



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

19 мая 2016 года

№ 19 (3030)

электронная версия: www.sbras.info

12+



КАК ЗАМОРАЖИВАТЬ И РАЗМОРАЖИВАТЬ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ ПРАВИЛЬНО

СТР. 5

**Создана новая
технология лазерной
обработки**

стр. 3

**Долго ли русский
язык будет оставаться
великим и могучим?**

стр. 6

**Что древние насекомые
могут рассказать
об эволюции флоры
и фауны?**

стр. 7

НОВОСТИ

Объявлены имена лауреатов премии Scopus Award Russia

Имена девяти лауреатов премии Scopus Award, присуждаемой наиболее цитируемым ученым, внесшим вклад в развитие национальной науки, объявлены в Екатеринбурге. Среди обладателей премии – трое сибиряков

Это доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, заведующий кафедрой физики элементарных частиц Новосибирского государственного университета **Семен Эйдельман**; проректор по инновационному развитию и международной деятельности Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого **Алла Салмина**; старший научный сотрудник центра технологий кафедры теоретической и экспериментальной физики Физико-технического института Томского политехнического университета **Мария Сурменова**.

Список остальных лауреатов выглядит так: старший научный сотрудник лаборатории сегнетоэлектриков, доцент кафедры общей и молекулярной физики Института естественных наук УрФУ **Денис Аликин**; сотрудник кафедры редких металлов и наноматериалов Физико-технологического института УрФУ **Дмитрий Мальцев**; доктор физико-математических наук, руководитель Института систем обра-

ботки изображений РАН – филиала «Федерального научно-исследовательского центра «Кристаллография и фотоника» РАН, профессор кафедры технической кибернетики Самарского государственного аэрокосмического университета им. С.П. Королева **Николай Казанский**. Премии также удостоены доктор физико-математических наук, профессор физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, руководитель группы когерентной микрооптики и радиофотоники, научный руководитель Российского квантового центра **Михаил Городецкий**; доктор химических наук, руководитель лаборатории Института органической химии им. Н.Д. Зелинского **Валентин Анаников**, а также профессор кафедры физической химии и хроматографии Самарского государственного университета **Владислав Блатов**.

Организатор премии – издательство «Эльзевир» (Elsevier), признанный лидер в области научной информации, активно содействует развитию науки в мире. Одно из основных направлений в этой связи – поддержка ученых. Руководство компании уже

много лет награждает выдающихся исследователей и молодых ученых в разных странах мира.

Международная премия Scopus Award – объективный показатель достижений ученых. Вклад отдельного автора в развитие национальной науки измеряется количеством опубликованных научных статей и их цитированием в журналах международного уровня и исключает субъективную оценку. Количество опубликованных статей индексируется с помощью базы данных Scopus – крупнейшей в мире мультидисциплинарной реферативной базы, в которой содержится более 19 000 наименований научно-технических и медицинских журналов от 5 000 международных издательств, включая и российские издания.

Премия Scopus Award впервые была присуждена в Китае в 2004 году. И с тех пор стала традицией. Уже девять лет премия вручается самым публикуемым и цитируемым авторам в Латинской Америке, Азии, Европе, а так же в России.

Соб. инф.

Студенты НГУ победили в Science game-2016

Это соревнования для молодых учёных, проходившие в рамках III научного форума U-novus

НГУ представляла команда «Фиолетовые ежи», состоящая из студентов факультетов естественных наук, физического и механико-математического. Капитан команды **Анна Ильина** рассказала об участии в состязаниях на интеллект и креативность:

– Игра состоит из трех этапов. Первые два – дистанционные. Последний проходил в Томске и был, пожалуй, самым сложным и интересным. За четыре часа мы должны были пробежать как можно больше локаций, расположенных в томских университетах. После прохождения локации команде выдается код, который вводится на сайте, где затем появляется загадка с адресом следующей локации. Темой этой игры была робототехника, поэтому большинство локаций было связано либо с роботами, либо со специализацией университета. В итоге за четыре часа мы пробежали около 19 километров, примерно пять километров проехали на общественном транспорте и успели запрограммировать небольшого робота, собрать несколько микросхем, попробовать наложить швы, сделать пушку, стреляющую картошкой, воспользоваться гравировальным станком, сыграть на почти столетнем деревянном органе и еще много чего интересного.



Несмотря на игровой подход, большинство заданий требовало от студентов обширных знаний в технических областях, а так же смекалки и нестандартного мышления. Сам формат игры необычен тем, что объединяет науку и спорт.

сплоченность и профессионализм нашей команды. Каждый выполнял свою роль, и это дало отличный результат. Мы рады, что нам удалось в очередной раз доказать, что студенты из НГУ – лучшие!

Анна Ильина объяснила, как появилось название команды:

– Когда мы первый раз собрались, необходимо было придумать название. Хотелось чего-то оригинального, но на ум ничего не шло. Время поджимало, нужно было зарегистрироваться, поэтому мы приняли решение записать первое, что придет в голову. В этот момент моя сестра играла в какую-то компьютерную игру про рыб – и из динамика прозвучало: «Фиолетовый морской ёж». Так и решили назвать команду, только убрали слово «морской». Что сделало название, во-первых, короче, а, во-вторых, экстравагантным и интригующим.

– Адреналин бьет через край, когда знаешь, что всё зависит только от тебя, от того, как быстро ты будешь шевелить ногами и мозгами! Каждая минута на счету, а соперники уже наступают на пятки, – рассказала о своих впечатлениях Анна Ильина. – Но мы справились! Конечно, не обошлось без удачного стечения обстоятельств, но решающую роль сыграли

Состав команды: Анна Ильина (ФЕН, 3 курс), Николай Ткаченко (ФЕН, 3 курс), Эдгар Макаров (ФЕН, 3 курс), Александр Николаенко (ФФ, 3 курс), Никита Черкасов (ММФ, 3 курс).

Пресс-служба НГУ

Сибирские филологи: рубль обесценивается в головах

Ученые из Кемеровского государственного университета исследовали производные наименования денег в русском языке и выявили у сибиряков установку на снижение реального номинала национальной валюты

Работа проводилась на материале социолингвистического опроса. В качестве изучаемой группы выступали носители русского литературного языка, относящиеся к экономически активному населению. В результате стратифицированного случайного отбора в выборку вошли 100 жителей крупных, средних и малых сибирских городов (Красноярск, Омск, Кемерово, Новокузнецк, Барнаул и т.д.).

Первая часть анкеты включала вопросы о социальных характеристиках информантов (пол, возраст, образование, профессия и место наиболее длительного проживания – город или село). Во второй испытываемым было предложено ответить на вопрос «Как по-другому вы можете назвать приведенные денежные единицы? (при затруднении пропустите)». В качестве стимулов приводился номинал монет и банкнот, имеющих хождение в России в настоящее время (например, 10 копеек, 1 рубль, 1000 рублей и другие), а также экономически значимые для нашей страны наименования валют (рубль, евро и доллар) и крупных сумм денег (один миллион рублей и один миллиард долларов), всего было 18 вопросов.

Проведенное исследование позволило ученым сделать несколько важных выводов о ценностном отношении россиян к их национальной валюте.

«Прежде всего, следует отметить пренебрежительное и подчас уничижительное отношение к мелким деньгам, к которым относятся не только монеты, но и банкноты достоинством 50 и 100 рублей. Это проявляется в использовании демунивативных суффиксов, указывающих на то, что денежный знак воспринимается как «маленький» (полтинничек, десятиничек), а также в ироническом применении суффиксов с увеличительным значением (сотыга, рублина). Банкноты достоинством в 500, 1000 и 5000 рублей в целом воспринимаются нейтрально или даже уважительно (пятихатка, штука, пять штук, пятера), хотя и их номинации в некоторых случаях свидетельствуют об установке на уменьшение реального номинала национальной валюты (сравните: рубль в значении «тысяча рублей», пять рублей, пятерка – в значении «пять тысяч рублей»), – пишут ученые. – Тенденция к такого рода снижению

образа рубля систематически прослеживается через разноуровневые языковые средства (экспрессивные суффиксы, используемые в ходе номинации, модели семантической деривации, метафорические и метонимические модели), что выглядит особенно показательным на фоне номинаций доллара и евро, в которых аналогичные процессы не обнаружены. По-видимому, выявленная закономерность обусловлена общественно-экономическими изменениями роли иностранной (прежде всего – американской и европейской) валюты в целом: она воспринимается носителями русского языка как прототипические (исходные, образцовые. – Прим. ред.) деньги».

Соб. инф.

По материалам статьи «Производные наименования денег в литературном языке и в субстандарте (на материале социолингвистического опроса)», Т.В. Артемова, П.А. Катывшев, С.В. Оленев, Р.Ф. Шакурьянова, «Сибирский филологический журнал», № 4, 2015 г.

Всё под контролем

Ученые Института автоматизации и электрометрии СО РАН создали технологию лазерной обработки, которая позволяет наносить мельчайшие шкалы и сетки на стеклянные изделия при минимальном участии оператора. Установка уже внедрена в производство на АО «Швабе — Оборона и Защита»



изделий и других диэлектриков с минимальным участием оператора», — рассказывает сотрудник ИАиЭ СО РАН кандидат технических наук Евгений Дмитриевич Булушев.

