



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издаётся с 1961 года • 17 октября 2019 года • № 41 (3202) • 12+

Нобель — 2019



Сибирские ученые комментируют открытия и разработки, отмеченные в этом году Нобелевской премией в области физиологии и медицины, физики и химии.



Читайте на стр. 4–5

Новость

НГУ улучшил позиции в двух рейтингах аналитического центра «Эксперт»

Аналитический центр «Эксперт» 14 октября опубликовал рейтинги предпринимательских университетов и бизнес-школ. Новосибирский государственный университет улучшил позиции в предпринимательском рейтинге, поднявшись с 9–11 на 7 строчку и в сумме набрав 76,5 общих баллов. НГУ стал единственным региональным вузом, который вошел в топ-10 данного рейтинга с 33 стартапами, основанными выпускниками университета.

Рейтинг предпринимательских университетов призван оценить способность вузов готовить предпринимателей-инноваторов. Всего в итоговый рейтинг вошли 39 российских университетов. Кроме то-

го, НГУ впервые вошел в рейтинг бизнес-школ, заняв 13 место из 23 вузов.

«Чем качественнее образование дает вуз, тем больше выпускников выбирают карьеру предпринимателя. На мой взгляд, качественное образование — это прежде всего база при хорошей фундаментальной подготовке. Вторая составляющая — вуз должен научить думать, логически мыслить. Третье — это атмосфера: где находится кампус, как взаимосвязаны между собой различные организации, которые соединены с университетом. Именно наличие всех этих составляющих позволило НГУ войти в первую десятку в рейтинге», — отмечает профессор кафедры менеджмента эко-

номического факультета НГУ доктор экономических наук **Светлана Сергеевна Донецкая**.

Исследование построено на основе сопоставления международных баз данных Crunchbase, AngelList, Startup Ranking и сервисов LinkedIn, Facebook, а также из социальных сетей по финансовым показателям и учредителям стартапов для восполнения пробелов в информации по аффилированности с университетами. Критерии включают в себя не только количество вышедших из стен вуза предпринимателей, но и уровень основанных стартапов.

Пресс-служба НГУ

Новости

Ученые синтезировали новый металлоорганический полимер

Международный коллектив исследователей синтезировал новый вид металлоорганического материала на основе кобальта, который способен менять свою структуру. Соединение оказалось более стабильным и эластичным, чем его предшественники на основе других металлов. Такие материалы могут использоваться для адресной доставки лекарств, а также фильтрации газов и жидкостей. Результаты работы опубликованы в журнале *Journal of Materials Chemistry A*.

Некоторые кристаллические пористые материалы из органических и неорганических компонентов, к примеру, из ионов металлов, связанных между собой органическими соединениями, обладают удивительными свойствами. В зависимости от внешних условий поры в таком соединении могут расширяться или сжиматься. Подобные материалы называют металлоорганическими каркасами. Размер такого полимера может достигать от десятой части миллиметра до нескольких нанометров. На сегодняшний день синтезировано более двадцати тысяч металлоорганических каркасов, но лишь немногие из них обладают подвижностью корпуса.

За счет высокой пористости, составляющей до 90 % объема, металлоорганические каркасы способны вмещать внутрь себя большое количество «гостевых молекул», например лекарств, газов или жидкостей. Поэтому они потенциально могут быть использованы для адресной доставки медицинских препаратов, хранения или очистки различных газов и жидкостей, а также в качестве компонентов биосенсоров, газовых датчиков и фильтров для ядерных отходов.

Коллектив ученых из Германии, Бельгии и России, в состав которого вошли ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», исследовал новое соединение со способностью изменять свою структуру. В качестве его металлической основы использован кобальт. Оказалось, что металлоорганический полимерный каркас на основе кобальта обладает уникальным свойством селективного поглощения других соединений. Например, в случае смеси газов он не будет вбирать в свои поры метан и азот. Еще одно нетипичное свойство заключается в более медленной деградации материала на воздухе, из-за чего он дольше находится в стабильном открытом состоянии. Предполагается, что это может быть связано с более низкой энергией деформации и давления в материале.

Группа научных коммуникаций
ФИЦ КНЦ СО РАН

Институту оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН — 50 лет

Дирекции и коллективу Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН Уважаемый Игорь Васильевич! Дорогие друзья, коллеги, сотрудники института!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет по физическим наукам СО РАН сердечно поздравляют вас с 50-летним юбилеем вашего института!

Институт оптики атмосферы СО РАН был создан в 1969 году. Его основатель — Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР и премии Совета Министров СССР академик **Владимир Евсеевич Зуев**. Через короткое время институт сформировался в крупнейшее в мире учреждение, ведущее исследования в области фундаментальных и прикладных исследований распространения оптического излучения в атмосфере, молекулярной спектроскопии, изучения влияния составляющих атмосферы на радиационный режим и климат Земли. В этих направлениях институт ведет фундаментальные, поисковые и прикладные научные исследования.

В институте динамично развиваются также и новые направления исследований: фемтосекундная атмосферная оптика; комплексные (сетевые) исследования аэрозольных и газовых компонентов атмосферы над территорией Сибири; исследования состояния озонового слоя и УФ-солнечной радиации на основе синтеза оптических, биоиндикационных и аналитических методов; технологии глобального моделирования в молекулярной спектроскопии, тематическая обработка спутниковых изображений земной поверхности и их атмосферная коррекция, оптическая связь на рассеянном излучении в атмосфере и в водных средах.

Институт разрабатывает современные технологии зондирования атмосферы и на их основе создает соответствующее оборудование. Это, например, лидары — системы дистанционного зондирования, то есть измерения состава атмосферы и его распределения в про-

странстве при помощи лазерного излучения. Лидары применяются в навигационных системах для посадки самолетов, проводки морских судов, для исследований в космосе. Первый российский космический лидар «БАЛКАН», в составе модуля «Спектр», выведенный на околоземную орбиту 20 мая 1995 года на пилотируемую научно-исследовательскую орбитальную станцию «Мир», создан при участии ИОА СО РАН.

Проекты института поддерживаются грантами Российского фонда фундаментальных исследований, Российского научного фонда и президента России, включены в Федеральную целевую программу «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы».

Институт осуществляет широкие международные связи с США, Англией, Францией, Германией, Китаем, Кореей, Японией, являясь участником международных программ и двухстороннего научно-технического сотрудничества.

Комплексность постановки решаемых задач, актуальность и глубина проводимых исследований, постоянная работа о росте квалификации научных кадров являются надежной основой успешной работы института в будущем.

Желаем вам, дорогие коллеги, дальнейших творческих свершений, доброго здоровья и огромного личного счастья!

Выражаем уверенность, что коллектив ИОА СО РАН приложит все силы и знания для дальнейшего развития сибирской и отечественной науки на благо нашей Родины!

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

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

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

Физики смогли экспериментально воссоздать среду образования первых звезд

Ученые обнаружили, что концентрация ионов гидрида гелия — одной из первых молекул, возникших во Вселенной и определявших скорость формирования звезд, — существенно превышает величину, предсказанную ранее теоретически. В эксперименте, который прошел в Институте ядерной физики общества им. Макса Планка (Гейдельберг, Германия), участвовали сотрудники Института физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН. Подробности опубликованы в журнале *Science*.

