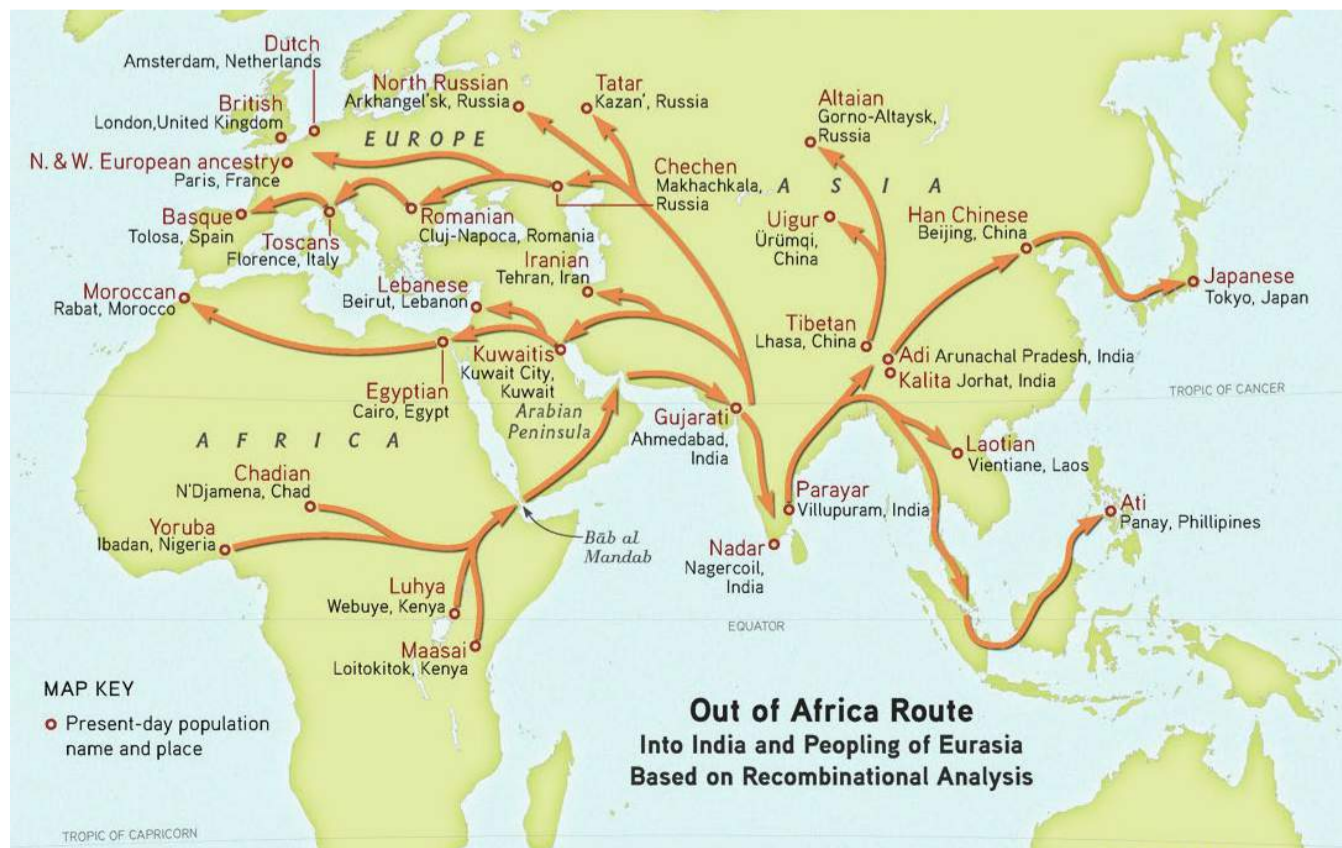
Миф седьмой: мы уйдем из зоопарка?

Как же это получается? Мы произошли от обезьяны давно и только один раз? В мире столько мартышек, капуцинов, орангутанги вон какие отличные — и не хотят превращаться в людей? Значит, что-то в дарвинизме не так...

«На нашей планете обитает сейчас около 400 видов приматов, и ни один из них нашим предком не является, — подчеркивает Александр Соколов. — Те, которые много-много лет назад встали на путь очеловечивания, сейчас существуют только в виде костей. К тому же прародители шимпанзе тоже не сидели без дела — они активно эволюционировали, собственно, в шимпанзе. У нас челюсти уменьшались, у них увеличивались. У нас ноги удлинились относительно рук, у них — наоборот. Если вы посмотрите на самку этих обезьян в определенные моменты ее цикла, то можете удивиться: что за опухоль у нее сзади, в виде футбольного мяча? Половая железа, сигнал самцам — пришло время размножаться».

У людей такой примочки нет, однако у горилл и орангутангов тоже, сие эволюционное новшество характерно чисто для шимпанзе. Если человек не истребит себе подобных приматов, то они будут развиваться — но не в *Homo*, а в супер-обезьян. Причем это не означает, что в один далеко не прекрасный для нас момент они возьмут в руки палку-копалку (а то и меч-кладенец или автомат Калашникова) и воздвигнут на планете новый порядок, уничтожая нашу цивилизацию. Напротив, их изменения и улучшения будут направлены по абсолютно своему, звериному вектору.

Екатерина Пустолякова
Фото Екатерины Пустоляковой и из открыток
источников



Карта расселения человека. Архео.info

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

Уроки эволюции

Все биологические, технические, социальные системы развиваются по одним и тем же законам, и, подсматривая за «изобретательством» природы, можно узнать, как изменить к лучшему свою жизнь. Мы попробовали сделать это вместе с автором и ведущей видеоблога «Всё как у зверей» Евгенией Тимоновой на EUREKA!FEST



— Что такое изобретательство? Ответ на требования среды, те изменения, которые мы должны в себе сделать для того, чтобы им соответствовать. Законы создания нового одинаковы для всех систем: и для биологических, и для технических, и для социальных — для каких угодно. Всё, что имеет способность к развитию, делает это по определенным законам, следующим из свойств всего сущего, — рассказывает Евгения. — Именно так объясняется огромное количество поразительных параллелей: мы смотрим на эволюцию животных — и видим в этом эволюцию человеческого социума, глядим на становление отдельного организма — и обнаруживаем, что он изменяется по тем же правилам, что и фотоаппарат. Такое количество семантических связей всего в мире, конечно, завораживает. Сегодня мы попробуем узнать, какие общие закономерности существуют и научиться их видеть в том, что нас окружает.

Хочешь жить, учись меняться

Любой из нас погружен в среду. Она никогда не бывает идеальной. Единственное место, в котором мы были бы лишены необходимости решать некие изобретательские задачи — это некий условный эдем. Если вы хотите жить в реальном мире, вы должны справляться с ними.

— Есть такая дисциплина как ТРИЗ — теория решения изобретательских задач. Она дает определенный набор методов, с помощью которых этот процесс создания нового можно активизировать, ускорить, сделать более эффективным (природа поступает так же, только без всяких умозрительных выкладок). В ТРИЗе существует несколько десятков стандартных направлений поиска решений и некий алгоритм, позволяющий значительно повысить КПД. И в этом выгодное отличие изобретательства человеческого от эволюционного.

Природа пользуется одним единственным способом создания нового: перебором вариантов или, как его называют в народе, методом тыка. Эффективность такого подхода очень невысока, но зато у нашей прародительницы есть один ресурс, которого нет у нас — время. Среди огромного количества комбинаций, которые надо перебрать, рано или поздно отыщется нужная, идеальная для этих конкретных условий.

Хотя перебор вариантов остается самым главным творческим методом природы, у нее существуют некоторые способы его ускорить и активизировать. Она включает режим «мозгового штурма», когда ситуация становится просто невыносимой. В условиях, прибли-

женных к райским, действует стабилизирующий отбор, который будет отсекал все мутации, отдаляющие вас от вашего теперешнего состояния, по принципу «работает — не трогай». А если они становятся всё хуже и хуже, вам нужно меняться как можно быстрее.