1 фемтосекунда — 10^{-15} секунды (для сравнения, микро — это 10^6 , нано — 10^9 , пико — 10^{12})

Стартом к этой работе послужил грант Минобрнауки, полученный ИАиЭ СО РАН совместно с АО «Швабе — Оборона и Защита». Предприятие входит в холдинговую структуру АО «Швабе» в составе государственной корпорации «Ростех» и является крупнейшим в России изготовителем переносных приборов наблюдения и разведки. Задачей инженеров и ученых Института автоматизации и электрометрии СО РАН являлась разработка и создание лазерного технологического комплекса прецизионной обработки оптических элементов (формирование сеток, масок, шкал, лимбов). Чтобы осуществить это, на базе лаборатории лазерной графики ИАиЭ СО РАН под руководством кандидата технических наук Виктора Павловича Бессмельцева объединились специалисты различных областей: конструкторы, оптики, программисты, инженеры-электронщики.

В итоге была разработана технология и создана лазерная фемтосекундная станция, которая позволяет наносить сетки не только на плоские поверхности, но и на искривленные (различные призмы, полусферы). Она функционирует следующим образом: на входе системе подается чертеж, где изображены все элементы сетки, заданы их размеры, расположения и допуски на них. Он преобразуется в CAD-модель, по которой с помощью специального модуля вычисляются траектории перемещения лазерного пучка. Далее на стол разработанной системы (площадка 200x200 мм) укладывается заготовка, и производится съемка ее поверхности с помощью трехкоординатной системы позиционирования и встроенной системы технического зрения. Оператор размещает CAD-модель поверх полученных изображений и запускает обработку. С помощью встроенного датчика лазерный пучок фокусируется на поверхности образца, и, перемещаемый быстрыми сканерами, со скоростью до метра в секунду движется по рассчитанным траекториям по поверхности обрабатываемой детали, формируя линии сетки. Зона записи ограничена размерами объектива и составляет 5x5 мм², однако система позволяет формировать сетки площадью до 200x200 мм², с помощью специальных программ разбивая их на более мелкие зоны записи сканеров и перемещения стола.

У оператора есть еще одна важная и сложная задача — подобрать параметры обработки: энергию, частоту, перекрытие импульсов, длину волны излучения и многое другое. Если они окажутся неоптимальными, линии получатся слишком толстыми либо вообще не будут сформированы, также могут возникать дефекты — сколы и микротрещины. «Моя работа заключалась в том, чтобы разработать методы автоматического контроля качества и минимизировать образование таких дефектов», — говорит Евгений Булушев. — Мы создали технологию оптимизации лазерной микрообработки, основанную на проведении и быстрой обработке серии

тестовых экспериментов, сформированных при различных технологических режимах. Был создан сканирующий профилометр, который позволяет автоматически измерять сформированные объекты, совмещать их с CAD-моделью, выделять их границы, определять размеры, формы и расположения, сопоставлять с заданными параметрами по указанным в чертеже допускам и обнаруживать дефекты обработки. В аналогичных зарубежных установках такие измерения обычно проводятся вручную, что сильно затрудняет их использование».

Технологический лазерный комплекс уже поставлен на завод «Швабе — Оборона и Защита» и интегрирован в производство. Его внедрение позволило освоить выпуск изделий для оптико-электронных приборов нового поколения при точностях и производительности на порядок выше, чем у использованных ранее технологий. Но ученые продолжают совершенствовать разработку. «Стандартную запись сеток мы проводим на длине волны 1026 нанометров. Сейчас мы хотим уйти во вторую-третью гармонику (513 и 342 нанометра соответственно). Меньшие длины волн дают меньший размер пятна, лучшее разрешение, — рассказывает Евгений. — К тому же хочется достигнуть полной автоматизации процесса. Пока мы получаем статистические зависимости показателей качества от технологических параметров обработки, а по ним уже высококвалифицированный оператор определяет оптимальный режим. Также желательно, чтобы контроль качества проводился в реальном времени. Допустим, в процессе обработки обнаруживается, что за слой материала удаляется на два микрометра меньше, чем требуется, тогда система может автоматически откорректировать либо режим, либо траектории перемещения лазерного пучка. Решением данной задачи активно занимаются на западе, однако установок с такими возможностями до сих пор не создано. Помимо этого, сейчас мы обрабатываем по одному объекту за раз, что недостаточно эффективно при серийном производстве. В настоящее время мы расширяем технологию до возможности обработки «паллетами», в этом случае на стол устанавливается форма с несколькими десятками или сотнями заготовок, и система в полностью автоматическом режиме определяет их расположение и производит запись сеток. Это позволит значительно минимизировать работу оператора, однако решение задачи требует значительного усложнения программного обеспечения».

Еще одно перспективное направление науки, в котором может пригодиться фемтосекундная лазерная микрообработка — формирование микроканалов и биочипов на поверхности и внутри стеклянных, кристаллических, полимерных и композитных заготовок. Эти структуры используются биологами и химиками для одновременного проведения сотен или даже тысяч биохимических реакций, а также при изучении течений и взаимодействий жидкостей нано- и пико-объемов. Сегодня системы микроканалов и биочипов для подобных исследований заказываются преимущественно за рубежом, за большие деньги.

Подготовила Диана Хомякова
Фото предоставлено Евгением Булушевым

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

В Иркутске начала работу первая конференция молодых ученых «Россия—Монголия»

Более 150 молодых ученых России и Монголии принимают участие в молодежной научно-практической конференции, которая началась 16 мая в Иркутске

Организаторами масштабного мероприятия выступили Иркутский научный центр СО РАН, Объединенный совет научной молодежи ИИЦ СО РАН, ФАНО России, Сибирское отделение РАН, Академия наук Монголии, Правительство Иркутской области, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутский государственный университет, Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутская областная библиотека им. И.И. Молчанова-Сибирского.

Научный руководитель ИИЦ СО РАН академик Игорь Вячеславович Бычков отметил, что конференция охватывает все перспективные направления исследований: геологию, биологию, математику, энергетику и химию, медицину, гуманитарные науки.

По словам академика, важной вехой в истории отношений двух государств стало Гоби-Алтайское землетрясение 1957 года. Катаклизм, нанесший серьезный урон народному хозяйству азиатской республики, стал поводом для создания советско-монгольской экспедиции. В рамках этого проекта в 1967 году началась тесная работа монгольских ученых с иркутскими коллегами, в том числе в области сейсмобезопасности. К началу XXI века были подписаны десятки договоров о сотрудничестве, проведены



многочисленные совместные экспедиции по разным направлениям. Взаимодействие, которое было особенно активным в 1970–1980-е годы, пошло на спад в сложные 1990-е. Задача ученых на современном этапе — вернуть взаимоотношения на прежний высокий уровень. Молодежная конференция должна стать крупным шагом в этом направлении.

Руководитель монгольской делегации директор Института астрономии и геофизики Академии наук Монголии (АНМ) профессор Содномсамбуу Дэмбэрэл пояснил, что в Иркутск из Улан-Батора для участия в конференции приехали около 100 молодых

людей — это научные сотрудники институтов АНМ, а также высших учебных заведений Монголии. Российскую сторону в свою очередь представляют молодые ученые иркутских институтов СО РАН. Особенностью встречи станет то, что помимо широкого спектра научных докладов, она будет включать в себя спортивные соревнования и концерт творческих коллективов.

Заместитель губернатора Иркутской области Владимир Юрьевич Дорофеев подчеркнул, что сегодня эффективное сотрудничество между Россией и Монголией складывается не только в области научных разработок.

«Добрососедские отношения между Иркутской областью и Монголией вновь находятся в расцвете. Возрастает взаимный интерес между двумя странами, в том числе в бизнесе. По статистике товарооборот между государствами составляет более 50 млн руб, большая доля — экспорт со стороны Приангарья. В июне этого года планируется возобновить работу представительства Иркутской области в Улан-Баторе», — рассказал представитель регионального правительства.

Пресс-центр ИИЦ СО РАН
Фото Владимира Короткоручко

ПРОСТО О СЛОЖНОМ

Нежные симбионты

...Было это давным-давно, неведомо, в каких краях. Встретилась водоросль с грибом и говорит ему: «Твои споры много где летают, разные страны видят, а я всё в воде да в воде. Тоже хочу путешествовать, возьми меня с собой! Я тебе пригожусь». Подумал гриб — и согласился. За свои услуги потребовал плату немалую: чтобы водоросль кормила его да поила. Примерно так появились лишайники, состоящие из дружного симбиотического союза обоих организмов

«Да, это общепринятая точка зрения, — улыбается сотрудница Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН кандидат биологических наук Екатерина Владимировна Романова. — В начале двадцатого века были работы по культивированию водоросли и гриба раздельно, и выяснилось: первая без обременения растет гораздо лучше — клетки более крупные, плюс могут образовываться различные колониальные структуры. Однако при помощи симбионта она получает возможность широко распространяться, причем в тех условиях, в которых обычно не живет: например, в экстремальной сухости или холоде».

Несмотря на кажущийся равным вклад в общее дело, две составляющие лишайника все-таки практикуют не мутуализм (взаимовыгодное сотрудничество), а скорее умеренный паразитизм гриба, который использует для своего питания органические вещества, синтезированные водорослевыми клетками. При этом последние находятся в угнетенном состоянии.