Известно, что газ, из которого образовались первые звезды, состоял из молекул водорода (H_2), протодейтерия (HD), ионов гидрида гелия (HeH^+) и гидрида лития (LiH). Считается, что ионы HeH^+ , обладающие наибольшим дипольным моментом, определяют скорость остывания газовых облаков до температуры, при которой происходит их гравитационный коллапс и рождаются первые звезды. Поэтому знание концентрации этих ионов в газовых облаках ранней Вселенной необходимо для понимания эволюции первичного газа. Концентрация ионов гидрида гелия в газовых облаках определяется вероятностью распада этих частиц на нейтральные атомы гелия и водорода при столкновении с электронами. Предыдущие измерения вероятности распада ионов гидрида гелия проводились при комнатной температуре, однако действительная температура Вселенной в эпоху появления первых звезд, по оценкам ученых, была около 6 Кельвина, то есть - 267° С. Выяснилось, что в таких условиях концентрация ионов HeH^+ резко увеличивается.

Провести эксперименты при 6 К удалось благодаря недавно построенному в Гейдельберге криогенному кольцевому накопителю ионов — Cryogenic Storage Ring (CSR). Ионы гидрида гелия циркулировали в CSR в течение нескольких сотен секунд без столкновений, а затем встречались с «холодными» электронами, которые двигались с одинаковыми скоростями в одном направлении с ионами.

Столкновения электронов с ионами HeH^+ приводили к их нейтрализации и последующему распаду. Регистрировалось количество образовавшихся нейтральных атомов водорода и гелия, а также их энергии и углы разлета. Оказалось, что скорость распада ионов гидрида гелия на атомы примерно в 80 раз ниже, чем считалось ранее.

«Вклад сибирских ученых в данный эксперимент заключался в создании миниатюрного полупроводникового излучателя «холодных» электронов, который обеспечил предельно малый разброс их скоростей. Пучок этих частиц использовался как для охлаждения ионного пучка, так и для «превращения» HeH^+ -ионов в нейтральные атомы гелия и водорода. Полупроводниковый эмиттер для источника электронов разработан в ИФП СО РАН с участием большого количества исследователей. Нужно отметить, что участники обсуждаемой работы **Дмитрий Орлов** и **Андрей Шорников** закончили Новосибирский государственный университет и ранее работали в нашем институте именно по этой тематике», — прокомментировал российский соавтор статьи в *Science*, заведующий лабораторией неравновесных процессов в полупроводниках ИФП СО РАН доктор физико-математических наук **Александр Сергеевич Терехов**.

Результаты лабораторного изучения закономерностей формирования первых молекул во Вселенной появились очень своевременно. В ближайшее время планируется запуск космического телескопа «Джеймс Уэбб» — сменщика «Хаббла». Миссия проекта «Джеймс Уэбб» — поиск и изучение излучения первых звезд и галактик, появившихся на раннем этапе эволюции Вселенной после Большого взрыва. Совместный анализ экспериментальных результатов, полученных физиками на Земле и в космосе имеет большое значение для детального понимания физических процессов, происходивших в ранней Вселенной.

Пресс-служба ИФП СО РАН

АНОНС

OPENBIO-2019: диагностика овощей, тотальная киборгизация и бизнес-возможности СКИФ

В наукограде Кольцово Новосибирской области с 22 по 25 октября пройдет отраслевой комплекс мероприятий OpenBio-2019, посвященный развитию наукоемкого бизнеса и новейших исследований в сфере наук о жизни.

Впервые на конференции будет работать секция «Биофизика» наряду с уже традиционными: «Вирусология», «Биотехнология» и «Молекулярная биология».

В этом году на OpenBio с докладами выступят ученые из восьми стран мира, в том числе Китая, США и Белоруссии. Особое внимание будет приковано к докладам об исследованиях для сельского хозяйства.

Форумная часть на OpenBio состоится 25 октября. Центральная площадка — экспертная сессия «Технологии жизни».

Сессия будет посвящена глобальным трендам наук о жизни, активному долголетию, биологии старения и антивозрастной медицине; говорить будут о предотвращении старения, кибор-

гизации и о том, как выглядит кишечник долгожителя.

Научный форум в Новосибирске обсудит Центр коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» и возможности его использования для lifescience — этому будет посвящена экспертная дискуссия «Исследовательская инфраструктура Megascience».

«Мы хотели бы представить бизнес-сообществу будущие возможности ЦКП «СКИФ», рассказать о том, как синхротронное излучение используется для решения медицинских, фармакологических и биологических задач. Нам важно узнать, какие задачи актуальны сейчас и будут актуальны в ближайшем будущем, чтобы подготовиться к их решению», — рассказал модератор дискуссии и руко-

водитель проектного офиса ЦКП СКИФ кандидат физико-математических наук **Яков Валерьевич Ракшун**.

Для участия в событиях OpenBio необходимо пройти регистрацию на сайте openbio.ru, где представлена полная программа и сетка мероприятий.

Справка

Отраслевой комплекс мероприятий OpenBio-2019, посвященный развитию наукоемкого бизнеса и новейших научных исследований в сфере наук о жизни, пройдет в шестой раз, площадка соберет более 800 участников. В программе форумной части — экспертные дискуссии, круглые столы, отраслевые доклады, выставка российских и международных биофармацевтических и биотехно-

логических компаний, мастер-классы и B2B переговоры между заинтересованными в новых технологиях и сотрудничестве сторонами.

OpenBio-2019 организован АНО «Инновационный центр Кольцово» при поддержке правительства Новосибирской области и администрации наукограда Кольцово.

Соорганизаторы: ГНЦ ВБ «Вектор», Биотехнопарк Кольцово, Ассоциация «Биофарм», Новосибирский государственный университет, Центр регионального развития Новосибирской области

Контакты пресс-центра OpenBio: info@openbio.ru, тел. +7 913 798 1440, Светлана Албаут.

Пресс-центр OpenBio



Метод сибирских ученых приблизит разработку вакцины против ВИЧ

Сотрудники Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН предложили простой и эффективный способ получения антител из оди-
ночных В-лимфоцитов. Это поможет существенно сократить время и затраты на создание вакцин против большинства вирусных и бактери-
альных агентов, в том числе против ВИЧ. Статья об этом опубликована в журнале *BioTechniques*.

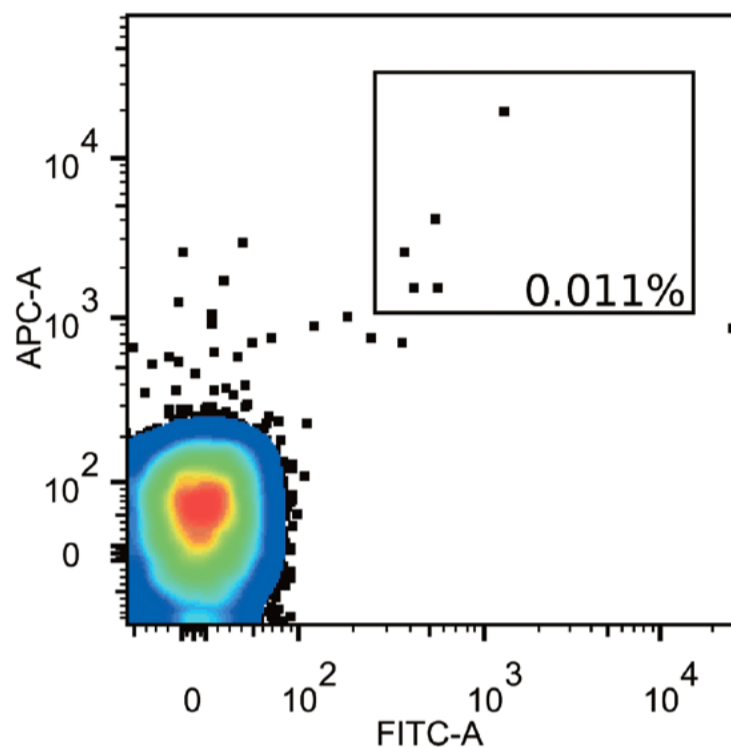
Иммунная система человека способна распознавать и уничтожать различные патогены, проникающие в организм: вирусы, бактерии, грибки, паразиты, а также собственные дефектные клетки, например опухолевые. Такая специфическая реакция на чужеродный агент (антиген) осуществляется клетками иммунной системы — лимфоцитами.