— Недавно был проведен совершенно потрясающий по своему драматизму, масштабу и неповторимости эксперимент — пересыхание Аральского моря. Когда его водоснабжение стало катастрофически нарушаться, оно разделилось на два водоема — большой и малый Арал. В условиях постоянно нарастающей солености резко активизировался мутационный процесс. Изменчивость начала происходить просто фантастическими темпами. За десять лет образовывались совершенно новые виды моллюсков, заметьте — не простейших бактерий, а серьезных многоклеточных существ.

Лет двадцать ученые всего мира с замиранием сердца следили за тем, как эволюция происходит прямо у них на глазах. Поскольку водоемы никак друг с другом не сообщались, она шла там независимо, поэтому очень хорошо были видны общие закономерности: как, несмотря друг на друга, животные изменяются в схожих условиях схожим образом. В конце концов, соленость в одном из Аралов повысилась до такой степени, что вся фауна повымерла, и на этом эксперимент принято считать законченным.

Ищи помощников

— В ТРИЗе существует еще один забавный прием: метод маленьких человечков. У вас есть некая техническая система — например, фотоаппарат. И вам нужно приспособить его к новым условиям. Главное, что следует сделать — включить ваше творческое воображение, оторваться от привычных представлений о реальности. Это сложно, так как мышление очень инертно. Один из способов решения проблемы: придумать, будто у вас есть неограниченное количество маленьких человечков, которых можно запустить в эту систему, и пусть они там всё сами сделают.

В естественной эволюции происходит что-то похожее — таким инструментом пользуются, например, тли. Эти насекомые питаются соком растений — очень бедной по питательности субстанции, ничего, кроме сахаров, не содержащей. Выживать и даже процветать получается у тлей с помощью бактерий-симбионтов, которые обитают в их кишечнике и синтезируют из этих сахаров всё остальное, что нужно хозяину для безбедного существования. Ученые поставили эксперимент: перевели особей, питающихся растением одного вида, на другой — грубо говоря, с вишни на чертополох — и стали смотреть, что будет. Буквально за два-три поколения те адаптировались к новой пище. Выяснилось, что сами насекомые для этого, собственно, ничего не делали — изменялись бактерии, которые живут в их пищеварительном тракте: они с бешеной скоростью стали мутировать и буквально за пару тлиных поколений превратились в абсолютно другие. Таких примеров в природе более чем достаточно.

Самосовершенствуйся

Следующее универсальное правило развития технических, биологических и социальных систем называется «законом увеличения идеальности».

— Его прекрасно иллюстрирует пример леса. Во время каменноугольного периода отмирающая биомасса никуда не девалась — не было того количества



Тли

организмов, которые бы редуцировали ее и включали обратно в обменный цикл. Именно поэтому у нас есть запасы каменного угля, в который превращались все эти папоротники. Что происходит в современном дождевом лесу? Там количество перерабатывающих биологические отходы организмов таково, что первые практически не успевают падать на землю. Даже почти нет почвы — лишь совсем тоненький слой, под которым начинается глина. Все обменные процессы ускорились, круговорот веществ в тропических регионах крутится, как «чертова карусель». Поэтому никакого каменного угля не остается. Как ни стыдно перед последующими поколениями, но это свидетельство того, что степень идеальности системы резко повысилась.

Примерно то же самое сделал морской червь олигохет. У него нет ни рта, ни ануса, ни кишечника, ничего похожего на пищеварительную систему, он обитает на морских глубинах, там, где мало даже кислорода, фактически без всего. Как ему это удается? У олигохета есть четыре бактерии-симбионта, выстроенные в своеобразную бактериальную многоножку. Они живут прямо под кожей червя, усваивают растворенный сероводород, прочие вещества, которые есть в воде, и синтезируют из этого всю органику. Действие организовано в виде цепочки: одни бактерии производят одно, это едят другие, создающие второе и так далее. А червь питается как ими, так и продуктами их жизнедеятельности, а сам в качестве отходов выделяет мочевину, которую потребляют его же бактерии. Всё это работает на полной самодостаточности.

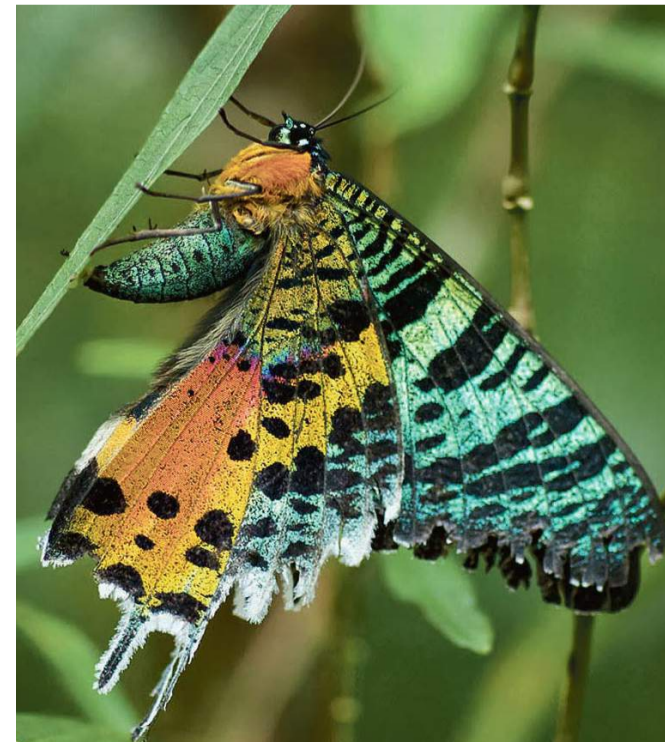
Ориентируйся по ситуации

Еще один момент, который отличает эволюционное биологическое изобретательство от нашего человеческого социального: выгода любого решения должна быть здесь и сейчас. В природе не бывает «длинных» инвестиций в будущее. Твоя приспособленность, пригодность к размножению должна успеть реализоваться за время твоей жизни, иначе окажешься за бортом. Если это не работает сразу, то оно не работает вообще. Именно по указанной причине природа не стала создавать колесо: отдельные его части не нужны, не имеет смысла делать полколеса, на нем никуда не уедешь.

Однако, как отмечает Евгения Тимонова, в любом признаке нужно отличать функцию и эффект. То, что



Дождевой лес



Урания мадагаскарская

было создано для чего-то, не обязательно будет потом для него же и использоваться.

— Представим: у тебя в руке вырос микроскоп, а потом ты понимаешь, что им отлично можно забивать гвозди. В твоей повседневной жизни это оказывается гораздо более важным навыком, чем работа с инструментом «по назначению». Тогда постепенно микроскоп трансформируется в хороший молоток. Так, ученые обнаружили существование в живой природе не просто колеса, а настоящего мотора: с роутером, со стартером, причем не у каких-нибудь сложных животных, а у бактерий — им оказался бактериальный жгутик.

Подумав, как такое могло произойти, эволюционисты поняли: мотор возник в ходе случайных мутаций, вовсе не предназначенных для движения. Сначала в мембране бактерии образовалась пора, потом она стала регулируемой (пропускала в себя не всех, а избирательно). Затем белки адгезии начали склеиваться в жгутик, который крепил бактерию к субстрату, а после получил возможность свободно вращаться внутри кольца в мембране. Так вся эта штука стала работать и позволила своей владелице передвигаться из одного места в другое и находить области с большим количеством корма.

Будь мобильным

Другое общее для всех систем — динамизация. Ее важность хорошо просматривается на примере панцирных рыб — вымерших древних организмов, похожих на крышку от кастрюли, из которой торчит хвостик для маневров.

Это были хорошо защищенные и ужасно неповоротливые существа. Последнее стоило им жизни. Примерно на середине расцвета вида стали появляться акулы. Они не трогали самих панцирных рыб (их невозможно достать — они защищены со всех сторон), но стали охотиться на их добычу, и таким образом с помощью пищевой конкуренции вытесняли этих водных хищников с эволюционной арены. Потому что основную опасность для нас представляют не враги, а наши более успешные конкуренты.