Лишайники бывают эпифитными (поселяющимися на растениях), напочвенными, эпилитными (живущими на каменном субстрате, в том числе в экстремальных климатических условиях). Кроме того, лишайники поселяются на древесине (в том числе обработанной) и разнообразных искусственных субстратах (например, на шифере, металлических, бетонных, пластиковых и даже стеклянных поверхностях).

Кстати, несмотря на бытующие представления, лишайники практически не разрушают субстрат. Напротив, те, что растут на древесном опаде, выделяют вещества, замедляющие гниение своей «подложки». Если говорить о камнях — выветривание ускоряется, но сам процесс довольно медленный: возраст некоторых слоевищ составляет несколько тысяч лет, а субстрат не разрушился. «Долгожительством этих организмов помогает ученым. У моего научного руководителя доктора биологических наук Нелли Васильевны Седельниковой опубликована совместная работа с археологами, — добавляет Екатерина Романова. — С помощью исследования лишайников лихенометрическими методами уточнялся возраст петроглифов».

Еще одно полезное свойство симбионта — чувствительность к антропогенному воздействию. Лишайники являются одними из самых чутко реагирующих на

негативные изменения компонентов экосистемы, они откликаются на любые метаморфозы окружающей среды. «Когда приходишь в лес и смотришь на индикаторные группы, можно сразу сказать, насколько хорошо биоценоз себя чувствует в целом», — отмечает Екатерина Романова.



Хуже всего на лишайники влияют отдельные компоненты атмосферного загрязнения: оксиды серы и азота. «Эти соединения являются основной причиной «выпадения» лишайников из фитоценозов.

Екатерина Романова: «Основная причина высокой чувствительности лишайников к антропогенному воздействию — довольно хрупкий симбиотический баланс между грибом и водорослью. Под действием оксидов серы и азота происходит обезвоживание лишайника и гибель водорослевого компонента. В результате грибной компонент перестает получать необходимое питание и тоже деградирует».

Наиболее значимыми индикаторными признаками являются встречаемость и обилие отдельных видов высокозначенных организмов. Притом, не все виды лишайников чувствительны одинаково, есть некая градация — более и менее устойчивые. Соответственно, последние исчезают в первую очередь, но потом уходят и остальные. И если мы, используя специальные методы, посмотрим соотношение этих двух групп,

то узнаем, на какой стадии дигрессии находится это или иное растительное сообщество».

Десять лет назад Екатерина Романова под научным руководством Нелли Васильевны Седельниковой провела полномасштабное исследование лишайников в Новосибирске, которое продемонстрировало, что в качестве биоиндикаторов загрязнения их использовать не просто можно, но даже нужно. Результаты не оказались неожиданными: например, в лесах новосибирского Академгородка дела обстоят довольно хорошо. «Конечно, были (и есть сейчас) некоторые признаки нарушений, мы их видели и фиксировали, но в целом картина была благоприятной, — рассказывает Екатерина Романова. — Вообще, во всех крупных растительных массивах Новосибирска обстановка неплохая, хотя признаки дигрессии, разумеется, заметны».

С лесами первое место по благоприятной экологической обстановке и, как следствие, богатству лишайников делят кладбища — они расположены на удалении от крупных автомобильных магистралей, там довольно много зелени и подходящие условия в плане столь значимой для индикаторных организмов влажности. Понятно, что скверы и места вдоль дорог показывали самую негативную картину. «Внутриквартальные насаждения, к сожалению, тоже ничем не радуют, — комментирует Екатерина Романова. — Дворы с интересующими нас организмами встречались в основном на окраинах, в спальных районах. Получается, на момент нашей работы зона так называемой «лишайниковой пустыни», где эпифитные лишайники не выявлены даже в виде фрагментов слоевищ, составляла примерно 30% города, это очень нехорошая ситуация».

Уже полученные специалистами данные можно использовать в качестве отправной точки для долгосрочного мониторинга уровня загрязнения Новосибирска. Ученый говорит, что, с учетом лавинообразного роста количества автомобилей, наблюдает негативные изменения в Академгородке. «Однако я вижу и позитивные моменты, — отмечает Екатерина Романова, — поэтому однозначного ответа — стало лучше или хуже — дать не могу, для этого нужны повторные исследования».

Екатерина Пустолякова
Фото предоставлены Екатериной Романовой

Новосибирские ученые разрабатывают солнцезащитные средства на основе соединений, содержащихся в хрусталике глаза

Коллектив авторов Новосибирского института органической химии СО РАН им. Н.Н. Ворожцова, Международного томографического центра СО РАН, Новосибирского государственного университета и НИИ патологии кровообращения им. Е.Н. Мешалкина провел исследование соединения кинуренина с нитроксильным радикалом

Ученые добавили к соединению объемные заместители, удлинители спейсер (химическую связь) и смогли в несколько раз повысить устойчивость молекул к воздействию света. В перспективе соединение может использоваться для производства эффективных солнцезащитных кремов с антиоксидантными свойствами. Результаты исследования опубликованы в статье *Effect of the spacer length and nitroxide sterical shielding upon photostability of spin-labeled kynurenes* в майском номере издания *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*. Основным действующим компонентом солнцезащитных средств — соединение, которое поглощает свет в ультрафиолетовом диапазоне. Руководитель группы протеомики и метаболомики Международного томографического центра СО РАН, ведущий научный сотрудник лаборатории магнитного резонанса в химии, биологии и медицине НГУ, один из авторов исследования Юрий Центалович рассказывает, что после того, как молекула вещества поглотила квант света, происходит следующее. Молекула может вернуть свет в виде люминесценции, перейти в триплетное состояние (что вредно для кожи) или претерпеть химическую реакцию с образованием нового вещества.

Если речь идет об использовании солнцезащитного средства человеком, то самый оптимальный вариант — переход энергии в тепло и дезактивация поглощенного кванта света.

— В современной косметологии для защиты кожи от ультрафиолетового излучения в основном используются соединения типа циннаматов. Они не токсичны, хорошо поглощают свет, но под его воздействием происходит химическая реакция. Образующееся вещество с одной стороны нейтрально и не вредно для кожи, с другой стороны — довольно быстро расходуется. Этим определяется срок действия солнцезащитного крема: через какое-то время после нанесения он перестает работать, — говорит Юрий Центалович.

Циннаматы — неорганические соединения, поглощающие излучение в области УФ-диапазона (длина волны 300–400 нм), которые используются в косметологии для производства солнцезащитных кремов.

По словам Юрия Центаловича, для того, чтобы минимизировать влияние УФ-лучей на кожу, в крема с циннаматами добавляют антиоксиданты, которые дезактивируют свободные радикалы или другие активные химические соединения.

Недавно группа итальянских ученых синтезировала соединение «два-в-одном», одновременно поглощающее свет и обладающее антиоксидантными свойствами. В качестве антиоксиданта, борющегося со свободными радикалами, был выбран... свободный радикал.

Нитроксильные свободные радикалы — органические радикалы, содержащие нитроксильную группу N-O•. Обладают способностью дезактивировать активные радикалы за счет передачи им неспаренного электрона в процессе химической реакции, вследствие чего образуются нейтральные молекулы, безопасные для человека.

Исследователи из МТЦ СО РАН и лаборатории магнитного резонанса в химии, биологии и медицине НГУ активно изучают свойства человеческого глаза, в частности, хрусталика, который защищает зрительный орган от ультрафиолетового излучения. В хрусталике глаза высока концентрация кинуренина, в других органах он представлен в очень малых количествах. Кинуренин — промежуточный продукт ферментативного распада триптофана и биосинтеза никотиновой кислоты в организме человека. Он и его производные поглощают большую часть ультрафиолета, который попадает в глаз.

Ученые решили исследовать солнцезащитные свойства кинуренина с присоединенным к нему нитроксильным радикалом. Синтезом соединения занимались специалисты из НИОХ СО РАН. Исследователи из МТЦ и лаборатории магнитного резонанса в химии, биологии и медицине НГУ изучили фотохимические свойства полученных соединений и выяснили, что они хорошо поглощают свет и эффективно ингибируют радикальные и другие высокоэнергетические процессы, происходящие в водном растворе, на поверхности кожи и т.д. Однако у соединений кинуренина и его производных с нитроксильным радикалом выявилась не очень высокая фотохимическая стабильность.

— Циннаматы с радикалами фотоизомеризуются под воздействием света практически с единственным квантовым выходом. Квантовый выход фоторазложения кинуренина находится на уровне 10^{-4} – 10^{-5} . Грубо говоря, молекула «разваливается» только после по-

лучения 10 000 квантов света. У синтезированных и изученных нами соединений квантовый выход составил уже 10^{-3} . С точки зрения фотостабильности это в 1000 раз лучше, чем у циннаматов, но все равно примерно в 10–15 раз меньше, чем у исходных кинуренинов, к которым был присоединен радикал, — поясняет Юрий Центалович.

В работе, на основе которой была написана статья, учеными были сделаны попытки уменьшить взаимодействие между кинурениновым и радикальной частями, для того, чтобы повысить фотостабильность соединения.

Это делалось двумя путями — удлинением спейсера (химической связи) и присоединением объемных заместителей (гексильных групп) к радикальному центру. Полученные соединения исследовались в аэробных и анаэробных условиях.