В-лимфоциты играют важную роль в приобретенном иммунном ответе: они синтезируют белковые молекулы (иммуноглобулины, или антитела) против конкретных чужеродных структур и выделяют их в кровь. Эти молекулы присоединяются к антигенам, благодаря чему последние опознаются как чужеродные и в дальнейшем уничтожаются.

«Мы не можем узнать заранее, с какими заболеваниями столкнемся, но нам это и не нужно: наши В-лимфоциты способны продуцировать антитела против очень многих патогенов. Если человек однажды встретился с любым из них, в его организме остаются так называемые клетки памяти от перенесенного заболевания. Выделив из таких клеток ДНК генов иммуноглобулинов, мы можем получить антитела против любого чужеродного вещества, будь то вирус, бактерия, грибок или опухолевая клетка. В дальнейшем их можно использовать для лечения других людей», — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории иммуногенетики ИМКБ СО РАН кандидат биологических наук **Сергей Владимирович Гусельников**.

По словам исследователя, более 40 лет назад для диагностики и лечения вирусных и бактериальных инфекций была изобретена технология, которая позволила выделять гены иммуноглобулинов из индивидуальных В-клеток животных — мышей, кроликов, обезьян — и на их основе производить антитела против некоторых болезней: ВИЧ, гепатита, малярии и даже лихорадки Эбола. Конечно, лечить человека просто антителами, например мыши, постоянно нельзя — против них может развиться вторичный иммунный ответ. «Поэтому усилия медиков и биологов были направлены на получение химерных антител — “сшитых” из мышиных и человеческих — а также гуманизированных, в которых изначально взятые у мыши некоторые фрагменты, необходимые для борьбы с недугом, были заменены на человеческие. Последние 10–15 лет фокус внимания ученых сместился на получение полностью человеческих антител: именно они лучше всего подходят для создания терапевтических препаратов и вакцин», — комментирует старший научный сотрудник лаборатории иммуногенетики ИМКБ СО РАН кандидат биологических наук **Андрей Александрович Горчаков**.

Один из способов получения таких антител в условиях лаборатории — выделять из организма донора В-клетки, которые вырабатывают антитела против нужного патогена, выявлять их генетический паспорт и размножать. «Наши коллеги из московского Института иммунологии под руководством профессора, доктора биологических наук **Александра Васильевича Филатова** развивают технологию, позволяющую из единичной В-клетки,



В-клетки человека на клеточном сортире SONY. В рамке — те В-клетки, которые окрашиваются «белком икс» и которые ученые сортируют таким образом, чтобы в одну пробирку попадала одна клетка, а затем в этих же пробирках синтезируют кДНК.

выделенной из организма, получить миллионы ее копий и таким образом создать готовую клеточную культуру, производящую антитела, — говорит Сергей Гусельников. — Мы развиваем другой вариант этой технологии: выделяем единичные В-клетки, жизнеспособные и нет, и напрямую определяем последовательность ДНК в их генах иммуноглобулинов, отдельно для тяжелых, отдельно для легких цепей антитела. Казалось бы, несложно, однако на практике установить последовательности обеих цепей антител удается лишь для 30–70 % одиночных В-клеток, даже в очень солидных зарубежных молекулярно-генетических лабораториях».

Новосибирские биологи нашли способ повысить это количество до 90–100 %. Сергей Гусельников уточняет, что найти В-лимфоциты памяти с заданной специфичностью — сложная задача, потому что в организме их крайне мало. «Наш подход позволяет с высокой степенью вероятности извлекать необходимые иммунные клетки всего из 1–2 мл крови», — говорит исследователь. Для этого ученые помещают их интересующим белком-мишенью. «Редкие В-клетки памяти могут образовывать антитела к этому агенту, и часть находится у них на поверхности. Если мы ищем антитела против условного “белка икс”, то В-клетка с этим белком крепко свяжется. Мы помещаем белок, к примеру, зеленой флуоресцентной краской. Он облепляет нужную В-клетку, и она тоже становится зеленой. Принцип примерно такой же, как на рыбалке: мы ловим рыб на очень изысканную наживку, которая по вкусу только одному их виду. Окрашенные клетки — и только их — мы затем сортируем по индивидуальным пробиркам, после чего начинается магия ПЦР», — поясняет Андрей Горчаков.

Полимеразная цепная реакция, или ПЦР — метод молекулярной биологии, который позволяет легко и многократно увеличить число интересующих фрагментов ДНК в пробе.

Чтобы выяснить, какая последовательность ДНК в данной индивидуальной клетке кодирует антитело, специфически узнающее мишень, ученые должны вначале превратить РНК в так называемую комплементарную ДНК (кДНК), и только после этого провести ПЦР. ПЦР можно ставить и с ДНК напрямую, но это менее эффективно, так как в каждой пробирке находится всего одна крохотная В-клетка, а в каждой клетке — только одна молекула ДНК с перестроенными генами иммуноглобулинов, в то время как молекул матричной РНК (а значит, потом и комплементарной ДНК) — на несколько порядков больше.

ПЦР с индивидуальных клеток получается далеко не каждый раз. «Это можно сравнить с походом в казино: получил ПЦР-продукт — выиграл, нет — проиграл. Если получил ПЦР-продукт сразу и для тяжелой, и для легкой цепи — бинго! — у тебя есть вся информация для синтеза антитела. Сергей предложил не использовать весь объем комплементарной ДНК целиком для одной реакции, как это делается традиционно, а разделить на три части — грубо говоря, сделать не две (одну для легкой и одну для тяжелой цепи), а шесть ставок в казино. Сначала для тяжелой цепи: не получилось — не получилось — получилось. Потом для легкой: не получилось — получилось — не получилось. В обоих случаях ты хоть раз, да выиграл. Этого уже достаточно для того, чтобы выйти из казино победителем», — отмечает Андрей Горчаков.

«Благодаря этой простой процедуре в экспериментах, приведенных в качестве примера в нашей статье, мы получили полную информацию о строении антител для 21 из 24 выделенных В-клеток, то есть почти для всех», — говорит Сергей Гусельников.

Ученые рассказывают, что изначально разрабатывали методику под себя, чтобы им было удобнее работать и сводить к минимуму ценный клеточный ма-

териал. Сейчас они успешно используют ее для исследований по гранту Российского фонда фундаментальных исследований (№18-29-08051 «Дизайн и валидация искусственных невирусных иммуногенов для индукции зародышевых предшественников антител широкого спектра действия против ВИЧ», руководитель А. А. Горчаков), цель которого — найти такие компоненты будущей вакцины от ВИЧ, которые запустят формирование противовирусного ответа без побочных реакций.

«Мы работаем с В-клетками, полученными исключительно из крови здоровых доноров, — подчеркивает Андрей Горчаков. — Да, антитела против ВИЧ, способные нейтрализовать большинство вариантов ВИЧ-1, найдены, — но у больных людей, а чтобы они появились у здорового человека, нужно сильно постараться. И мы стараемся. Чем о большем числе В-клеток, способных формировать антитела против ВИЧ-1, мы получим информацию, тем лучше».

Конечная цель ученых — дойти до клинических испытаний. «Нам важно посмотреть, есть ли в крови незараженного человека В-клетки, которые взаимодействуют с интересующим нас антигеном. Специально для этого мы разработали наживку, с помощью которой надеемся поймать предшественника широко нейтрализующих антител против ВИЧ-1. Если в дальнейшем мы обнаружим у здорового человека необходимое количество В-лимфоцитов, которые обладают нужными свойствами (несут именно те гены иммуноглобулинов, на которые мы рассчитываем), то у нас есть основания на следующем этапе уже переходить к испытаниям — сначала на мышах и обезьянах, а в перспективе и на людях», — акцентирует Сергей Гусельников.