Объединяйся

— Другое общее правило — переход к надсистеме. В ТРИЗе это звучит так: на любом уровне развития любая техническая система способна образовывать комплексы с иными техническими системами и таким образом повышать свою эффективность.

Объединение организмов всегда увеличивает их приспособленность. Самый красивый пример такого скачка на новый уровень — история нашей клетки-предшественницы. В какой-то момент, когда бактерий в древнем мире оказалось столько, что конкуренция между ними стало чрезвычайно жестокой, преимущество получили те из них, которые образовали химеру.

Это работает и на каких-то более простых механических уровнях. Например, адаптация стайных рыб, когда они могут собираться в единого боевого робота и таким образом либо пугать охотящихся на них существ, либо отвлекать их. У хищника возникает проблема выбора: если есть одна рыба, можно нацелиться и поймать ее, когда их много, непонятно, за что хвататься.

Знай, чего хочешь

В ТРИЗе есть понятие «идеальный конечный результат». Для того чтобы осознать, что ты хочешь от своего решения, надо представить, как оно должно выглядеть по достижении. Существует два способа воровать технические находки у природы. Первый: у вас есть некая задача, и вы просто копируете решение у флоры или фауны. Второй: вы видите в природе нечто потрясаю-



Акула

щее, великолепное и явно вам полезное, нужно просто придумать, как это приспособить к чему-то.

Например, с задачей снизить сопротивление среды для «водоплавающей» техники люди справились, посмотрев на хрящевых рыб, а именно — акул, чешуя которых организована в виде гребней, разрезающих воду и гасящих тем самым турбулентные завихрения.

Не трать силы зря

Еще одна подсказка — переход на микроуровень. Зачем вкладывать в что-то огромные ресурсы, если можно ограничиться малозатратным, но оригинальным решением?

Мадагаскарская урания считается самой красивой бабочкой на свете. Однако единственный ее настоящий цвет — коричневый. Для создания своей потрясающей раскраски она использует не пигменты — они обходятся слишком дорого, а чешуйки, устроенные, как оптический кристалл. Посмотрев на уранию, люди разработали покрытие для облицовки поверхностей, устроенное таким же образом.

Или возьмем лотос. Этот цветок обладает мельчайшими восковыми шипами, с которых вода скатывается «как с гуся» и даже лучше. Он растет во всевозможных болотах, в грязи и остается абсолютно чистым. И из этой структуры человек извлек множество решений.

Пользуйся тем, что тебе дано

Еще одна штука, существующая и в ТРИЗе, и в природе — использование вещественно-полевых ресурсов. Вы находитесь в ограниченной ситуации, у вас есть какое-то окружение и нужно им пользоваться. Чем эффективнее будете это делать, тем выше ваш шанс на приспособленность и эффективное размножение.

— Такой подход хорошо демонстрируют клопы-водомерки, — рассказывает Евгения Тимонова. — Когда самец этого насекомого решает размножаться, он подплывает к самке и просто наскокивает на нее. Обычно такой номер у животных не проходит. Но у водомеров, если дама пытается сбросить незваного ухажера и как-то протестует, он начинает колотить лапами по воде,

что привлекает рыбу. Она съест не его, а самку, которая снизу. Поэтому водомерке некуда деваться, кроме как покориться.

Другой пример: примат мандрил. У него социальная структура такая: есть самый главный самец и подчиненные, спариваться права не имеющие. Альфа исполняет супружеский долг очень редко, потому что постоянно охраняет свой гарем от ухажеров. Его морда окрашена в яркие цвета, чтобы соперники видели — босс смотрит. Но невозможно уследить за всеми, поэтому зад альфы-мандрила полностью повторяет рисунок на его «лице».

Учись у эволюции

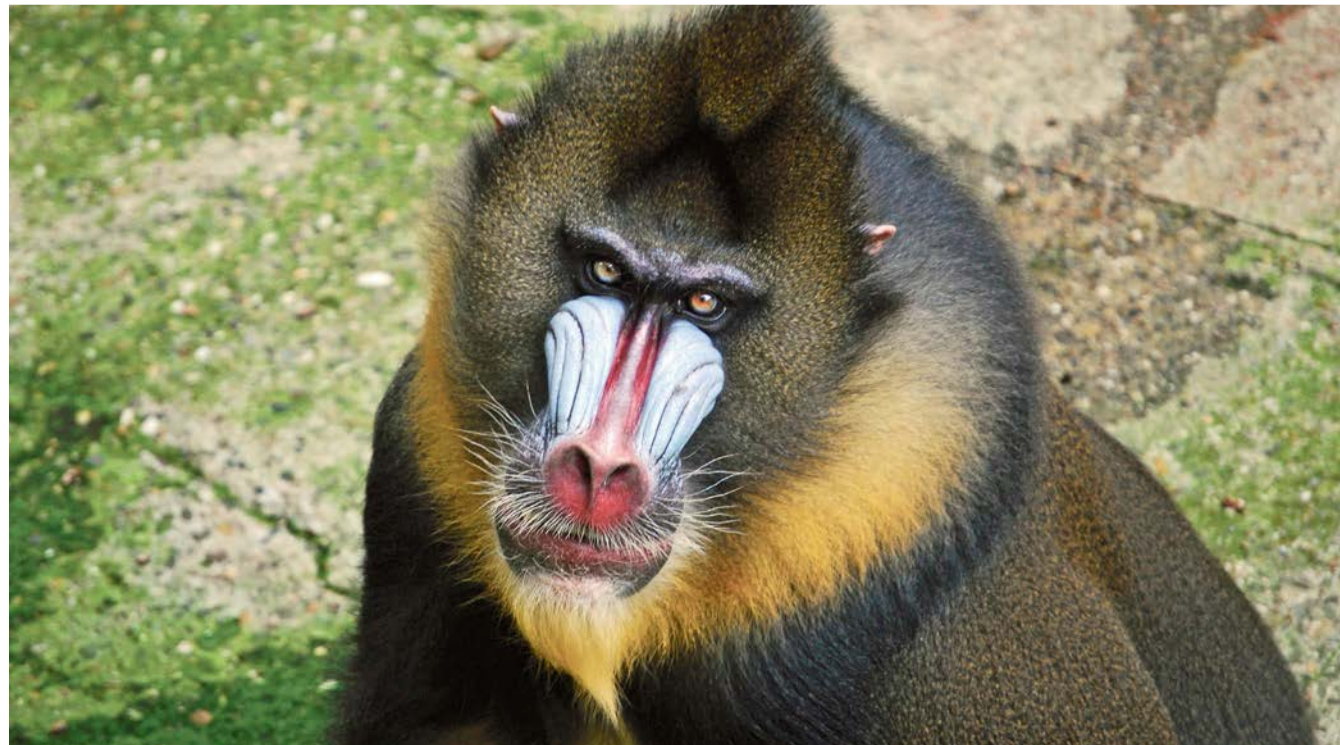
Присматриваться к эволюции сегодня становится модным. Недавно появилось направление «биоаналитический менеджмент» — специалисты исследуют бренд с точки зрения его места в «биосферной» структуре. Например, про экологическую нишу компании Форд сказали примерно следующее: «Вы — большая черепаха. И у вас сейчас кризис возраста — переход на другое питание. Вам нужно на какое-то время законсервироваться, а потом выйти на следующем уровне метаболизма».

Сейчас на смену историческому подходу к менеджменту грядет эволюционный. Изучать дела давно минувших дней, конечно, очень увлекательно, но это не имеет прогностической ценности. А наблюдение за эволюцией позволяет понять, к развитию каких новых структур приведет наше сегодняшнее положение.

Евгения Тимонова закончила лекцию перефразированной цитатой известного ученого **Феодосия Добржанского**, который говорил: «Ничто в биологии не имеет смысла, кроме как в свете эволюции».

— На самом деле вместо биологии сюда можно поставить практически любое слово. Ничто вообще не имеет смысла иначе, как в свете эволюции. И это — прекрасная новость!