Результаты исследования показали, что в аэробных условиях (в присутствии кислорода) удлинение спейсера и присоединение объемных заместителей повышает фотостабильность соединения кинуренинов с радикалами в три раза, а анаэробных — в пять и в три раза, соответственно.

Юрий Центалович подчеркивает, что исследование имеет не только прикладное значение (которое, однако, затруднено высокой стоимостью синтеза соединений), но и фундаментальное:

— В дальнейшем мы будем модифицировать саму молекулу кинуренина. Она хороша, но не идеальна: 99% солнечной энергии переходит в тепло, но 1% остается, он-то и дает нежелательные эффекты — триплетные состояния, химические реакции. Мы работаем над тем, чтобы достичь показателя 99,99%. И идеи, как это сделать, есть.

Коллектив авторов статьи: Юлия Полиенко (НИОХ СО РАН, НГУ), Ольга Снытникова (МТЦ СО РАН, НГУ), Вадим Яньшолле (МТЦ СО РАН, НГУ), Елена Черняк (НИОХ СО РАН), Сергей Морозов (НИОХ СО РАН, НГУ), Игорь Григорьев (НИОХ СО РАН, НИИ патологии кровообращения им. Е.Н. Мешалкина), Юрий Центалович (МТЦ СО РАН, НГУ).

В бережных объятиях холода

Криоконсервация — научное направление, которое набирает сегодня всё большую популярность. Она позволяет «зарезервировать» на будущее клетки, культуры, ткани, сохранять редкие линии лабораторных мышей и исчезающие виды животных. А также ответить на вопросы: какие механизмы регулируют «хладовой анабиоз», как замораживать и размораживать биологические объекты правильно, чтобы они при этом не погибли, и возможно ли осуществлять такие эксперименты с более сложными организмами?

Использование низких температур обеспечивает остановку биохимических процессов в клетках, благодаря чему живые объекты могут сохраняться очень долго. На сегодняшний день биологи уже научились эффективно замораживать клетки, определенные культуры, биологические жидкости (кровь, сперму), ранние эмбрионы некоторых организмов. Однако делать это с более крупными и сложными биологическими объектами, например с изолированными органами (что актуально для трансплантации) или с целыми пусть даже очень маленькими многоклеточными организмами пока получается существенно хуже. Одна из основных причин — недостаточное понимание процессов, происходящих в клетках при сильном охлаждении, криоконсервации и выходе из этого состояния. К тому же режимы замораживания и размораживания для того или иного биологического объекта до сих пор зачастую выбираются долгим путем перебора.

Ученые из Института автоматики и электрометрии СО РАН предложили использовать для этих задач метод комбинационного рассеивания света (КРС). «Возьмем молекулу воды. Ее можно представить в виде колеблющейся конструкции, состоящей из грузиков (атомов) и пружин (валентных связей).

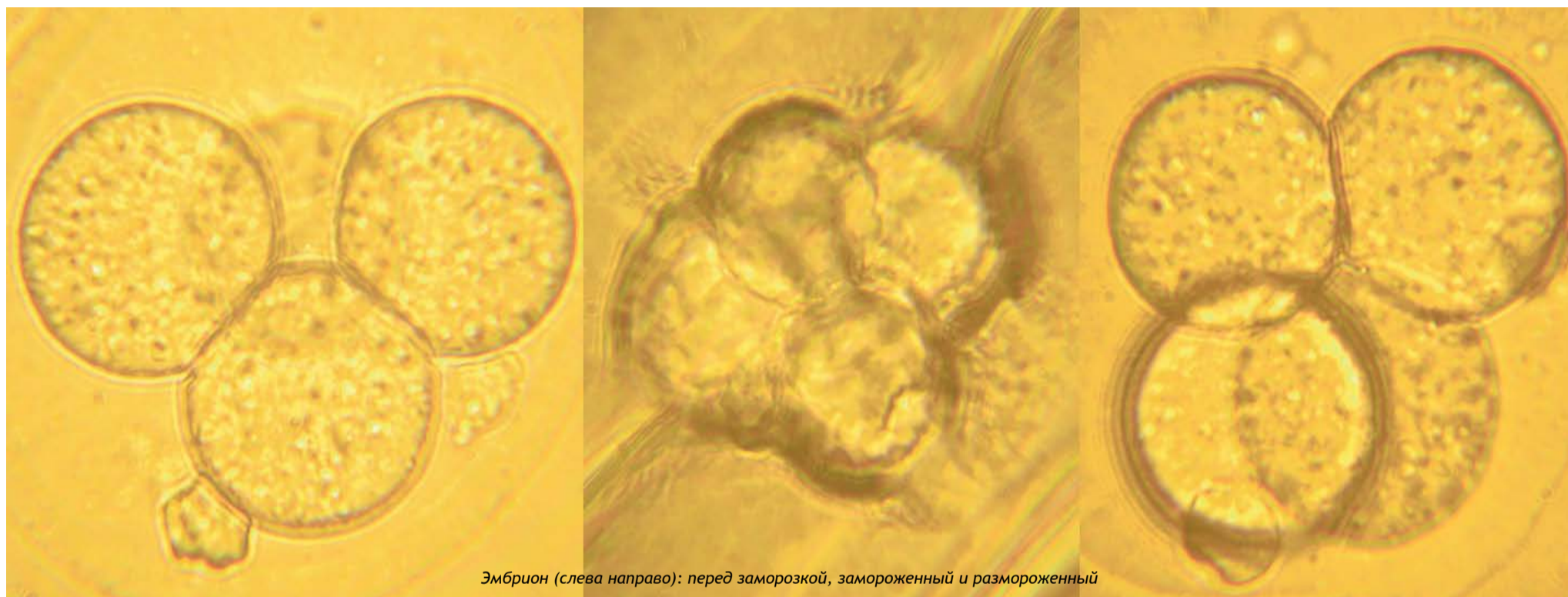
способ разделить эти вклады, рассмотрели окислительно-восстановительные реакции цитохромов при разных температурах и получили картину того, как они замедляются при переходе в анабиоз».

«Интерес к скорости протекания реакций цитохромов связан с тем, что значительную часть энергии (до 90 %) клетка получает из процесса клеточного дыхания. Его подавление приводит к остановке многих других биологических процессов. Когда известно, как при замораживании уменьшается скорость биологических реакций, можно спрогнозировать: если мы клетку будем хранить, например, в обычной морозилке (-20 °С), или в специальной (-70 °С), или в жидком азоте (-196 °С), повлияет ли это на срок ее хранения?», — говорит Николай Суровцев.

К тому же при замораживании клетка попадает в экстремальные условия. И если бы скорости реакций в замороженном состоянии протекали так же быстро, как при комнатной температуре, то она не протянула бы и нескольких минут. Поэтому анабиоз является ключевым фактором не только для консервации, но и для защиты клетки от той среды, в которой она оказывается при замораживании.

Поскольку многие из них являются редкими, то методом перебора — последовательной апробации каждого протокола — поставленную задачу решать не представляется возможным. «Пока что наш совместный проект с учеными сектора криоконсервации сфокусирован преимущественно на исследовании криобиологических феноменов и лежащих в их основе биофизических механизмов, в основном — на эмбрионах мышей и крыс. В будущем мы планируем расширить наше сотрудничество также в решении задачи криоконсервации кошачьих, что будет важным шагом к сохранению генетических ресурсов этих исчезающих харизматичных животных», — говорит Константин Окотруб.

Исследования с помощью метода, предложенного сибирскими учеными, помогут пролить свет и на загадку разной сохранности эмбрионов. Научным сообществом экспериментально выявлено, что в эмбрионах и ооцитах (называемых также яйцеклетками) кошки содержится большое количество жировых капель. Одна из основных их функций — зарезервированная энергия, необходимая для развития зародышей. Семя хотя бы раз успешно замораживали у многих видов диких кошек, эмбрионы — всего у нескольких, а с ооцитами кошачьих подобного сделать до последнего времени никак не удавалось.



Эмбрион (слева направо): перед заморозкой, замороженный и размороженный

Частоты колебаний зависят от жесткости пружинки, массы грузиков, их количества и взаимного расположения, — объясняет принципы КРС кандидат физико-математических наук **Константин Александрович Окотруб**. — Если начать облучать молекулу светом, фотоны с некоторой вероятностью передадут ей часть своей энергии, а их энергия в свою очередь уменьшится. Благодаря этому изменяется длина волны излучения». С помощью спектрометра ученые измеряют длины волн рассеянного излучения, определяют частоты колебаний в исследуемом объекте и делают выводы о том, что в этот момент происходит с объектом.

«Например, мы измерили КРС воды и увидели, что на некоторых частотах происходят колебания молекул. Если вода превращается в лед, спектр меняется. Это аналог отпечатков пальцев. Каждый спектр соответствует определенному соединению и даже определенному его состоянию», — комментирует заведующий лабораторией спектроскопии конденсированных сред доктор физико-математических наук **Николай Владимирович Суровцев**. Тогда как другие методы, принятые в биологии (окрашивание, люминесценция), используются для работы при комнатных температурах, комбинационное рассеяние света позволяет детально рассмотреть, что происходит с клеткой по ходу замораживания.