Соб. инф. Фото Юлии Ключниковой
Иллюстрация предоставлена исследователями



Старший научный сотрудник лаборатории иммуногенетики Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН кандидат биологических наук С. В. Гусельников и старший научный сотрудник лаборатории иммуногенетики ИМКБ СО РАН кандидат биологических наук А. А. Горчаков

Нобель — 2019

Сибирские ученые комментируют открытия и разработки, отмеченные в этом году Нобелевской премией в области физиологии и медицины, физики и химии.

Дышите, не дышите: как изменение уровня кислорода поможет бороться со слепотой и раком



Дмитрий Жарков

Нобелевскую премию по физиологии и медицине в этом году получили Уильям Келин, Грегг Семенца и сэр Питер Рэтклифф за исследования того, как клетки адаптируются к недостатку кислорода. Мы попросили заведующего лабораторией геномной и белковой инженерии Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН доктора биологических наук **Дмитрия Олеговича Жаркова** рассказать, чем важен этот механизм. Спойлер: если научиться в зависимости от целей регулировать количество кислорода, можно бороться с разными заболеваниями.

«Все дышат кислородом. Примерно миллиард лет назад жизнь переключилась на этот вид энергетического обмена, и с тех пор все процессы, которые связаны с дыханием, стали жизненно важными. Когда кислород неравномерно распределен по всему организму, крайне важно регулировать процессы, которые его используют», — поясняет Дмитрий Жарков.

При низком содержании кислорода в организме млекопитающих почки выбрасывают в кровь эритропоэтин. Это гормон, который стимулирует производство новых эритроцитов для транспорта кислорода. То, как именно клетки чувствуют, достаточно ли им кислорода, долго оставалось неизвестным.

Грегг Семенца изучал ген эритропоэтина и то, как его работа запускается в ответ на гипоксию. Этот гормон регулирует выработку эритроцитов и в конечном итоге содержание гемоглобина в крови. В попытках найти посредника между концентрацией кислорода и экспрессией гена эритропоэтина, ученый обнаружил белковый комплекс (HIF — hypoxia-inducible factor), который связывается с ДНК напрямую.

Питер Рэтклифф, независимо от Семенцы, тоже занимался исследованием гена эритропоэтина, и вместе они обнаружили, что кислород регулирует его экспрессию в самых разных тканях организма, а не только в почках, как можно было предположить изначально.

Уильям Келин выяснил, что в раковых клетках часто повышена экспрессия генов, связанных с гипоксией. Болезнь Гиппеля — Линдау связана с мутацией в гене, белок которого участвует в расщеплении HIF.

«Безусловно, лауреаты сделали ценное открытие. Механизм, с помощью которого клетки реагируют на концентрацию кислорода, влияет на развитие разных болезней у человека. Например, пациенты с почечной недостаточностью страдают от анемии, поскольку именно в почках вырабатывается эритропоэтин. А производство гормона регулирует-

ся при помощи механизмов, которые открыли лауреаты», — прокомментировал ученый.

Регуляция ответа на гипоксию очень важна и для борьбы с онкологическими заболеваниями. Когда опухоли достигают определенного размера, им не хватает кислорода для дальнейшего активного роста, и они запускают механизмы, стимулирующие рост кровеносных сосудов. Соответственно, если прервать этот процесс в самом начале, сосуды прорасти не смогут, и рост опухоли тормозится. Детальное понимание того, что лежит в основе этих процессов, уже используется в разработке новых лекарств для усиления или подавления ответа на гипоксию в клетках.

Аналогичная ситуация наблюдается с дегенерацией сетчатки при старческой слепоте. Из-за возрастных изменений тканям начинает не хватать кислорода, и кровеносные сосуды прорастают в сетчатку. В результате светочувствительность нарушается. Это тоже одна из потенциальных областей применения открытия: можно разработать лекарства, которые будут подавлять в глазу рост сосудов в нежелаемом месте.

По словам Дмитрия Жаркова, в СО РАН ведутся очень интересные работы по животным моделям, которые гиперчувствительны к кислороду. Например, в лаборатории молекулярных механизмов старения ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» есть модель крыс, которая была получена еще несколько десятков лет назад. По неизвестным пока механизмам из-за окислительного стресса у них происходит ускоренное старение и возникают болезни, которые у человека ассоциированы со старостью. А в лаборатории геномной и белковой инженерии Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН исследуют опасность кислорода — окислительный стресс и связанные с ним повреждения ДНК.

Далекое и горячие: за что вручена Нобелевка по физике в 2019 году



Ильдар Шайхисламов

Нобелевскую премию по физике в этом году получили **Джеймс Пиблс** за теоретические открытия в области космологии, а также **Мишель Майор** и **Дидье Келло**, открывшие первую экзопланету на орбите солнцеподобной звезды — горячий юпитер, вращающийся вокруг желтого карлика Гельветиоса в созвездии Пегаса. Что представляют собой эти объекты, как далеко находятся от Земли и с помощью каких наземных средств можно их наблюдать — рассказывает заместитель директора по научной работе Института лазерной физики СО РАН доктор физико-математических наук **Ильдар Фаритович Шайхисламов**.

«Что такое горячие юпитеры? Представьте себе аналог Юпитера — массив-

ную планету, газовый гигант, который вращается вокруг звезды, но очень близко от нее. Горячие юпитеры расположены в десятки раз ближе к своим звездам, чем Меркурий к Солнцу. Стоит подчеркнуть, что эти объекты находятся на огромном расстоянии от нашей планеты — в десятках и более световых лет, поэтому их изучением люди стали заниматься сравнительно недавно, когда появились технологические возможности для их наблюдения», — объясняет Ильдар Шайхисламов.

По словам ученого, на сегодняшний день открыто порядка четырех тысяч экзопланет, еще больше кандидатов ждут своей очереди на подтверждение этого статуса. Горячие юпитеры являются наиболее изученным классом экзопланет, потому что их проще всего обнаружить: они имеют небольшой период вращения вокруг звезд (несколько дней), и их радиус намного больше, чем у других подобных объектов, благодаря чему они затевают звезды в определенных спектральных интервалах гораздо сильнее.

«В данный момент я нахожусь на Международной конференции по Солнечной системе в Москве, одна из научных сессий которой посвящена экзопланетам, — именно тут я и узнал о награждении астрономов, которые целенаправленно занимались поиском экзопланет, — говорит Ильдар Шайхисламов. — Мне удалось узнать любопытные детали об их открытии от коллег: например, когда ученые впервые обнаружили тот самый горячий юпитер 51 Пегаса b, то подумали, что это какая-то ошибка измерений. Они просто не могли поверить, что планета может находиться так близко к звезде, и по этой причине два года не публиковали свои данные. Причем таких групп, которые параллельно проводили исследования и, что называется, не верили своим глазам, было несколько по всему миру».

Действительно, горячие юпитеры серьезно перевернули наше представление о формировании планет, потому что их существование идет вразрез с теориями, которые были созданы на примере нашей Солнечной системы. Сейчас возможностей для исследования таких объектов гораздо больше, чем во время открытия первой экзопланеты. «По всему миру вводятся в строй крупные телескопы — и наземные, и космические, — продолжает Ильдар Шайхисламов. — Например, в ближайший месяц планируется запуск небольшого европейского космического телескопа «Хеопс». Еще одно крупное событие — запланированный НАСА запуск долгожданного и очень крупного даже по земным меркам телескопа «Джеймс Уэбб». Существенную модернизацию получил крупнейший в России телескоп БТА, расположенный в Специальной астрофизической обсерватории РАН на Северном Кавказе. Там создали лучший на сегодняшний день спектрограф в нашей стране. Именно он наиболее подходит для обнаружения экзопланет и получения первичных данных об этих объектах. Он уже начал работать, и благодаря этому мы будем открывать все новые и новые планеты».