Подготовила **Диана Хомякова**
Фото **Василисы Петровой** и из открытых источников



Мандрил



Цветок лотоса

ПРОСТО О СЛОЖНОМ

Эволюция против научного тыка

До недавнего времени материаловедение развивалось спонтанно. Исследователи брали разные вещества, смешивали их буквально «на глазок» и смотрели, какой состав можно получить и какими он будет обладать свойствами. Развитие компьютерной техники позволило вывести этот процесс из лабораторий в дата-центры: теперь ученые просчитывают новые материалы с помощью математического аппарата

Свойства субстанции во многом определяются ее кристаллической структурой. Например, графит и алмаз состоят из одних и тех же атомов — углерода — но упакованных по-разному, что влияет и на их качества: один мягкий, ломкий и черного цвета, а другой — самое твердое в мире вещество и прозрачен, как стекло.

— Однако если вы решите подарить своей возлюбленной кольцо из графита, она не оценит, и объяснение, что он состоит из одинаковых с бриллиантом атомов, не поможет. Информация — 100%, — смеется аспирант Московского физико-технического института и победитель Science Slam (Москва) Олег Фея.

Структура влияет не только на твердость материала, но и на его форму. Существуют даже вещества с «памятью», которые при изменении условий, например, при нагреве, могут вернуть себе исходные конфигурации. Такими свойствами обладает нитинол — состав из никеля и титана. Подобные материалы можно использовать в разных сферах: для изготовления авиадвигателей, закрылков самолетов, протезов, лечения зубов и так далее. Очень интересными качествами наделен кремнеземный аэрогель: он твердый и легкий одновременно (настолько, что если его поместить в газ ксенон, будет в нем парить), к тому же имеет низкую теплопроводность и на 98,8% состоит из воздуха. Его сейчас используют для того, чтобы ловить космическую пыль. Кристаллическая структура также определяет оптические свойства. Например, плеохроизм — способность вещества менять свой цвет при изменении угла падения света — есть у турмалина.

Существует предположение: французскую армию подкосили не столько военные действия, сколько бои с морозом. Все дело в том, что у солдат Бонапарта заправки и застежки на кителях были из белого олова, а оно при температуре ниже плюс 13 °С начинает превращаться в серое хрупкое. При минус 30 °С распад металла происходит взрывным образом. Этот процесс называется фазовый переход — бета-олово становится альфа-оловом. Если бы у императора был кристаллограф, он бы сказал: «Наполеон, при плюс 13,2 °С бета-олово станет альфа-оловом, давай сделаем медные заправки». И неизвестно, как бы повернулась история!

— Как же открывать материалы? Структуру веществ раньше определяли по рентгеновским лучам. Я хоть и проходил такие лабораторные работы у себя в университете, не всегда могу сказать по этим точечкам, каким образом будет выглядеть кристалл. А экспериментаторы могут! Например, именно таким способом расшифровали структуру несоизмерного (то есть включающего атомы двух типов) кристалла рубидия, где рубидий-1 — жесткая система, рубидий-2 — пластичная (частицы можно немного смещать, от чего значительно меняются свойства), — говорит Олег Фея. — Как же искать материалы с помощью компьютера? Задача стоит в том, чтобы посчитать состояние, в котором у атома будет самый минимум энергии. Объясню на собственном примере. Я достаточно ленивый, и у меня дома есть кресло. Если я сажусь в него, то мне потом не очень хочется встать, а все дела кажутся не важными — это локальный энергетический минимум. Есть еще диван. Вот если я ложусь на диван, то там теряю уже полдня, потому что встать нет желания совсем. Это — глобальный энергетический минимум. Ученым нужно найти атомы, «сидящие на диване».

Если делать это методом обычного перебора, то потребуется очень много времени. Например, даже при условии, когда энергию одного атома, у которого есть только один способ изменения, компьютер считает за одну секунду, то для десяти частиц потребуется тысяча

лет, а при увеличении количества атомов до 20 — сто миллионов миллиардов лет! К сожалению, возраст нашей Вселенной всего 13 миллиардов лет, поэтому сомнительно, что на компьютере можно просчитать все варианты этих частиц. Здесь же ученым приходят эволюционные алгоритмы.

— Я расскажу, как они работают, на примере кенгуру. Представим: нам нужно найти самую высокую точку на земле с помощью кенгуру. Мы посадим их на равнине и разрешим размножаться, они заполнят ближайшие холмы и небольшие горы, а потом через некоторое время придет охотник отстреливать тех, кто находится в низинах. В итоге, кенгуру будут забираться все дальше в горы, следующее потомство сумчатых будет знать, что где-то там внизу есть человек с ружьем, поэтому надо забираться выше. Значит, вот так, отстреливая и отстреливая кенгуру, можно добраться до последнего животного в самой верхней точке, — поясняет Олег Фея.

Для кристаллов ученые, а точнее российский теоретик-кристаллограф доктор технических наук **Артем Ромаевич Оганов**, придумали аналогичный эволюционный метод, на основе которого была создана программа USPEX (Universal Structure Predictor: Evolutionary X-ray Crystallography). Как она работает? Сначала случайным образом создаются кристаллы, например, 50 комбинаций, ученые считают для них энергию и признают, что первое поколение было не очень удачным. Тогда берутся два «родителя», от каждой структуры отсекается половина атомов, они смешиваются, и получается новая структура, объединяющая свойства своих предков. Таким образом исследователи используют операторы наследственности. Есть и другие, например, мутация — ячейка материала меняется случайным образом, или координатная мутация, когда несколько атомов переставляются. В результате каждое поколение становится все лучше и лучше. И так продолжается, пока не будет найдена самая низкоэнергетическая структура. Для таких расчетов требуется не 1000 лет, а всего лишь несколько недель. С помощью этой системы было открыто множество новых веществ, в частности, ряд материалов, возникающих при высоком давлении.

Самый первый, наверное, ударно-волновой эксперимент под давлением был описан в Библии. В нем принимают участие снаряд — камень, ускоритель — праща, экспериментатор — Давид и мишень — череп большого воина Голиафа. Президент РАН академик Владимир Евгеньевич Фортвов посчитал, что для создания отверстия в голове Голиафа, требуется давление 0,15 гигапаскаль (примерно 1500 тыс. обычных земных атмосфер).

С помощью USPEX был открыт материал под названием «фаграфен» — родственник графену, в котором скорость электронов зависит от направления (тогда как в веществе, отмеченном Нобелевской премией, она во все стороны одинакова). Или некоторые сочетания натрия и хлора, возможные при высоких давлениях, например, NaCl₂, полученный по результатам компьютерных прогнозов в лаборатории.

Эволюционный метод позволяет предусмотреть не только вещества и условия их образования, но и свойства. Например, поверхностей. Их начали изучать не так давно: первую Нобелевскую премию за это получил Альберт Эйнштейн в 1921 г., и до 70-х гг. это была сложная и малопонятная сфера исследований, доступная немногим. Создано огромное количество микроскопов различных видов, в конце концов, появился сканирующий туннельный микроскоп, который позволяет оперировать отдельными атомами. Однако те же манипуляции можно проводить и на компьютере с помощью специальной программы.



— Чем же поверхности так сложны? Дело в том, что атомы в объеме чувствуют себя очень комфортно, они «сидят на диване» в окружении соседей, и их энергия минимальна. А если кристалл расщепить, то на поверхности атомы разлучаются друг с другом. Можно использовать такое сравнение: если семьи разделяются, каждый родственник ощущает себя плохо, пытается что-то сделать, чтобы найти пропавших. Так поступают и частицы, — рассказывает Олег Фея. — Как атомы будут компенсировать свою «душевную боль» от того, что они разлучились с другими? За счет реконструкции, то есть они будут менять свое расположение так, чтобы рядом с ними оказалось как можно больше других родственников. На картинке это выглядит очень красиво. И если после обрезки у атома было, например, 49 обрубленных связей, то после реконструкции — уже только 19.