С помощью спектроскопии КРС можно исследовать фазовые переходы, отслеживать перераспределение вещества в замораживаемых биологических объектах и даже биологические процессы. Например, зарядовое состояние цитохромов — белков, участвующих в процессе клеточного дыхания (хотя при облучении клеток это состояние меняется из восстановленного в окисленное). «Здесь исследуются два вклада: воздействие нашего излучения и собственно естественные окислительно-восстановительные реакции, в которых участвуют цитохромы и которые в клетке есть всегда, независимо от того, облучают ее или нет, — рассказывает Константин. — Мы нашли

«Один из наблюдаемых с помощью метода КРС эффектов заключается в том, что после образования льда по причинам, до конца еще не выясненным, происходит увеличение доли цитохромов в восстановленном зарядовом состоянии, — рассказывает Константин. — По общепринятому представлению образования льда может разрушить клетку двумя способами: непосредственно механическими повреждениями и за счет обезвоживания препарата (вода уходит из растворов в лед). Однако наши результаты показали, что ни первый, ни второй сценарий сам по себе не должен приводить к такому изменению состояния цитохромов. Наиболее вероятной сейчас выглядит гипотеза, что когда клетка захватывается льдом, она попадает в замкнутый объем с ограниченным доступом молекулярного кислорода и начинает «задыхаться». Недостаток кислорода в свою очередь может привести к нарушению окислительных процессов, в первую очередь тех, которые связаны с клеточным дыханием».

Через некоторое время после начала исследования замораживаемых клеток методом КРС к ученым ИАиЭ СО РАН обратились сотрудники сектора криоконсервации и репродуктивных технологий Института цитологии и генетики СО РАН. Биологам было интересно изучить процессы, которые происходят при замораживании и криоконсервации ранних (преимплантационных) эмбрионов млекопитающих. Исследовать это оказалось возможным с помощью метода комбинационного рассеяния света.

«Преимплантационный эмбрион — это та удивительная стадия в развитии млекопитающих, когда зародыш состоит всего из нескольких клеток. Здесь его еще достаточно легко можно извлечь из репродуктивных путей и подвергнуть замораживанию и криоконсервации. Но дело в том, что эмбрионы одних животных консервируются в холоде успешно (мыши), а других — гораздо хуже (хищники, свиньи), и пока неизвестно, с чем это связано и что нужно сделать для преодоления барьера», — говорит Николай. Такая проблема актуальна, например, для сохранения в природе исчезаю-

В яйцеклетках этих животных липидных гранул еще больше, чем в эмбрионах. Однако недавно было показано, что если жировые капли из ооцитов кошек удалить, их «заморозка» осуществима (два года назад даже были получены первые котятки после криоконсервации яйцеклеток домашней кошки). «Известно, что есть корреляция между количеством липидных капель в эмбрионах и яйцеклетках и их способностью выдерживать криоконсервацию, но вопрос о том, как жиры приводят к гибели клеток, до сих пор остается открытым», — сообщают исследователи.

При обычных температурах липиды биологических объектов находятся в так называемом «флюидном» состоянии, необходимом для нормального функционирования клетки, а при понижении градуса переходят в более упорядоченное, которое способно приводить к нарушению биологических процессов. «По спектрам комбинационного рассеяния света мы способны определить, в каком фазовом состоянии у нас находятся липиды эмбрионов. Если в обычных условиях их гидрофобные хвосты ведут себя хаотично, то в замороженном упорядоченном состоянии они выпрямляются и их спектр меняется, — говорит Константин Окотруб. — Если мы поймем, как изменение свойств липидов клетки связано с другими факторами, то станет яснее, какую стратегию замораживания яйцеклеток или эмбриона того или иного объекта нужно выбрать, чтобы оно прошло успешно».

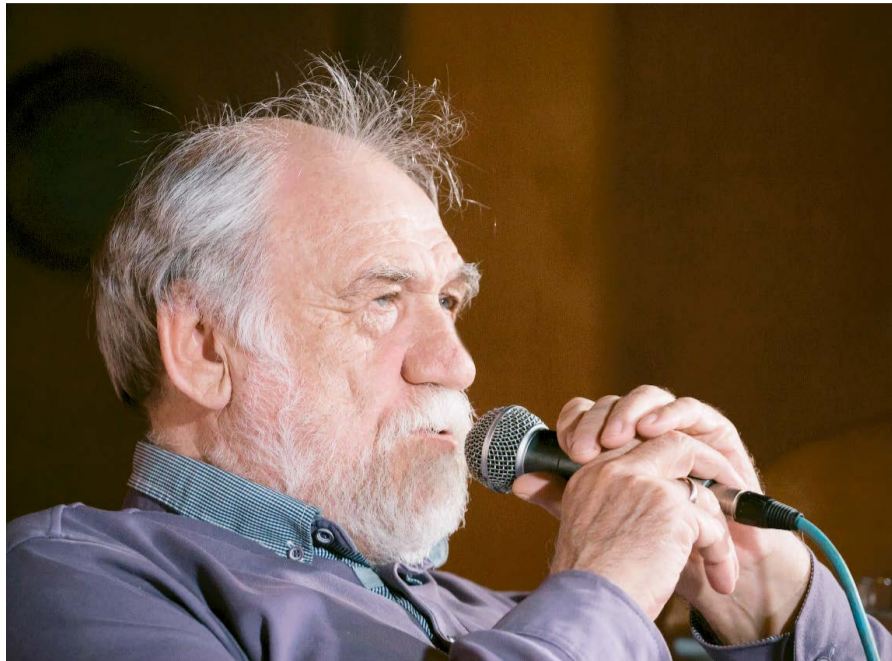
«Мы считаем, что комбинационное рассеяние света — уникальный метод по сравнению с тем, что сейчас используется: он бесконтактный, в отличие от других не вносит в эмбрион никаких посторонних веществ. Не меняя ситуацию, мы можем с высоким пространственным разрешением посмотреть, что происходит в разных местах эмбриона. Несколько задач Константин решил, но число нерешенных пока большое, и это поддерживает наш энтузиазм», — добавляет Николай Суровцев.

Подготовила Диана Хомякова
Фото предоставлены исследователями

МНЕНИЕ

Долго ли русский язык будет оставаться великим и могучим?

Как язык расставляет своим носителям ловушки, стоит ли отказываться от слов-заимствований и может ли искусственный интеллект грамотно работать с текстами? В научном кафе «Эврика!» выступил доктор филологических наук Юрий Васильевич Шатин и развенчал мифы о деградации языка



«Я очень хорошо отношусь к «Тотальному диктанту» (хотя думаю, что сам бы его написал на два с плюсом). Но дело в том, что знание языка не сводится к пониманию того, где ставится точка с запятой, где тире, а где двоеточие», — утверждает Юрий Шатин.

Юрий Васильевич Шатин окончил филологический факультет Ленинградского государственного университета им. А.А. Жданова. Преподает в Новосибирском государственном университете, Новосибирском государственном педагогическом университете, а также в Новосибирском театральном институте и ряде других вузов. С 2012 года является главным научным сотрудником сектора литературоведения Института филологии СО РАН. Автор и соавтор более 150 научных работ.

Современная наука все больше приходит к тому, что существует четыре уровня владения языком. Первый — элементарный. Он задается самим фактом нашего существования в языке и не является следствием образования.

«Как пример можно вспомнить известный анекдот про «один кофе и один булка». Не все ставят в правильный род кофе, но каждый носитель нашей речи знает, что булка — женского рода», — говорит Шатин.

Далее идут более высокие «ступени», обусловленные обучением. Второй уровень — стилевой. Человек, освоивший этот этап, отличается от необразованного владением разного рода стилями. Например, студент на экзамене будет рассказывать преподавателю свой ответ на билет в одном стиле, а потом выйдет из аудитории и начнет пересказывать его сокурсникам совершенно по-другому.

«Казалось бы, зачем тогда зубрить правописание и грамматику? — спрашивает Юрий Васильевич. — Важно понимать: мы учимся не знанию, а способам коммуникации и возможностью представлять информацию в совершенно различных кодах. И переходы с одного на другой осуществляются автоматически: меняется ситуация — меняется стиль».

Третий уровень — мышление целостными текстами и возможность их воспроизводства. Данная ступень дается не каждому. «Как-то давно я принимал экзамены в Новокузнецке в Metallургическом институте (сейчас Сибирский государственный индустриальный университет. — Прим. ред.). Там на чугунолитейное производство поступали люди, которые совершенно не могли писать сочинения. Понимание, как создавать слитный текст, умение мыслить и разговаривать такими фразами к ним не пришло, зато выпускались они прекрасными литейщиками!» — поделился впечатлениями Юрий Шатин.