Физик акцентирует, что данные, которые уже сейчас можно получить при

изучении горячих юпитеров, весьма многообещающи. Специфика этих планет такова, что они окружены обширной газоплазменной оболочкой. Взаимодействуя с потоком плазмы от звезды, она вызывает эффекты, которые наблюдаются с помощью телескопов. Чтобы интерпретировать эти наблюдения, необходимо развить довольно сложные численные модели, позволяющие количественно обосновать понимание того, что происходит в десятках, сотнях и тысячах световых лет от Земли.

Этим, в частности, занимается группа ученых из лаборатории космической плазмы ИЛФ СО РАН. «С помощью лабораторных экспериментов и численного моделирования мы изучаем такое явление, как плазменный ветер экзопланет, о котором ученым пока мало что известно. Недавно мы получили грант РНФ на развитие проекта «Экзосфера горячих экзопланет и ее наблюдательные проявления». В лаборатории мы моделируем условия, близкие к тем, что могут существовать в окрестности горячих экзопланет, и таким образом получаем информацию, не доступную никакими другими способами», — подчеркивает Ильдар Шайхисламов.

Технология в кармане



Нина Косова

Нобелевская премия в области химии за 2019 год присуждена **Джону Гуденафу**, **Стенли Уиттингему** и **Акире Йошино** за разработку литий-ионных батарей (тех самых, которыми мы пользуемся каждый день, — в своих ноутбуках и телефонах). Руководитель группы материалов для литий-ионных аккумуляторов Института химии твердого тела и механохимии СО РАН кандидат химических наук **Нина Васильевна Косова** рассказывает, какой вклад в развитие таких аккумуляторов внес каждый из лауреатов и какие исследования в этой области проводятся в Сибири.

Литий-ионный аккумулятор состоит из двух электродов, между которыми проложен сепаратор, смоченный электролитом. Последний переносит ионы лития от одного электрода к другому, одновременно должен идти перенос электронов, который осуществляется через внешнюю цепь. Поскольку всё время в ходе заряда-разряда происходит процесс интеркаляции-деинтеркаляции ионов лития, одно из названий литий-ионных аккумуляторов — «кресло-качалка».

«Всё началось с работ Стенли Уиттингема, которые были сделаны в 1970—1980-х годах. К тому времени существовали никель-кадмиевые, никель-металл-гидридные аккумуляторы. С ними

выпускались и мобильные телефоны, но они были очень большими, тяжелыми, заряжались долго; напряжение в них было невысоким, а именно от него зависит удельная энергия аккумулятора. Поэтому ученые всё время искали пути повышения этого напряжения. Взоры были обращены к металлическому литиевому аноду. Было понятно, что именно он может обеспечить повышение напряжения. Однако для этого не было подходящих электролитов. Водные растворы электролитов, которые использовались в первых аккумуляторах, не годились, поскольку они очень активно взаимодействуют с металлическим литием, — объясняет Нина Косова. — К определенному моменту было предложено использовать апротонные электролиты. Одновременно стали искать электродные материалы, которые могли бы легко внедрять (интеркалировать) в свою структуру и экстрагировать ионы лития. Стенли Уиттингем впервые предложил ряд таких соединений на основе сульфидов металлов, наиболее интересным из которых был дисульфид титана. Но его интеркаляционные свойства оказались недостаточно хорошими, и до аккумулятора тогда дело не дошло».

Джон Гуденаф предложил перейти от этих сульфидов к оксидным системам и использовать в аккумуляторах кобальт лития (который и по сей день является основой батарей практически всех небольших электроприборов — телефонов, ноутбуков и так далее). Однако у этого материала существуют недостатки, которые до сих пор не преодолены. Во-первых, он достаточно дорог. Например, в Новосибирске нет смысла выпускать кобальт лития, потому что стоимость сырья — оксида кобальта — сравнима с рыночной стоимостью конечного продукта. Кроме того (и, пожалуй, это его самый главный минус), на практике может быть использована только половина теоретической емкости этого соединения. Дело в том, что если повышать напряжение дальше, из структуры кобальтата лития начинает выделяться кислород, что может привести к возгоранию и взрыву.

Ученые перешли к поиску других материалов, способных его заменить. Первым из них стала так называемая литий-марганцевая шпинель, на ее основе сейчас тоже делают аккумуляторы. Потом появился литий-железо-фосфат — он привлекал внимание исследователей и раньше, но обладал слишком низкой электронно-ионной проводимостью. «В 2000-х ученые сделали два больших открытия. Во-первых, показали, что для использования литий-железо-фосфата в аккумуляторах нужно синтезировать его в наноразмерном состоянии. Во-вторых, выяснили — чтобы повысить электропроводность этого материала, нужно создать углеродное электропроводящее покрытие на поверхности частиц. Таким образом электропроводность была увеличена на шесть порядков, что является колоссальным достижением для материаловедения. В разработке всех этих новых классов материалов, написании статей и патентов участвовал Джон Гуденаф, который, кстати, долгое время считался одним из наиболее вероятных претендентов на Нобелевскую премию и входил в Clarivate Citation Laureates — список возможных нобелевских лауреатов на основании высоких показателей цитирования», — рассказывает Нина Косова.

Акира Йошино в свою очередь предложил использовать вместо металлического литиевого анода углеродный анодный материал, который мог бы встраивать в свою структуру ионы лития. Это тоже было большим открытием, потому что в предыдущем случае любой пробой

в батарее таил в себе опасность возгорания. Тогда уже эти аккумуляторы стали называться не просто литиевыми, а литий-ионными.

«С одной стороны, говорят, что сегодняшние аккумуляторы достигли своего предела. Однако ученые стремятся повысить их энергоемкость. Например, в последнее время пытаются использовать многоэлектронные окислительно-восстановительные процессы, то есть берут, например, ион переходного металла, способный отдавать и принимать назад в ходе этой реакции не один, а два, три электрона. Примером таких металлов является ванадий, имеющий несколько устойчивых степеней окисления. В 2015 году мы опубликовали статью в Nature Materials, в которой вместе с французскими коллегами показали, что ионы марганца могут участвовать в двух-электронном окислительно-восстановительном процессе параллельно с ионами кислорода, причем при высоком напряжении. Это тоже приводит к резкому повышению энергоемкости материалов», — сказала Нина Косова.

С другой стороны, ученые вновь обратились к слоистым материалам (каким является кобальт лития) и стали замещать кобальт, например, на никель и марганец и добавлять туда избыточный литий. В результате образуются соединения со структурой разупорядоченной каменной соли, имеющие большую удельную емкость и удельную энергию. Кроме того, от литий-ионных наука переходит к новым видам аккумуляторов, которыми являются литий-серные или литий-воздушные — их емкость превышает емкость обычных литий-ионных батареек в несколько раз (однако здесь имеет место ряд нерешенных вопросов). Четвертое направление — натриевые аккумуляторы. Запасов натрия в мире гораздо больше, чем лития, но дело в том, что он тяжелее последнего приблизительно в три раза, материалов для натрий-ионных аккумуляторов разработано меньше, к тому же у них несколько хуже электрохимические характеристики. Сейчас ученые, в том числе сотрудники ИХТТМ СО РАН, работают над решением этих проблем.