— От свойств поверхности зависят и канцерогенные качества материалов. Я изучаю кремнезем: он используется в часах, украшениях, микросхемах, но люди, непосредственно контактирующие с ним на производстве, страдают силикозом легких и онкологическими заболеваниями. Но не все формы кремнезема одинаково опасны, например, кристобалит и кварц — канцерогены первой группы, то есть вдыхая их, человек с большой вероятностью приобретет недуг. А стишовит не имеет таких эффектов, — говорит Олег Фея.

У ученых есть гипотеза, почему так происходит: легкие состоят из большого количества альвеол — маленьких пузырьков, каждый из которых изнутри выложен слоем сурфактанта — слизи, не дающей легким слипаться и выполняющей определенные защитные функции. Вероятно, что-то проходит через этот барьер, добирается до клеток и разрушает их. Есть гипотеза, что это делают свободные радикалы (молекулы, у которых не хватает электронов). Особенно агрессивны в таком качестве атомы кислорода. При взаимодействии они пытаются недостающий электрон получить, и таким образом могут разрушить клеточную мембрану или вызвать мутацию, приводящую к раку.

— В своей работе я обнаружил, что кварц и кристобалит действительно содержат такие радикалы, а стишовит — нет. То есть в зависимости от конфигурации поверхностный слой вещества может быть опасным и канцерогенным, — объясняет Олег Фея.

Записала Юлия Позднякова
Лекция о поиске и предсказании новых материалов состоялась в 2015 году в рамках фестиваля науки Eureka!Fest в Новосибирске

КОНКУРС

ФГБУН Институт автоматизации и электротехники СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности ведущего научного сотрудника (доктор физико-математических наук) по специальности 01.04.05 «оптика». Срок конкурса — два месяца со дня публикации объявления. Документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 1, комн. 201. Справки по тел.: 333-28-33. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института (<http://www.iae.nsk.su>).

ФГБУН Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН объявляет конкурс на замещение должностей: научного сотрудника лаборатории георадиолокации по специальности 25.00.20 «геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», имеющего опыт георадиолокационных исследований мерзлых горных пород россыпных месторождений криолитозоны и грунтов оснований инженерных сооружений, донных отложений водных объектов, а также дистанционных исследований ледяного покрова на затеропасных участках северных рек методом георадиолокации, стаж работы не менее десяти лет; младшего научного сотрудника лаборатории открытых горных работ по специальности 25.00.22 «геотехнология (подземная, открытая и строительная)», специалист по бестранспортной технологии внутреннего отвалообразования при разработке пластовых месторождений криолитозоны, опыт натурных наблюдений и лабораторных исследований свойств горных пород, стаж работы по специальности не менее пяти лет; младшего научного сотрудника лаборатории обогащения полезных ископаемых по специальности 25.00.13 «обогащение полезных ископаемых», специалист в

области технологии дробления и измельчения рудного материала, стаж работы по специальности не менее пяти лет. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, согласно приложению 2 к постановлению Президиума СО РАН от 31.03.2008 г. № 202, утвержденному постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. Срок конкурса — два месяца со дня публикации объявления. Документы направлять в конкурсную комиссию по адресу: 677980, г. Якутск, пр. Ленина, 43. Справки по тел.: (4112) 33-59-37 (ученый секретарь), 39-00-47 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института (<http://www.igds.ysn.ru>).

ФГАУОУВ «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», физический факультет, объявляет выборы на замещение вакантной должности заведующего кафедрой химической и биологической физики — одна вакансия. Требования к претенденту: высшее профессиональное образование, наличие ученой степени и ученого звания, стаж научно-педагогической работы или работы в организациях по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности кафедры, не менее пяти лет. Документы принимаются в течение одного месяца со дня опубликования объявления в учебно-методическом отделении физического факультета НГУ по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, комн. 249, в рабочие дни с 14:00 до 16:00 (тел.: 363-43-20).

Новосибирский государственный университет объявляет о выборах профессора кафедры уголовного права, уголовного процесса и криминалистики (кандидатом может быть квалифицированный специалист соответствующего профиля, имеющий ученую степень

или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее пяти лет); заведующего кафедрой административного и финансового права (кандидатом может быть квалифицированный специалист соответствующего профиля, имеющий ученую степень или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее пяти лет). Срок подачи заявлений — один месяц со дня опубликования объявления. Документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2. Справки по тел.: 8(383) 330-09-55 (отдел кадров НГУ), 363-40-30 (деканат юридического факультета).

ФГБУН Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантных должностей старшего научного сотрудника в лабораторию физико-технических геотехнологий по специальности 25.00.22 «геотехнология (подземная, открытая, строительная)», старшего научного сотрудника в центр коллективного пользования геоинженерных, геофизических и геоинженерных измерений по специальности 25.00.20 «геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика». Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок конкурса — два месяца со дня публикации объявления. Дата проведения конкурса — 24 февраля 2016 г. Перечень необходимых документов содержится на сайте ИГД СО РАН: www.misd.ru в разделе «Конкурсы». Документы (с пометкой «на конкурс») направлять в конкурсную комиссию по адресу: 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 54. Справки по тел.: 8 (383) 217-03-54 (отдел кадров); 217-07-82 (отдел организации научной работы); e-mail: org@misd.nsc.ru.

Уважаемые читатели!

В публикации «В волшебном мире жужелиц» № 25 (3010) от 17 декабря 2015 г. была допущена неточность: мастер-класс проходил не в выставочном зале Дому ученых, а в Выставочном центре СО РАН. Приносим извинения организаторам мероприятия.

Редакция



Снежные букашки

Обычно считается: с наступлением холодов активность животных затихает — одни впадают в спячку, другие запасаются едой и прячутся, кто может — улетает на юг. И только несчастные представители вида *Homo sapiens* вынуждены страдать: вставать в семь утра на учебу или работу, возвращаться затемно, мерзнуть. Однако даже среди таких теплолюбивых существ как насекомые есть те, для которых снег — это синоним рая



Скорпионовая муха — ледничник

Зимняя пяденица

Другие миниатюрные морозостойкие существа — снежные блохи. К ним относятся некоторые виды коллембол или, как их еще называют, ногохвосток. Эти малюсенькие букашки (максимум — миллиметра три-четыре) обладают интересным приспособлением — прыгательной вилкой. Они подгибают под брюшко это «устройство», потом отцепляют его, и таким образом способны «пролететь» расстояние в несколько метров.

Особо яркое зрелище снежные блохи представляют, когда в больших количествах скапливаются в одном месте — это выглядит, как пульсирующее фиолетовое или почти черное пятно на снегу. В нем одновременно могут находиться миллионы ногохвосток. «Раньше думали: коллемболы скапливаются, а потом пропадают куда-то или гибнут, в действительности же оказалось, что они могут перемещаться на большие расстояния (обычно это бывает весной, когда солнце уже припекает). Снежные блохи способны ориентироваться по разным предметам вокруг себя, например, по деревьям, и выбирать маршрут. Так эти существа могут преодолевать вплоть до пяти километров в желаемом направлении», — отмечает Илья Любечанский.

В отличие от многих других членистоногих, которые линяют лишь пару-тройку раз за жизнь, количество «переодеваний» ногохвосток исчисляется десятками. Причем морозы здесь только на руку: чем холоднее условия, тем медленнее идет метаболизм — и снежные блохи могут жить так годы и даже десятилетия.

Существуют арктические пустыни, где коллемболы являются практически единственным населением. В таких условиях им не страшны хищники и различные болезнетворные микроорганизмы, поэтому они могут достигать очень большой численности и плотности — до 600 тысяч особей на один квадратный метр.

Снежные блохи питаются разлагающимся органическим веществом, а также различными водорослями, бактериями и грибами, которые на нем развиваются. Органику заносит ветром с воды, с земли, иногда она сохраняется в течение тысячелетий — с древних времен, когда в тех местах еще не было оледенения.

Коллембола имеет очень интересную форму полового размножения: самец откладывает сперматофор — капсулу со сперматозоидами — и привлекает к нему самку, которая уже сама совершает процедуру оплодотворения.