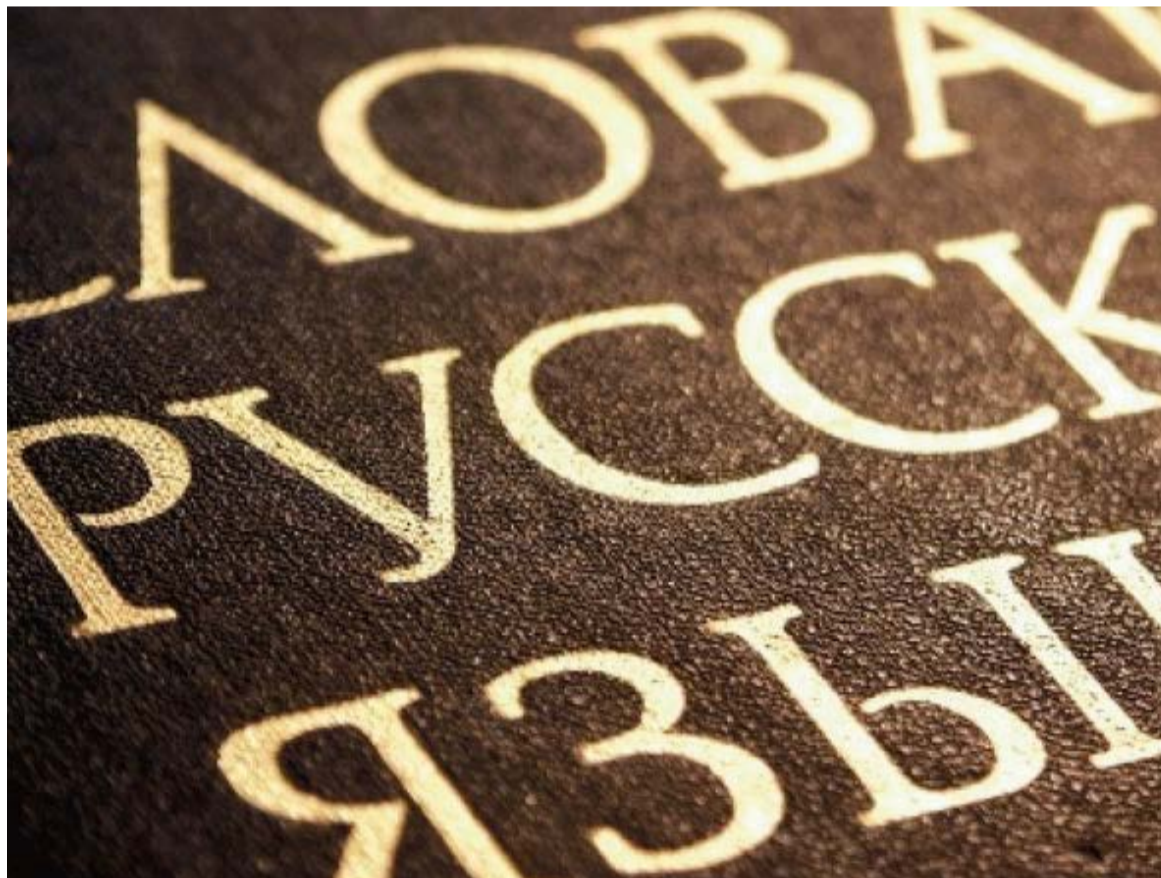
Четвертый уровень — создание эксклюзивных текстов, прежде всего художественных. Насколько

этому можно научить сегодня? Спорный вопрос. Ведь здесь важна уникальность и неповторимость.

«Мой внук, когда был маленький, услышал по радио, что картина Малевича «Черный квадрат» продана за 15 миллионов долларов. С горящими глазами он подбежал ко мне и сказал: «Давай нарисуем черный квадрат, и нам дадут за это деньги». Мне пришлось погрузить ребенка в реальность, сказав, что не сам черный квадрат, а его оригинальная идея стоит такую большую сумму, хотя понятно, что большинство людей нарисует эту фигуру не хуже, а может быть и лучше Казимира Малевича», — рассказал профессор.

Четыре перечисленных уровня определяют языковую личность человека. Но это еще не всё. От нас требуется всё большего погружения в самую коммуникативную природу языка, где главная проблема — понимание.

«Чем сложнее текст, тем сложнее он понимается. Первый компьютер, который перевел фразу «Петя пошел в магазин и купил яблок» с немецкого на английский и наоборот, привел в восторг компьютерщиков. Но на филологов сложно произвести впечатление, и они предложили библейскую фразу «Где плоть тленна, дух вечен». Вычислительная машина выдала: «Мясо сгнило, и распространилась вонь». Чем труднее текст, тем в меньшей степени искусственный разум может с ним работать», — объяснил эксперт.



В 1970 году в Институте иностранных языков им. Мориса Тореза был проведен эксперимент. Русское четверостишие перевели на английский язык и дали его как исходное для перевода обратно нескольким специалистам. Один предложил такой вариант:

*«Нетерпеливо тупли блещут лаком,
До бездны семь шагов. Всё решено.
Мне дома нынче сон уже не лаком —
У Джорджа нынче спать мне суждено».*

Второй предоставил следующий текст:

*«В ботинках этих пройден долгий путь,
Воланы запылились до корней.
Хочу — сумею дома отдохнуть,
Хочу — переночую у друзей».*

На самом деле исходный материал был народной частушкой:

*«Эх, лапти мои,
Четыре опорки!
Хочу — дома заночую,
Хочу — у Егорки!».*

«Чем больше мы усложняем тексты, тем в большей мере язык расставляет нам ловушки, — говорит Юрий Васильевич. — Я имел то ли счастье, то ли несчастье учиться не только на русском, но и на болгарском языке. И болгарские переводчики не давали мне покоя. Они не знали, как перевести первую строчку «Евгения Онегина» Пушкина: «Мой дядя самых честных правил», потому что в их языке нет единого слова «дядя» (брат отца — «чичо», брат матери — «вуйчо»)».

Языковые ловушки иногда используются и для манипулятивных целей. Известен случай, когда один француз в интернете опубликовал объявление, что за два евро он раскрасит, как сохранить волосы надолго. Он заработал на этом 200 тысяч евро, хотя всем отвечал: «Храните их в полиэтиленовом мешочке».

«Всякий раз, оказываясь в пространстве коммуникации, мы должны делать и лингвистический, и этический выводы, потому что иногда мы можем пасть жертвой буквализма», — говорит Шатин.

Так что же все-таки происходит с нашим языком? И хорошо это или плохо?

«Изменения происходят ежедневно и ежечасно. Но они не глобальные. Флективность языка падает и возможно через 70 лет будет не шесть падежей, а три или четыре. Фонетика изменяется чуть больше грамматика. Например, так называемый закон репрессивной ассимиляции по мягкости существовал, когда я учился еще на первом курсе. По звуковым нормам тогда произносили [кон'фета], [д'верь], [з'верь], [Люд'мила]. А в 1960–1970-е годы все начали говорить так, как мы сегодня с вами произносим эти слова: «дверь», «зверь» и так далее», — объясняет эксперт.

По мнению специалиста, грамматика тоже упрощается и язык становится более аналитичным, в том числе под влиянием всемирной паутины:

«Еще двести лет назад про двух женщин нельзя было сказать «они», только «оне»: «И завидуют оне государевой жене» писал Пушкин. Но зато уже сегодня новосибирские журналисты по телевидению говорят: «В обоих палатах федерального собрания», — рассказывает Юрий Шатин. — Однажды я ехал в маршрутке. Один юноша сказал по телефону: «Я вернусь через 12 тире 15 минут». Знак препинания, проговоренный вслух, очень показателен. Для этого молодого человека визуальная графика оказалась важна — тоже воздействие интернета».

Филологи посчитали, что за последние 800 лет русский язык кардинально изменился, и если трансформация будет проходить с такой скоростью, то великий и могучий просуществовал еще около 800 лет, после чего обновится полностью. Но эксперт успокаивает — разговоры о том, что нашей речи угрожают глобальные перемены, несерьезны: «Я всегда говорил, что русский язык — это Тихий океан. Мы стоим с ведерками и черпаем оттуда воду, а он все не кончается. Только представьте, в слове Ожегова 400 тысяч слов. Пушкин знал четыре тысячи. Ему понадобилась ровно одна сотая языка, чтобы сказать всё, что он успел за свою жизнь!»

Но как быть со словами-заимствованиями, на которые ополчились многие известные депутаты? «Как говорится, зачем использовать прекрасное английское слово сэндвич, когда есть замечательное «русское» бутерброд? — объясняет Шатин. — Конечно, всё больше и больше иностранных слов проникают к нам. Но многие из них отличаются в оттенках значений от русских аналогов. Помните, еще Пушкин писал:

*«Всё тихо, просто было в ней,
Она казалась верный снимок
Du comte il faut... (Шишков, прости:
Не знаю, как перевести)».*

Марина Москаленко
Фото Сергея Ковалева и из открытых источников

Древние и неуловимые

По оценкам ученых, на сегодняшний день открыто не более 1% древних насекомых. Об особенностях исследования таких находок из отпечатков и янтаря, о том, какие из букашек имели шанс сохраниться и что они могут рассказать об эволюции флоры и фауны, мы поговорили с заведующим лабораторией филогении и фауногенеза ИСЭЖ СО РАН доктором биологических наук Андреем Александровичем Легаловым — единственным в Сибири специалистом, занимающимся палеоэнтомологией

В основном, древние насекомые попадают не в янтаре, а в отпечатках на камнях. Бывают находки в карстовых полостях, кусках древесины и даже в кристаллах, но такие случаи редки. Некоторые образцы сохраняются в прекрасном состоянии, на них можно рассмотреть каждый волосок. Другие выглядят как еле заметное пятнышко, и неподготовленный человек никогда не догадается, что за ним скрывается. Лишь наметанный глаз специалиста способен разглядеть там букашку. «Проявить» строение объекта можно, если капнуть на камень спиртом.