«Я думаю, внедрение в технику натрий-ионных аккумуляторов произойдет достаточно быстро. Скорее всего, это будут не маленькие батарейки, а крупногабаритные устройства для хранения энергии (например, солнечной или ветровой). Кандидатскую по одному из таких соединений — натрий-ванадийсодержащим фосфатам и фторофосфатам — скоро будет защищать моя аспирантка, — рассказывает Нина Косова. — Ниша, которую мы заняли, — это получение с помощью метода механической активации материалов, литиевых или натриевых, в наноструктурированном состоянии, чтобы улучшить мощностные характеристики аккумуляторов. Диссертация другого моего аспиранта посвящена смешанным полианионным соединениям натрия и переходных металлов. Некоторые из таких материалов только недавно были предсказаны на основании расчетов. Мы пытаемся улучшить свойства натрийсодержащих электродных материалов, чтобы они не уступали литиевым. Третье наше направление — синтез и приготовление так называемых твердотельных батарей. Это совершенно другой подход, позволяющий создавать аккумуляторы в гораздо менее жестких условиях».

Подготовили Мария Фёдорова, Юлия Ключникова и Диана Хомякова

Фото Юлии Поздняковой, Юлии Ключниковой и предоставлено Ниной Косовой

В Иркутске обсуждают эволюцию литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса

С 14 по 18 октября в Институте земной коры СО РАН (Иркутск) проходит XVII Всероссийское научное совещание «Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса: от океана к континенту». Впервые в рамках мероприятия проводится симпозиум с иностранными учеными «Рифтогенез, орогенез и сопутствующие процессы», посвященный 90-летию академика Н. А. Логачёва.



Дмитрий Гладkochуб

Основная цель совещания в этом году — представление научному сообществу России новых данных мирового уровня, касающихся всей совокупности геологических и тектонических процессов, контролирующих закономерности эволюции геологических и рудообразующих систем Центрально-Азиатского подвижного пояса (ЦАПП), который является одной из основных геологических структур Евразии.

«Располагаясь между Сибирским кратоном на севере, Северо-Китайским и Таримским кратонами на юге, ЦАПП сыграл ключевую роль в формировании архитектуры всего Евразийского континента. Среди основных тем нашего совещания — расшифровка ранних этапов становления и эволюции Центрально-Азиатского подвижного пояса (мезо- и неопротерозой); выявление особенностей магматизма, метаморфизма и деформаций литосферы на стадии закрытия Палеоазиатского океана (палеозой—мезозой); определение масштабов внутриплитной активности, горообразования и палеоклиматических изменений в мезозое и кайнозое в Центральной Азии и многие другие актуальные исследования», — рассказал директор ИЗК СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Петрович Гладkochуб.

Кроме этого, научные доклады и дискуссии в рамках совещания позволят ученым-геологам ознакомиться с новейшими результатами изучения геологии, тектоники и металлогении огромной территории России, включающей в себя Урал, Сибирь и Дальний Восток. В работе форума примут участие более 120 российских и зарубежных ученых.

Что касается симпозиума, посвященного памяти академика Н. А. Логачёва, то он организован Институтом земной коры СО РАН и геологическим факультетом Иркутского государственного университета при участии Китайско-Российского исследовательского центра Удаляньчи-Байкал по новейшему вулканизму и окружающей среде. Накануне мероприятия участники посетили две геологические экскурсии в

Тункинской долине и в Приольхонье. В симпозиуме участвует более 80 российских и зарубежных ученых. По результатам работы будет опубликован сборник трудов «Рифтогенез, орогенез и сопутствующие процессы: материалы IV Всероссийского симпозиума с участием иностранных ученых, посвященного 90-летию со дня рождения академика Н. А. Логачёва».

«Николай Алексеевич Логачёв возглавлял ИЗК более 20 лет, был председателем президиума Восточно-Сибирского филиала АН СССР с 1977 по 1992 годы. Именно он внес огромный вклад не только в развитие фундаментальной науки в Сибири — при его непосредственном участии было выделено финансирование и осуществлено строительство жилого сектора в иркутском Академгородке. Фигура академика Н. А. Логачева очень значима для Восточной Сибири, и его научное и научно-организационное наследие мы будем всегда помнить и развивать, — прокомментировал Дмитрий Петрович Гладkochуб.

Основная работа симпозиума проходит в четырех секциях: новейшая геодинамика, новейшая тектоника, вулканизм и его источники; литогенез и стратиграфия кайнозоя, осадконакопление плейстоцена и голоцена; геология и разработка месторождений нефти и газа; процессы в активных разломах, прогноз землетрясений.

«Проблема внутриконтинентально-го рифтогенеза — процессов растяжения земной коры уже сформировавшихся континентов, которые могут приводить к их распаду и зарождению новых океанов, — совершенно не чужда всем нам, проживающим около озера Байкал. В современных геологических и тектонических условиях Байкал и является тем самым внутриконтинентальным рифтом. Расстояние между его западным и восточным берегами увеличивается каждый год более чем на четыре миллиметра. Конечно, на протяжении жизни ближайших поколений мы не ощутим проявления этих событий в полной мере, разве что через землетрясения, которые сопровождают и маркируют активные геологические процессы. Однако в будущей истории Земли подобный сценарий раскрытия нового масштабного протоокеана безоговорочно исключать нельзя», — отметил Дмитрий Гладkochуб.

Вера Велякина, пресс-служба ИЦ СО РАН. Фото Владимира Короткоручко

L'OREAL — UNESCO: они этого достойны

Три молодых исследовательницы из Новосибирска вошли в число десяти лауреаток конкурса «Для женщин в науке» L'OREAL — UNESCO 2019. Его цель — улучшение позиций женщин-ученых и признания их заслуг. Мы поговорили с победительницами об их работе и о препятствиях, которые им приходится преодолевать.

Программа реализуется в России уже 12 лет, и за это время премией в нашей стране были награждены 115 молодых женщин-исследователей. Соискательницами национальной стипендии L'OREAL — UNESCO могут стать женщины-ученые, кандидаты и доктора наук в возрасте до 35 лет (включительно), работающие в российских научных институтах и вузах по дисциплинам: физика, химия, медицина и биология. Критериями выбора стипендиатов являются научные успехи, значимость и практическая польза проводимых научных работ, а также желание продолжать научную карьеру в России. Размер стипендии — 500 тысяч рублей.

Старший научный сотрудник лабораторией структурных методов исследования Института катализа им. Г. К. Борескова СО РАН кандидат химических наук **Татьяна Юрьевна Кардаш**:



Татьяна Кардаш

— Я занимаюсь анализом структуры катализаторов, поэтому объекты моих исследований очень разнообразны. В последние несколько лет моя работа сфокусирована на двух темах: это катализаторы для низкотемпературного окисления монооксида углерода и сложнooksидные системы, которые используются для того, чтобы переводить компоненты попутных нефтяных газов в ценное сырье.

Из нефти производят полиэтиленовые пакеты, пластиковые бутылки, косметику и многие другие промышленные товары. Попутные нефтяные газы и производственные нефтепродукты — это дешевое сырье. В основном это метан, но есть еще очень много этана и пропан. Ресурсов не так много, было бы правильно использовать их максимально эффективно. Многокомпонентные катализаторы, которые мы исследуем, позволяют из этана и пропана получать этилен, а из пропана — акриловую кислоту для производства полимеров. Этилен — это основа химической промышленности, в нем сейчас очень большая потребность. Было бы очень выгодно производить его из этана. Исследуемый нами катализатор позволяет проводить процесс при низкой температуре с большей энергоэффективностью по сравнению с традиционными методами промышленного получения этилена.

Эта премия для молодых ученых, но я не отрицаю компетенцию, опыт и знания старшего поколения. Да, у молодых ученых хорошее образование, но уме-

ния нарабатываются со временем. Конечно, пожилой человек не владеет арсеналом всех компьютерных программ, но зато имеет практический опыт. Есть много тонкостей в проведении экспериментов, подводные камни. Есть молодые лаборатории и проекты, которые «выстреливают», но это все на базе исследований за 20–30 лет, которые проводили до них.