Хорошо переносить холода способны и некоторые бабочки. Например, зимняя пяденица, которая летает

примерно до середины декабря и уже в феврале-марте возобновляет активность. Гусеницы этого насекомого развиваются на самых ранних растениях — бабочка откладывает яйца уже ближе к весне, и личинки практически без конкуренции начинают питаться молодыми побегами первоцветов. В самые холода зимняя пяденица, как правило, находит какое-нибудь укрытие, впадает в анабиоз и ждет, когда начнется потепление.

Поскольку эти насекомые — холоднокровные животные, сумма положительных температур для них очень важна. При более высоких они способны развиваться быстрее, а если прохладно — этот процесс идет медленнее. Есть пяденицы, которые живут в очень высоких широтах.

Где насекомые переносят сильные морозы? Находят какие-нибудь укрытия. В лесу — в стволах деревьев, в горах — в курумах. Например, гусеницы некоторых горных бабочек живут под камнями и питаются лишайниками.

Самая северная бабочка, которая встречается в арктических архипелагах — волнянка Росса. У нее развитие гусеницы идет чрезвычайно долго — до четырех лет. Все потому, что она может питаться и набирать вес лишь около месяца в году.

У «снежных» бабочек самки часто бескрылые — не только в морозы, но и во все другие дни они пребывают в благоприятных местах обитания, а «перемешивание» генетического материала осуществляется за счет самцов, которых ветром выносит в разные другие места.

Еще одно холодостойкое существо — тараканосверчок. Он интересен тем, что является представителем почти вымершего отряда насекомых. В конце палеозоя, в пермском периоде, их были десятки родов, а сейчас сохранилось только два семейства. Тараканосверчки встречаются в горных системах, особенно в прохладных и влажных местах. Они не способны покинуть свои места обитания, потому что если попадают в какие-то более теплые условия, это оказывается для них фатально.

*Биолог Сергей Юрьевич Стороженко дал некоторым открытым им вымершим родам тараканосверчков «говорящие» названия — *Dalduba* и *Vrezalduba*. Так они теперь и именуется в научной литературе.*

Также устойчивы к холодам и некоторые виды скорпионовых мух. Например, ледничники. Эти бескрылые букашки обитают в очень холодных местах и «промышляют» тем, что ходят по снегу и собирают различных мертвых или полумертвых насекомых. Можно их встретить и в горах Южной Сибири.

Выживать в снегах всем описанным существам помогает особое устройство их организма. Нужно сказать, что большинство растворов имеют точку замерзания гораздо ниже, чем у воды. Например, раствор поваренной соли при определенной концентрации превращается в лед при температуре -20°C , а некоторые другие неорганические соли — даже около -70°C . «То же самое и у насекомых — в их тканях присутствуют растворы электролитов, солей, белковые молекулы, за счет чего они не промерзают насквозь», — объясняет Илья Любечанский. — Животные гибнут при низких температурах тогда, когда их клетки разрываются под воздействием кристаллов льда. Если этим кристаллам не дать образоваться или поместить их в определенные места клеток, сделать очень маленькими, тогда можно сильно понизить температуру организма. Есть как чисто химические механизмы, позволяющие это сделать, так и биологические — существуют особые бактерии, которые живут в тканях некоторых насекомых и растений и контролируют замерзание».

«Например, возьмем сенокосцев. Эти членистоногие из класса паукообразных очень хорошо переносят холод. Буквально до сильных морозов их можно увидеть на стенах домов и на земле. В отличие от пауков, они питаются, в основном, не живой добычей, а мертвой, — рассказывает старший научный сотрудник Института систематики и экологии животных СО РАН кандидат биологических наук Илья Игоревич Любечанский. — Так, в горах в течение практически всего лета в некоторых местах сохраняются снежники и ледники. На их поверхность ветер наносит много насекомых, которые служат пищей для различных беспозвоночных. Сенокосцы, пауки, тараканосверчки, а также некоторые горные жуки занимаются тем, что по ночам ходят по этим местам и выискивают добычу».

Ученые собирают героев своих исследований не только вручную. Они любят использовать почвенные ловушки — стаканчики, закопанные в землю на одном уровне с поверхностью. «Это что-то вроде микро-ловчих ям — вспомните, как наши древние предки ловили мамонтов, — объясняет Илья Игоревич. — Еще удачнее охота получается, если туда добавить приманку — уксус или колбасу. И совсем недавно оказалось, что если поставить такие ловушки прямо в слой снега, например, весной в горах Алтая, то тоже будет добыча, да еще какая — особые горные жуки, которых больше нет нигде в мире».

Так, многих жуков хорошо привлекает винный уксус, в связи с чем однажды возникла курьезная ситуация — во Франции был найден новый вид жука-жучелицы, описанный по сборам исключительно в бутылки с этим продуктом. От известного ранее насекомого отличалось лишь размером. Секрет оказался прост: только маленькие особи могли пробраться в бутылочное горлышко. Потом «новый» вид, естественно, закрыли.

Многие пауки сохраняют активность до середины зимы. Если нет слишком больших морозов, они могут сидеть, например, в трещинах коры деревьев и когда пригреет солнце, из них выходить и даже охотиться. Исследовательница Татьяна Ивановна Олигер проводила зимние учеты пауков в Нижне-Свирском заповеднике и за 20 лет насчитала больше сотни видов.



Снежные блохи — коллемболы

МНЕНИЕ

Под взглядом духов

Представьте себе — вы живете, а за каждым вашим шагом наблюдают десятки глаз, пусть даже не угрожающих, а вполне нейтрально настроенных. Однако хакасов это не смущало: их верования предполагают наличие разнообразных духов, привязанных к лесам, рекам, горам, дому и очагу



Традиционными занятиями представителей этого этноса были скотоводство, охота, рыболовство и земледелие. Вся деятельность осуществлялась в пространстве, которое, как представлялось, населено сверхъестественными хозяевами и другими сущностями. В мифологическом сознании хакасов пантеон невидимых обитателей во многом определялся самим географическим ландшафтом. «Все природные объекты имели своих незримых владельцев, причем в ведении последних находились все имеющиеся на подконтрольной им территории животные и растения. При этом потусторонние обитатели окружающего мира были подобны человеку не только внешне, но и по образу жизни и потребностям. Как и простые смертные, они желали получить хорошую пищу, услышать добрые слова и так далее. В результате людям волей-неволей приходилось выстраивать соответствующие договорные отношения с невидимыми жителями — патронами тех или иных мест, ведь от благосклонности духов в полной мере, как считалось, зависят успех и благополучие хозяйственной деятельности, а значит, и жизнь самого человека», — рассказывает старший научный сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН, старший научный сотрудник лаборатории гуманитарных исследований НИЧ НГУ и преподаватель кафедры археологии и этнографии Новосибирского государственного университета кандидат исторических наук **Венарий Алексеевич Бурнаков**.

Хакасы были глубоко убеждены, что в зависимости от выстраивания отношения с миром сверхъестественных обитателей будет полностью определена судьба не только одного субъекта и его семьи, но и всего родового коллектива, а в целом — и этнической общности, проживающей в какой-либо местности. Считалось: в отсутствие конструктивного диалога и взаимопонимания между человеком и миром природы существование первого становилось просто невыносимым. Потусторонние хозяева, не желающие видеть на своих территориях людей, старались всевозможными способами выжить неугодных гостей. Во власти духов было вызывать неблагоприятные явления — начиная с длительных дождей или засухи и заканчивая землетрясениями, а также напустить на смертного и его хозяйство

различные бедствия и несчастья, в том числе всевозможные болезни и даже смерть.

«У каждого хакасского рода был свой сакральный объект, с которым связывалось либо происхождение, либо какое-то важное событие в жизни, — поясняет Венарий Бурнаков. — Безусловно, существовали и общие надэтнические святыни — реки Абакан и Енисей, горы Борус, Ераки и другие».