Гораздо лучше сохраняются насекомые в янтаре, хотя там они попадают реже. Даже если образец очень мутный, компьютерная томография позволяет в деталях разглядеть «законсервированного» в нем жука или пчелу. Добытчики этой окаменевшей смолы специально отбирают экземпляры «с начинкой» и выставляют их на продажу для музеев и частных коллекций. Покупка такого исследовательского материала — дело дорогостоящее, и далеко не каждый институт может себе ее позволить. Андрею Легалову приходится в основном пользоваться образцами, предоставленными европейскими и американскими коллегами. Богатые коллекции отпечатков есть в Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН (Москва).

По словам ученого, на сегодняшний день открыто лишь малое количество даже современных насекомых, не говоря уже о древних. Сейчас известно более миллиона современных видов. Процесс видообразования можно наблюдать и сегодня. Особенно ускоренно эволюция идет в горах. На разных хребтах в условиях изоляции происходит накопление признаков. На равнине это отследить гораздо сложнее. Неописанных видов еще много миллионов (в основном — в тропиках). Ученые из Британского музея предполагают, что в следующие 50 лет будет описано еще десять миллионов.

«Грубо говоря, из каждых 100 современных экземпляров, которые мне привозили из Таиланда, Индонезии, Вьетнама, 20–30 относилось к новым видам», — отмечает Андрей Легалов. — Если говорить про древние виды, то там изучен всего 1%, а возможно, и меньше».

Шанс сохраниться имеют только массовые виды. И здесь должны быть соблюдены определенные условия. «99% «отложений» образовывалось тогда, когда насекомое попадало в стоячий водоем.

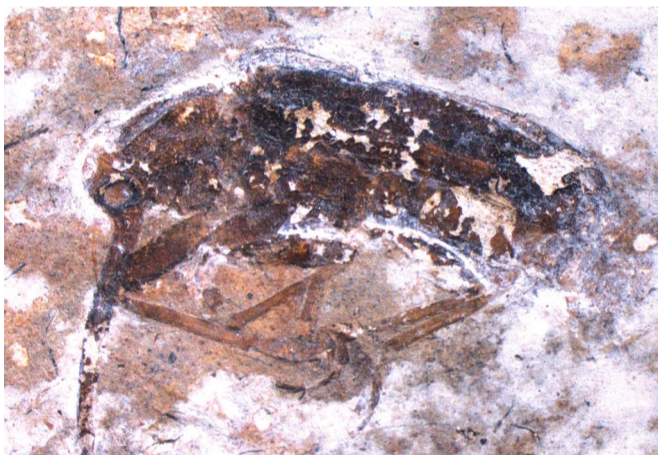


Геохронологическая шкала

Тем не менее новые виды древних насекомых находят практически в каждом отложении. Интерес к ним стал возникать только в последние десятилетия, раньше палеоэнтомологией, кроме отдельных исследователей, никто особо не интересовался.



Ранний мел, Монголия



Средняя юра, Казахстан



Эоцен, балтийский янтарь



Средняя юра, Казахстан

«Дело в том, что это очень сложно, часто люди начинали этим заниматься, а потом бросали. Сейчас картина изменилась в корне. Например, я сам изучал филогению некоторых групп современных жуков и в какой-то момент зашел в тупик. Мне пришлось перейти к ископаемым, и только тогда я начал получать ответы на свои вопросы.

Сегодня палеоэнтомология — это самое бурно развивающееся направление энтомологии. В Москве в Палеонтологическом институте работает один из ведущих мировых коллективов палеоэнтомологов. В других научных организациях России эта область еще слабо развита, хотя за рубежом сюда переходит все больше исследователей. Потому что здесь можно получить ответы на вопросы, больше всего интересующие энтомологов, а именно: как происходила эволюция тех или иных групп», — рассказывает ученый.

Если мы будем знать о становлении насекомых, то лучше будем понимать процесс формирования современного животного и растительного мира. Например, доминиканский янтарь добывается на Гаити. Сейчас на этом острове одни виды, а в найденном янтаре — совсем другие, и ископаемая фауна ближе не к той, что там есть сейчас, а к центральноамериканской. Парадокс объясняется следующим: в то время, когда образовывался янтарь, эти места составляли единую сушу.

«Вычислить новый вид несложно, но там есть другие проблемы, — говорит Андрей Легалов. — Что происходит, например, с жуком, когда он попадает в отложения? Его сдавливает, плющит. Необходимо понять, результат ли это особенностей «консервации» или отдельный новый вид? Надо иметь наметанный глаз, просмотреть тысячи отпечатков, чтобы научиться такое различать».

Самыми древними из найденных считаются букашки из девонских отложений, хотя, по прогнозам ученых, насекомые должны были появиться ранее. «Поначалу здесь всё казалось простым: первые виды произошли от многоножек и так далее, а когда этим начали заниматься серьезно, подключить молекулярные методы, оказалось, что известно, по сути, очень мало, — комментирует исследователь. — Наибольшие проблемы связаны с происхождением крылатых насекомых. До сих пор нет ископаемых свидетельств, подтверждающих имеющиеся гипотезы. Над загадкой «кто был первым насекомым» работают, но, видите ли, в чем дело: с одной стороны, достаточно сложно насекомых находить, с другой — попадают, в большинстве своем, массовые формы, плюс, например, палеозойские виды представлены, в основном, крыльями. Нам же, помимо этого, нужно проследить, как изменялся ротовой аппарат, брюшко, другие части тела, а такие находки очень редкие», — говорит ученый.

Древние насекомые подстраивались под имеющиеся экологические ниши. Во все три периода: палеозой, мезозой и кайнозой их энтомокомплексы принципиально отличались друг от друга. Более-менее похожая на современную фауна начала появляться где-то во второй половине мела.

Любопытно отметить: несмотря на то, что вымершие насекомые, по научным классификациям ученых, были совсем не то, что современные, они выполняли те же функции. «Есть жизненная форма, например, бабочки — это некий набор адаптивных признаков, которые позволяют ей быть бабочкой (достаточно легкое тело, большие крылья, способность летать). И если, допустим, мы возьмем мезозой, юру, то там порхали точно такие же существа, только это были не бабочки, а сетчатокрылые. Они выполняли в экосистеме ту же роль, так же опыляли растения, только, в отличие от современных, не покрыто-, а голосеменные (у которых было нечто, напоминающее цветок, но еще не он). И, что особенно интересно, в совершенно разных группах и разной окружающей среде эти признаки возникали независимо», — рассказывает исследователь.



Миоцен, доминиканский янтарь

Несмотря на то, что палеоэнтомология чрезвычайно популярна за рубежом, в регионах России она только начинает развиваться. По словам Андрея Легалова, в Сибири ею занимается он один, на Дальнем Востоке — два-три человека, вероятно, на всю страну наберется чуть больше 20 исследователей, хотя именно это направление позволяет пролить свет на эволюцию и получать результаты мирового уровня.

Подготовила Диана Хомякова
Фото предоставлены Андреем Легаловым и из открытых источников

ВЫБОР РЕДАКЦИИ

В интернете кто-то неправ

Несмотря на то, что новая книга Аси Казанцевой «В интернете кто-то неправ! Научные исследования спорных вопросов» рассчитана на самую широкую аудиторию, автор не перестает обращаться к своим коллегам — научным журналистам — относительно качества и методике их работы



Предыдущая книга Аси — «Кто бы мог подумать! Как мозг заставляет нас делать глупости» — мне чрезвычайно понравилась и простотой изложения, и лирической героиней-автором, появляющейся на страницах со своими размышлениями, предположениями и выводами. В новой работе простота никуда не делась, однако с нами говорит уже не биолог, решивший интересно рассказать об ответах на вопросы, занимавшие и его самого, а матерый популяризатор, прочитавший не одну лекцию для самых разных представителей человечества.

Ася Казанцева — научный журналист, популяризатор науки. Автор книг «Кто бы мог подумать! Как мозг заставляет нас делать глупости» и «В интернете кто-то неправ! Научные исследования спорных вопросов». Лауреат премии «Просветитель» (2014 г.). Училась на биолого-почвенном факультете СПбГУ, который закончила в 2008 году. Сразу после окончания вуза стала работать в сфере научной телевизионной журналистики на Пятом канале, где принимала участие в создании научно-популярной программы «Прогресс». Позже участвовала в проекте «Наука 2.0» телеканала Россия-2, а также писала статьи для интернет-издания slon.ru, журнала «Вокруг света», газеты «Троицкий вариант — Наука» и многих других.

Произведение затрагивает ряд спорных или, как говорит сам автор, «холиварных» вопросов: делать ли прививки, лечат ли гомеопатия и акупунктура, существует ли ВИЧ, есть ли равноправие между полами,

можно ли избавить гомосексуалиста от его сексуальных предпочтений, а также полезно ли есть мясо. Но основная идея не в том, чтобы преподнести готовые ответы на блюдечке. Автор предлагает читателям научиться пользоваться базами публикаций наподобие Google Scholar и Elibrary (для публикаций на русском языке). Для более продвинутых пользователей — Web of Science (WoS), Scopus, PubMed. Подобные базы нужны прежде всего исследователям, чтобы они могли смотреть, что написали их коллеги. Но те же Google Scholar или WoS содержат результаты и выводы по многим вопросам. Например, вы очень тревожный родитель и перед вами дилемма: делать ребенку прививки или нет. Вы скрупулезно просматриваете публикации об осложнениях после прививок, статистике смертности привитых и непривитых детей. Затем вы таким же образом можете узнать, какую вакцину ученые признали наиболее эффективной и безопасной (неплохо бы к этому моменту, конечно, знать, можно ли ее найти и поставить в вашем конкретном городе). Конечно, нужно еще смотреть, в каком журнале опубликована статья, какой у журнала импакт-фактор и прочее.