Эту премию не дают за какое-то конкретное исследование. Ты отправляешь список всех своих публикаций, пишешь про свою научную работу. Учитывается совокупность всех факторов, затем из пула заявок скорее всего выбирают те, которые в топе по цитированию. Формируется шорт-лист, а потом жюри на заседании по каким-то своим критериям выбирает победителей.

Подобные мероприятия — пропаганда научной карьеры. Девочки не мечтают в детстве стать учеными. Нет таких сказок, где жила-была девочка, и вдруг она выучилась в университете и стала ученым. Это как будто даже отрицательный образ, такой «сухарь».

«Премия для женщин» звучит так, как будто мы нуждаемся в особой поддержке, работая в науке. На самом деле, судя по коллегам в институте, я бы не сказала, что женщин притесняют. В науке очень много женщин, которые очень успешно работают. При желании можно сделать карьеру. Конечно, у нас среди руководителей больше мужчин. Все говорят про какой-то потолок, но мне кажется, что в большинстве случаев этот потолок в голове. Нет такого, что женщины хотят, но их не пускают, некоторые просто и не хотят. Становиться заведующим лабораторией или директором института — это большая ответственность. Это в принципе не про науку, а про карьеру женщин, где с одной стороны внешние ограничения, а с другой — внутреннее нежелание. В приоритете, наверное, больше семья.

Старший научный сотрудник Института неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН кандидат физико-математических наук **Юлия Владимировна Федосеева**:

— Я физик, окончила физфак НГУ, ра-



Юлия Федосеева

ботаю в Институте неорганической химии, в лаборатории физикохимии наноматериалов. Наши сновные направления связаны с синтезом, исследованием строения и функциональных свойств углеродных наноматериалов, которые

являются перспективными для электрохимической энергетики, оптоэлектроники и военной промышленности. Я исследую строение углеродных наноструктурированных материалов с помощью методов рентгеновской спектроскопии и квантовой химии.

Химики получают какое-то новое вещество, и нужно установить взаимосвязь между параметрами синтеза и свойствами: почему одно вещество обладает ими, а другое — нет. Наша основная задача — создавать материалы, которые обладают совокупностью полезных свойств. Допустим, легкие и проводящие или химически стойкие и оптически прозрачные.

Премия дается не за конкретное научное исследование, а за комплекс работ. Насколько я понимаю, я получила ее за свою научную деятельность, в основном за публикации и за цитируемость. Все опубликованные работы не лично мои, а, как правило, написаны в команде. Они все связаны с исследованием строения и состава различных углеродных материалов: фуллеренов, нанотрубок, пористого углерода, алмазов. Это достаточно широкая и разнообразная тематика.

Мы «живем» в ИНХ СО РАН, и у нас в институте очень много девушек. Когда я училась на физфаке, то была практически единственной девочкой в группе, и чувствовала к себе другое отношение. Девушек там не воспринимали всерьез. Сейчас, кстати, ситуация поменялась: на физфаке учится намного больше девушек. Думаю, что преподаватели-физики старой закалки всё равно относятся к ним не так.

Женщинам на любой работе сложнее, чем мужчинам. Трудно достичь высоких профессиональных результатов. Когда женщина уходит в декрет, то ее профессиональный рост в среднем приостанавливается на два-три года. В любой профессии за это время утрачиваешь квалификацию. Так же и в науке: после декретного отпуска сложно втянуться в тематику исследований, сейчас наука развивается быстро и многие направления быстро теряют свою актуальность. На защитах диссертаций, переаттестациях и при выполнении проектов никто не дает поблажку девушкам за то время, что они были в декрете.

Многие эксперименты проходят длительное время, но как бы тебе ни хотелось, до девяти вечера не можешь работать, потому что в шесть закрывается детский сад, и нужно бежать за ребенком. Несомненно, здесь важен вклад и помощь коллег, супруга и семьи.

Старший научный сотрудник Международного томографического центра СО РАН кандидат физико-математических наук **Олеся Анатольевна Крумкачёва**:

— Я руковожу маленькой группой внутри лаборатории электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), которая занимается исследованием разных био-



Олеся Крумкачёва

логических систем. В сотрудничестве с биологами и химиками мы изучаем структуру и функциональные свойства биомолекул. У наших коллег есть какие-то конкретные вопросы: какова структура такого комплекса или что изменится, если добавить новый компонент. С помощью нашего метода можно посмотреть именно эти вещи. Наша группа является одной из ведущих в России по применению ЭПР в биологии.

У нас много совместных работ с лабораторией структуры и функции рибосом Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, которой заведует доктор химических наук **Галина Георгиевна Карпова**. Мы смотрим стадии процессов трансляции, собираем такой же комплекс, как в организме, и наблюдаем за тем, как изменяется структура разных участков РНК.

Практически все работы я веду в сотрудничестве с директором НИОХ СО РАН доктором физико-математических наук **Еленой Григорьевной Багрянской**. Она наша бывшая заведующая лабораторией, наш учитель и мой научный руководитель кандидатской диссертации. Пример сильной женщины, которая показывает, что у женщин и мужчин одинаковые способности. Когда я во время студенчества попала к ней в лабораторию, то увидела, что нет никаких преград. Она отличный специалист, у нее большая семья, и нет никаких дилемм: семья или работа. Всё можно сделать, все ограничения — в голове. Если ты себе их не ставишь, то всё возможно. Главное — жить с ощущением, что ты всё делаешь правильно для себя, а не с оглядкой на общественное мнение. И если ты делаешь каждый день выбор, исходя из этой мысли, то пойдешь правильной дорогой.

На физическом факультете НГУ у нас было очень мало девушек, всего десять. Один преподаватель обязательно вставал, если к нему подходила с вопросом девушка. Только тогда я чувствовала разделение на парней и девушек. А так у нас на факультете нет дискриминации. Те, кто способен, учатся и потом делают хорошую карьеру. Никогда не было такого, чтобы мне сказали: «быть физиком — это неженское дело».

Когда попадаешь в эту среду, то видишь много женщин-ученых. Хорошо, что было на кого равняться. Без них я бы пришла, осмотрелась по сторонам, не на что было бы опереться. Еще один пример для меня — заведующая лабораторией меха-

низмов реакций института химической кинетики и горения СО РАН доктор химических наук **Нина Павловна Грицан**, ученый с мировым именем. У нее чудесная семья, и она всегда безумно красиво выглядит.

Для подачи заявки на премию нужно очень мало времени в сравнении со всеми заявками на гранты, которые мы пишем. Анкету можно заполнить буквально за один день или даже меньше, отправляешь ее и просто ждешь результатов. Я общалась с разными стипендиатками прошлых лет, и они рассказали общую систему: смотрят на количество статей, на индекс цитирования, на индекс Хирша, коллаборации, стажировки за рубежом, есть ли гранты, преподаешь ли ты. У каждого пункта свои баллы, которые просто суммируют. Это очень объективное суждение.

Мне муж помогал. Я решила заполнить документы в последние два дня, когда мне нужно было уезжать в другой город. Я заполнила всё на сайте, и в последний момент всё отключилось и стерлось, а мне надо на поезд! Я диктовала ответы мужу, и он заново заполнял анкету. Если бы он мне не помог, вряд ли бы я смогла в этом году получить стипендию. Я всегда чувствую заботу, поддержку и понимание с его стороны и очень благодарна за это.