Вообще, представление о бытии у хакасов было вполне традиционное, его придерживались многие другие сибирские народности. «Это универсальная троичная система, — объясняет этнограф. — Верхний мир с его обитателями — небожителями и светлыми божествами, средний — тот, в котором мы сейчас живем, и нижний, подземный, где обитали духи умерших и иные».

С каждой областью была связана определенная концепция и мифология. Боги назывались чаянами, то есть в буквальном переводе — творцами. По фольклорным данным их численность различается: в одних текстах называется число семь, в других — девять. В традиционном миропонимании они, как и другие живые существа, в том числе и люди, являлись лишь частью Вселенной, хотя и весьма значительной. «В круговороте жизни всё определялось принципом взаимосвязи и взаимозависимости, — добавляет Венарий Бурнаков. — Поэтому боги и духи, несмотря на свою возвышенную сакральную природу, в процессе вынужденного взаимодействия с человеком в немалой степени и сами нуждались во внимании и почтении и со стороны смертных — считалось, что это кратно умножает священную энергию. Вместе с тем, божествам приходилось расходовать часть своей сакральной силы на обеспечение благополучной жизни людей».

Главой нижнего «яруса» считался Ирлик (или Эрлик)-хан, владыка загробного мира (причем он не являлся абсолютным злом, как дьявол в христианской парадигме, а выступал естественной частью мироздания, выполняющей свою функцию, подобно Аиду у древних греков или Хель у скандинавов). В частности, Ирлик-хан покровительствовал шаманам, а также нередко благоприятствовал плодородию. Однако одна из его главных функций — подобно египетскому Анубису, он выносит приговор человеческой душе. Считалось, что после смерти она претерпевает те муки, которые заслужила в результате своих неблагоприятных мыслей и поступков, совершенных при жизни. Отделение «ада» в представлении хакасов были разными, с дифференцируемыми наказаниями — в зависимости от грехов, как и в ряде других мифологических и религиозных традиций. Те же, кто вел чистый образ жизни, не вредил людям и прочим живым существам, творил добро, успешно миновали эти страдания, и их загробная жизнь протекала вполне хорошо.

«Со временем умершие переходили в ранг духов-предков, — говорит Венарий Бурнаков. — Причем в традиционной культуре хакасов, как и у других народов, красной линией тянется идея взаимосвязи человека, его пращуров, окружающего пространства и всего, что населяет мир. Смертные нуждались в силе, помощи, поддержке своих предков, как и последние — во внимании потомков. Кстати, существовало (и до сих пор существует) верование, что в качестве праотцов выступали не просто родственники, некогда жившие, но и мифические существа вроде духа-хозяина горы».



Деревянный обелиск на горе Хан обаазы, с. Маткечик, Бейский район, Республика Хакасия

Венарий Бурнаков: «В потустороннем, нижнем мире всё построено наоборот. Даже когда человека хоронили, никогда не клали вместе с ним вещь в ее полной сохранности — всегда надрезали, переворачивали, то есть ломали инвентарь, потому что считалось: на том свете всё будет, напротив, целым».

Говоря о верованиях хакасов, нельзя обойти вниманием фигуру шамана. Несмотря на то, что, как говорит ученый, термин «шаманизм» не охватывает всю суть традиционного мировоззрения этого этноса, человек с бубном и способностью общаться с высшими силами играл очень важную роль в системе обрядов. «Тем не менее были сферы, в которые он обычно не то чтобы не допускался, но люди обходились без него, — комментирует Венарий Бурнаков. — Многие семейно-родовые действия — например, связанные с детским или брачным циклами, а также похороны — не предполагали участия шамана, за исключением отдельных экстраординарных случаев. К числу таких явлений относились несчастья, приключившиеся с душой человека. Например, хакасы верили, что она могла быть похищена шаманом или духом. Кроме того, встречались случаи, когда кто-то умирал, а его душа, будучи сильно привязана к своей семье и жилищу, после смерти порою не хотела отправляться туда, где ей необходимо быть. Она задерживалась в доме и волей-неволей своим незримым присутствием причиняла вред домочадцам и хозяйству, так как



Традиционная юрта — иб, с. Отты, Аскизский район, Республика Хакасия



Обход вокруг сакрального каменного изваяния Улуг Хуртуях тас, Аскизский район, Республика Хакасия



Супруги Саможиковы в национальных костюмах

по религиозно-мифологическому статусу находилась в промежуточной стадии, то есть в полной мере не принадлежала ни миру живых, ни мертвых. Тут, конечно, вызывали «специалиста». Кроме того, существовали обряды, в частности, поклонения небу — одно из самых крупных и ярких ритуальных действий — куда шаман если и допускался, то в качестве либо обычного исполнителя, либо просто зрителя».

Почему так сложилось — вопрос непростой. По словам этнографа, обрядность, связанная с жизненным циклом человека, как и культ неба, были одними из самых архаичных. Вероятно, они зародились в ту эпоху, когда шаманизм как мировоззренческая система и практика еще не сформировался, и по своей сути имели семейно-родовой характер, закрытый для посторонних. В результате чего обозначенные ритуалы могли отправлять уважаемые члены рода, старейшины, эрудированные в вопросах традиций — обычно это были старики. «Со временем получил развитие шаманизм. Как отмечал известный исследователь Леонид Павлович Потапов, люди с бубнами и колотушками монополизировали многие области духовной жизни хакасов, но не все, — говорит Венарий Бурнаков. — Поэтому соответствующий термин хоть и в определенной степени отражает систему верований этноса, но полностью не охватывает все сферы бытия и не объясняет большое многообразие и богатство культуры народа».

Шаман — медиатор, посредник, постоянно находящийся в движении, поддерживает контакты с верхним и нижним мирами и осуществляет баланс между всеми тремя пластами жизни. Считалось, что после смерти он никуда не уходит, а остается на земле, превращаясь либо в покровительствующего шаманам духа, либо в духа-хозяина местности и др.

Действительно, даже если вынести шамана за скобки, то у хакасов останется множество обрядов, исполняющихся обычными людьми. Например, культ духа огня. Хозяйка дома и без посторонних прекрасно справлялась с общением и подкармливанием потусторонней сущности, жившей у нее в очаге. Кстати, антропоморфный облик этого сверхъестественного обитателя юрты был женским: утром — молодая девица, днем — зрелая дама, вечером — седая старушка. Она считалась одной из самых главных хранителей дома. «Символика огня — тепло, свет, защита, еда; конечно, его почитали», — отмечает Венарий Бурнаков.

Очаг и покровительствующий ему дух составляли центр юрты, находясь в ее середине и являясь ключевым культовым объектом. В традиционном сознании внутреннее пространство жилища выступало в роли своеобразного форпоста человека на границе с окружающим миром. Совершенно не случайно подобная мысль нашла свое яркое воплощение в известном высказывании британского юриста, ставшем поговоркой: «Мой дом — моя крепость». В этом месте люди, как нигде, чувствовали себя комфортно и защищенно, и огонь очага был главной и мощнейшей линией защиты. Более широкий круг обороны, если так можно выразиться, держали так называемые тэси (божки, идолы) — фигурки, имевшие самый разнообразный вид: зооморфный, антропоморфный либо абстрактный. Женская или мужская рубаха, деревянные рогатины с кусочками тканей, скульптурки, лапа медведя, всевозможные изделия с использованием звериных шкурок — всё это олицетворяло собой семейно-родовых духов-покровителей, выполнявших различные религиозные функции, в том числе и защитную. Каждый из тэсей имел строго отведенное для него положение в юрте и сформированную лично для него определенную обрядность.



Обряд кормления души покойного на похоронах

По словам Венария Бурнакова, в традиционном хакасском обществе случаи воровства происходили крайне редко: «Я даже сам помню: когда в детстве приезжал в гости к своей бабушке в деревню Отты, ее юрта никогда не закрывалась на замок, хотя там находились и бытовые ценности. Почему так? Потому что местное население хорошо друг друга знало и доверяло своим, а чужих практически не было. Кроме того, существовала укорененная вера: всё охраняется. Если ты украл, хозяин тебя, может, не найдет и не покарает, а вот духи — всегда. Многие исследователи XIX века — Николай Алексеевич Костров, Иван Петрович Корнилов, Дмитрий Александрович Клеменц — отмечали честность как одну из характерных черт хакасского народа. Впрочем, единичные случаи воровства были, а к началу 1990-х годов ситуация уже кардинально поменялась».