По мнению Аси Казанцевой, сейчас мало кто, участвуя в споре в интернете, обращается к научным статьям как источникам, в основном многие пользуются переложениями и более простыми материалами, подготовленными для широкой аудитории научными журналистами. И тут автор не скупится на критику. По ее мнению, многие представители профессии не проверяют публикуемую информацию, не имеют естественнонаучного образования и не знают английского языка, чтобы обращаться к первоисточникам. И здесь я бы хотела поспорить, потому что научные журналисты, подчеркиваю, работающие только с научными темами и специализирующиеся на них, во-первых, отлично знают о способах проверки информации, во-вторых, активно ими пользуются, и в-третьих, обладают совокупностью знаний, позволяющей им отмечать, что в той или иной гипотезе или информации что-то не так. К тому же у научного журналиста, как правило, есть пул экспертов (проверенных, публикующихся в «хороших» журналах и

имеющих кое-какие Хирши), с которыми можно посоветоваться при выборе темы или работы над ней.

Слепо верят экспертам как раз те, кто не специализируется на науке, а пишет о ней от случая к случаю, между аварией ЖКХ и конкурсом красоты. В принципе, как журналист, я могу их понять: потому что всегда существует фактор времени — редактор дал на новость полдня, а тут так удачно рассказывают про революционное открытие, положим, в физике.

Ася пишет, что журналисты делятся на тех, кто использует в подготовке материалов статьи, и тех, кто предпочитает экспертов. Первые молодцы, а вторые — нет. Но, честно говоря, я плохо представляю, как можно обойтись вообще без научных публикаций при подготовке научно-популярного материала. Многие темы берутся именно из свежих статей, появившихся в той же WoS или Scopus. Только журналист не сам переписывает текст, а просит ученого рассказать о своей работе более просто. Иногда обращается к его коллегам, как, например, поступили мы в случае с разрешением использовать метод CRISP/Cas9 для эмбрионов человека («НВС», № 6 от 18 февраля 2016 г.).

Однако если отвлечься от споров про научную журналистику, книга получилась весьма полезной для тех, кто только начал знакомство с научно-популярной литературой. Ася суммирует исследования по вопросам, обозначенным в оглавлении, и дает краткие выжимки по результатам. Наверное, я не разочарую, если скажу, что гомеопатия и акупунктура лечат не лучше, чем плацебо, ВИЧ существует, гомосексуалиста вылечить нельзя (сексуальная ориентация относится к врожденным качествам человека), прививки делать стоит, а разница в интеллектуальных достижениях по популяции больше, чем между мужчинами и женщинами. Если вы захотели подробностей, то вам две дороги: или читать книжку Аси Казанцевой, или немедленно учиться пользоваться базами научных публикаций.

Юлия Позднякова

Фото с сайта издательства corpus.ru

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

Разработки сибирских ученых усовершенствуют волоконные линии связи

Методы, открытые специалистами Института вычислительных технологий СО РАН, Новосибирского государственного университета и зарубежных коммерческих компаний, можно применить при создании телекоммуникационных систем с высокой пропускной способностью

Для генерации информационного сигнала в современных линиях связи задействуют волоконные лазеры. Ученые ИВТ СО РАН изучили эффект обратного четырехволнового смешения, когда спектр сигнала становится устойчивым при распространении на большие расстояния. Это явление можно использовать для подавления так называемых нелинейных эффектов, которые ограничивают рост пропускной способности и скорость передачи данных в современных линиях связи.

По этому направлению ученые ИВТ СО РАН работают вместе с лабораторией нелинейной фотоники Сергея Константиновича Турицына (Новосибирский государственный университет), ставшего главным идейным вдохновителем проекта. Ректор НГУ доктор физико-математических наук Михаил Петрович Федорук осуществлял научно-методическое руководство исследованиями.

Еще один проект ученые реализуют вместе с коллегами из Института автоматизации и электрометрии СО РАН и Института Макса Планка (Германия).

— Конечным результатом исследований должно стать создание источника высокоэнергетических ультракоротких оптических импульсов, — говорит сотрудник лаборатории численного и экспериментального моделирования новых устройств фотоники НГУ кандидат физико-математических наук Анастасия Беднякова. — Результаты этой работы также пригодятся при создании линий связи с высокой пропускной способностью.

В области волоконных лазеров ученые активно сотрудничают с лабораторией Сергея Алексеевича Бабина (Институт автоматизации и электрометрии СО РАН) и отделом лазерной физики и инновационных технологий Сергея Михайловича Кобцева (НГУ). Кроме

того, специалисты взаимодействуют с Институтом фотонных технологий университета Астон (Бирмингем, Великобритания), Технологическим Университетом Тампере (Финляндия), Университетом Монса (Бельгия) и коммерческими компаниями.

Те исследования, которые ведут сибирские ученые, позволят создать новые типы волоконных лазеров и найти для них дополнительные области применения. Эти устройства уже взяты на вооружение в медицине — например, в Институте общей физики РАН исследуют, как лазерное излучение влияет на живые ткани. Используют их и в спектроскопии, изучая составы различных веществ, и при промышленной обработке материалов — прецизионной резке и сварке. Лазеры с относительно низкой мощностью используют для сенсорных и телекоммуникационных приложений.

Соб. инф.

КОНКУРС

Новосибирский государственный университет, юридический факультет объявляет о конкурсе на замещение вакантных должностей:

Кафедра гражданского процесса: профессора кафедры (кандидатом может быть квалифицированный специалист соответствующего профиля, имеющий ученую степень или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее 10 лет); доцента кафедры — 2 (кандидатом может быть квалифицированный специалист соответствующего профиля, имеющий ученую степень или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее 5 лет); старшего преподавателя кафедры — 3; ассистента кафедры гражданского процесса.

Кафедра гражданского права: доцента кафедры — 3 (кандидатом может быть квалифицированный специалист соответствующего профиля, имеющий ученую степень или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее 5 лет).

Кафедра теории и истории государства и права, конституционного права: доцента кафедры — 2 (кандидатом может быть квалифицированный специалист соответствующего профиля, имеющий ученую степень или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее 5 лет); старшего преподавателя кафедры.

Кафедра уголовного права, уголовного процесса и криминалистики: профессора кафедры — (кандидатом может быть квалифицированный специалист соответствующего профиля, имеющий ученую степень или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее 10 лет); старшего преподавателя; ассистента.

Кафедра международного права: заведующего кафедрой международного права (кандидатом может быть квалифицированный специалист соответствующего профиля, имеющий ученую степень или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее 5 лет); доцента кафедры (кандидатом может быть квалифицированный специалист соответствующего профиля, имеющий ученую степень или ученое звание и стаж научной или научно-педагогической работы не менее 5 лет); старшего преподавателя кафедры.

Срок подачи заявлений — один месяц со дня опубликования объявления. Документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1. Справки по тел.: 8(383)330-09-55 (отдел кадров НГУ), 8(383)363-42-54 (деканат юридического факультета).

АНОНС

Подписка на газету «Наука в Сибири» — лучший подарок!

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забывайте подписаться сами, ведь «Наука в Сибири» — это:

- 8–12 страниц эксклюзивной информации еженедельно — уже год мы выходим в цвете!
- 50 номеров в год плюс уникальные спецвыпуски!
- статьи о науке — просто о сложном, понятно о таинственном!
- самые свежие новости о работе руководства СО РАН!
- полемичные интервью и острые комментарии!
- яркие фоторепортажи!
- подробные материалы с конференций и симпозиумов!
- объявления о научных вакансиях и поздравления ученых!

Если вы хотите забирать газету в Президиуме СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (пр. Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн-пт с 9.30 до 17.30), стоимость полугодовой подписки — 120 рублей. Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».

<p>Наука в Сибири УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН Главный редактор Елена Трухина</p>	<p>ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ «НВС» В НОВОСИБИРСКЕ! Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9.00 до 18.00 в рабочие дни (Академгородок, пр. Ак. Лаврентьева, 17)</p>	<p>Адрес редакции: Россия, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17. Тел./факс: 330-81-58. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов При перепечатке материалов ссылка на «НВС» обязательна</p>	<p>Отпечатано в типографии ОАО «Советская Сибирь» 630048, г. Новосибирск, ул. Н. Данченко, 104. Подписано к печати 18.05.2016 г. Объем 2 п. л. Тираж 1500. Стоимость рекламы: 65 руб. за кв. см Периодичность выхода газеты — раз в неделю</p>	<p>Рег. № 484 в Мининформпечати России Подписной инд. 53012 в каталоге «Пресса России» Подписка 2016, 1-е полугодие, том 1, стр. 152 E-mail: presse@bras.nsc.ru © «Наука в Сибири», 2016 г.</p>
---	---	---	--	---