Связь с богами и с потусторонним миром в традиционном хакасском обществе, по сути, велась 24 часа в сутки. Вся жизнедеятельность людей проходила на территориях, принадлежащих духам. Сверхъестественные существа, как уже говорилось, обитали повсюду — на природе и в домашнем пространстве. Дымоход юрты почти всегда держали открытым, соответственно, он представлялся прямым путем к небу, одному из самых

высших и сакральных объектов. Кроме того, солнце, луна, звезды и атмосферные явления — тоже почитаемые божества. Во время сна человек опять-таки контактировал с духами. К ним относились, как к естественному природному явлению и неотъемлемой части жизни. Было уважение и негласное правило — в других культурах озвученное Христом и Конфуцием — не делай другим того, чего не желаешь себе. «Не хочешь получить каких-то бедствий, болезней, чего-то неприятного — относись соответственно к другим, в том числе и духам», — говорит Венарий Бурнаков. Он отмечает, что в ходе экспедиционных поездок убеждается: подобные прежние верования до сих пор существуют, не являясь уже, конечно, стройной и выверенной системой, как раньше, но всё же проявляясь в некоторых вещах. В сельской глубинке Хакасии сохраняется почитание предков и «хозяев» местности. К примеру, отправляясь в дальнюю дорогу, современные деревенские жители по-прежнему кормят духов, в том числе и огонь, а достигнув священных мест, совершают обряды чествования местных сверхъестественных существ, как и пращуров. «Вы же сами из Хакасии, — улыбается этнограф, — и видели сакральные коновязи, особенно по Аскизскому тракту — там всегда останавливаются, кладут монетки, просят, чтобы дорога была открытой и беспроблемной».

Екатерина Пустолякова
Фото предоставлены Венарием Бурнаковым



Современный вариант тэса

Провожая 2015-й

Еще немного – и 2015 год превратится в историю, пусть и совсем недавнюю. За этот отрезок времени в сибирской науке произошло множество событий, и большинство из них нашло отражение на страницах нашего издания. Редакция с удовольствием вспомнила наиболее яркие исследования и достижения ученых – людей, которые ездили в экспедиции, работали в лабораториях, запускали масштабные установки и трудились над значимыми проектами

В Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН стартовала первая очередь инжекционного комплекса «ВЭПП-5». Этот источник высокоинтенсивных пучков электронов и позитронов, необходимых для эффективной работы ускорительных комплексов ИЯФ СО РАН, должен обеспечить прорыв в экспериментальных возможностях новосибирских коллайдеров.



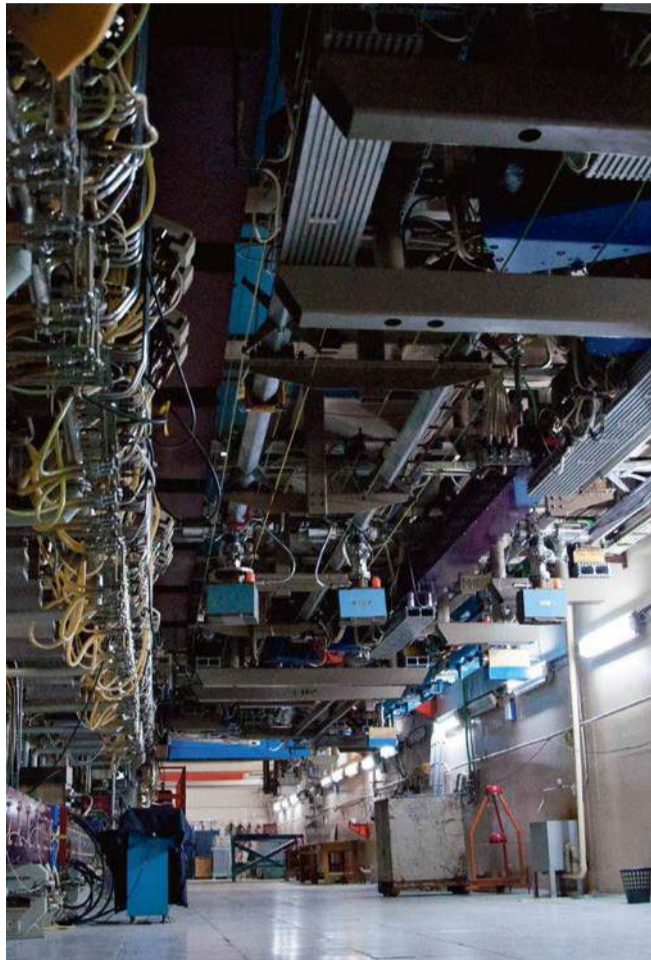
В журнале *Science* была опубликована статья о пернатых динозаврах, найденных сотрудницей Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (Чита) доктором геолого-минералогических наук Софьей Михайловной Синицей в пади Кулунда. Согласно полученным данным, загадочные звери могли быть теплокровными, а перьевой покров помогал поддерживать температуру тела.



Ямальский кратер исследуется сотрудниками Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН уже второй год, за это время став настоящей медиа-звездой. Он практически превратился в водоем, но не утратил своего научного потенциала и тем более не раскрыл всех своих тайн.



Ученые ИЯФ СО РАН запустили третью очередь лазера на свободных электронах, открыв новые перспективы для фундаментальных и прикладных исследований в области инфракрасной фотохимии – с помощью ЛСЭ можно управлять некоторыми химическими процессами. А наши журналисты проследили за путешествием электронного пучка и сделали блестящий фоторепортаж.



Для озера Байкал ушедший год был не очень веселым: экологическая ситуация как на берегах «славного моря», так и на его глубинах оставляет желать лучшего. Исследователи Лимнологического института СО РАН (Иркутск) прикладывают все усилия, чтобы понять, почему в таких количествах гибнет байкальская губка и размножается вредоносная водоросль спиригира.



Академия наук республики Якутия (Саха) подготовила весьма пушистую новость: были продемонстрированы два прекрасно сохранившихся в вечной мерзлоте пещерных львенка. Материал про зверьков побил все рекорды посещаемости сайта «Науки в Сибири», и мы прекрасно понимаем, почему: уникальность находки трудно переоценить.



Основным результатом на космическую тему стало начало формирования Национального гелиогеофизического комплекса, предназначенного для наблюдения за околоземным пространством. Несмотря на проблемы с выбором мест для расположения некоторых приборов, работа стартовала.



Ученые Института биофизики СО РАН (Красноярск) показали, что сказку (в частности, художественный фильм) можно сделать былью: они создали автоматическую установку для переработки экскрементов человека в питательный раствор, причем последний можно применять для выращивания растений (исследователи провели эксперименты с редиской), и урожай ничем не будет отличаться от обычного. Держись, Марс, мы идем!



Кадр из х/ф «Марсианин»

Сотрудник Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН кандидат химических наук Никита Кузнецов получил премию Президента РФ для молодых ученых за работы в области репарации ДНК. Этот механизм крайне важен для нашего организма – именно он отвечает за своевременную починку повреждений, коих в сутки случается бесчисленное количество.



Как говорится, last but not least – ученый из Института археологии и этнографии СО РАН доктор исторических наук Андрей Табарев провел второй полевой сезон в Эквадоре. Международную группу исследователей интересовала древняя керамика Нового Света, в частности, принадлежащая культуре «вальдивия». Впрочем, как это часто бывает у археологов, в процессе работы они нашли еще очень много интересного.



Диана Хомякова, Екатерина Пустолякова
Фото Юлии Поздняковой, Андрея Атучина,
Владимира Оленченко, Олега Тимошкина, Марии
Васильевой, Никиты Кузнецова, Андрея Табарева