Эта премия — попытка поддержать женщин в науке, помочь им удержаться в этой сфере. Не думаю, что это специфика науки: везде сложно, но в науке в том числе. Когда женщина уходит в декретный отпуск, то вернуться тяжело. Наука меняется каждый день, и через полтора-два года ты уже не будешь на том же уровне. Ты начнешь с того, что спустишься на несколько ступеней. Мне пришлось очень рано выйти из декретного отпуска и начать работать, как и почти всем. Мой заведующий лабораторией доктор физико-математических наук **Матвей Вадимович Федин** проявил полное понимание. У меня был гибкий график: я приходила на работу пораньше, а когда возвращалась домой — муж уходил. Было бы хорошо, если бы все работодатели думали не о том, уйдет молодая девушка в декрет или нет, а о том, как помочь ей сохранить свои профессиональные навыки во время декретного отпуска. В Германии вообще считается нормой, что половину декрета сидит жена, а половину — муж. Иногда говорят: женщина же принимает решение завести ребенка, значит, должна свикнуться с ограничениями. Это неправильная позиция. Не нужно исключать женщин, которые завели ребенка, из профессиональной деятельности, если у них есть желание ее продолжать.

Я бы не сказала, что у нас прямо дискриминация женщин в науке, но и не всё гладко. До какого-то этапа женщины могут подниматься наравне с мужчинами. Например, есть статистика по заявкам на гранты, там 50/50, нет какого-то преваляирования мужчин. Однако если посмотреть, сколько женщин среди ведущих лабораторий и директоров институтов, и сколько в Академии наук женщин, то вопрос отпадает сам по себе. При том, что на начальном уровне женщины проявляют такие же способности, так же могут писать гранты, получать их, вести успешные исследования, на руководящие должности их не выбирают. При всех равных условиях, если есть возможность, сначала предлагают должность мужчине, и только если все откажутся, можно позвать женщину.

Мария Фёдорова
Фото предоставлены
исследовательницами

«Академгородок 2.0» обретает контуры

Министерство строительства Новосибирской области совместно с компанией «Концепт-Проект» представило стратегию пространственного развития Новосибирского научного центра до 2035 года.

Министр строительства НСО **Иван Иванович Шмидт** подчеркнул, что сделанная работа носит общеконцептуальный характер и опирается более чем на сорок проектов развития научной, инновационной и социальной инфраструктуры, предложенных Сибирским отделением РАН и компаниями наукоемкого бизнеса. «Следующим этапом, который начнется в 2020 году, станет подготовка мастер-планов для конкретизации объектов проектирования и предложений по корректировке генпланов муниципальных образований», — сказал министр. В числе последних он назвал Советский и Первомайский районы Новосибирска, Бердск, поселок Краснообск, наукоград Кольцово, а также Барышевский и Мичуринский сельсоветы Новосибирского (сельского) района.

Как подчеркнул замминистра строительства и главный архитектор региона **Александр Сергеевич Авсейков**, создание стратегии уложилось в рекордные сроки: с марта по август текущего года. «Первым этапом был сбор исходных данных и определение границ “Академгородка 2.0”, вторым — формирование общих предложений по пространственному развитию всей этой территории», — сказал он. Архитектор отметил, что при содействии Сибирского отделения РАН, регионального управления Росимущества и других ведомств были получены исчерпывающие сведения о земельных участках и объектах на них, а также обо всех обременениях и ограничениях, включая водо- и природоохранные, санитарные, историко-культурные и так далее. В этом контексте статус объекта культурного наследия для верхней зоны Академгородка был назван одним из исходных условий. «В итоге получился проект бесшовного генплана для сразу нескольких муниципальных образований», — резюмировал Александр

Авсейков. Иван Шмидт добавил, что Новосибирск — первый город в России, где создается межмуниципальный генплан. «Мы являемся законодателями моды и по агломерационному развитию в целом», — сказал областной министр.

Более подробно «бесшовный генплан» представил руководитель головной организации-разработчика, директор ООО «Концепт-проект» **Михаил Николаевич Марков**. «Мы строили работу на анализе уже сложившихся сильных и слабых сторон сегодняшней территории развития», — отметил он. В числе первых была названа «самая высокая на всем востоке России концентрация объектов науки и инноваций», а также плотная социокультурная среда, экологическая чистота и привлекательность для проживания; среди недостатков присутствовали не только изъяны социальной, транспортной и коммунальной инфраструктуры, но и «опасность превращения в спальный район».

Планировщики построили концепцию развития территории «Академгородка» на трех условных осях. Образовательная начинается от НГУ и тянется в сторону межвузовского кампуса, планируемого в районе Краснообска. Ось «Наука — Инновации» идет от зоны академических институтов через Академпарк, а дальше — через будущий футуристический район Smart City на Кольцово и расположенный рядом с наукоградом участок строительства источника синхротронного излучения СКИФ. Третья ось называется «Рекреация» и объединяет Центральный пляж, верхнюю зону Академгородка, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, дачные общества и малоэтажные поселки, заканчиваясь спортивным комплексом в Ключах.

Кроме Smart City крупнейшими концептуальными решениями единой градостроительной стратегии Михаил Марков

назвал формирование научной субагломерации «Умная долина» за счет нового Ельцовского моста (который попутно сократит время проезда в аэропорт Толмачёво на автотранспорте до 30 минут), ускоренную электричку в том же направлении, использование скоростного трамвая и создание единой «велопешеходной сети» по всей территории. Планировались и статистические показатели: к 2035 году жилые зоны должны вырасти на 70–80 процентов, а научно-производственные — более чем в два с половиной раза. Исходя из роста населения «Академгородка 2.0» до 705000 человек проектировщики предусмотрели в частности увеличение мест в школах до 45000, в детсадах — до 13000, ввод 5000 больничных коек и 3400 гостиничных мест.

Общая оценочная стоимость затрат на реализацию программы «Академгородок 2.0» составляет, по словам Михаила Маркова, около 450,5 миллиардов рублей, из которых свыше 208 миллиардов приходится на объекты научной и инновационной инфраструктуры. «Это общероссийский проект, сравнимый как минимум с Крымским мостом», — подчеркнул И. И. Шмидт. Он отметил, что в бюджете Новосибирской области на ближайшие три года выделены средства на проектирование и возведения ряда объектов, среди которых назвал новые корпуса лицея № 130 и гимназии № 3, детские сады и больницы, развязки на Бердском шоссе. «Только по строительной программе у нас запланировано ежегодно 10–15 миллиардов рублей», — сообщил министр. Иван Шмидт обозначил необходимость широкого информирования общественности обо всех этапах и событиях реализации программы «Академгородок 2.0»: «Всё это должно быть абсолютно прозрачно и гласно».

Соб. инф.

КОНКУРС

РВК объявляет конкурс по поддержке лидирующих исследовательских центров

Начался конкурсный отбор на предоставление грантов на государственную поддержку программ деятельности лидирующих исследовательских центров.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 3 мая 2019 г. № 551 «О государственной поддержке программ деятельности лидирующих исследовательских центров, реализуемых российскими организациями в целях обеспечения разработки и реализации дорожных карт развития перспективных «сквозных» цифровых технологий», Акционерное общество «Российская венчурная компания» объявляет о начале конкурсного отбора на предоставление грантов на государственную поддержку программ деятельности лидирующих исследовательских центров (далее — ЛИЦ), реализуемых российскими организациями в целях обеспечения реализации дорожных карт развития перспективных «сквозных» цифровых технологий.

Целью настоящего конкурсного отбора является отбор в 2019 году программ деятельности ЛИЦ (далее — Программа ЛИЦ) с целью последующего предостав-

ления государственной поддержки на их реализацию в форме гранта российским организациям, структурными подразделениями которых являются соответствующие ЛИЦ.

Программа ЛИЦ — совокупность взаимосвязанных мероприятий, направленных на реализацию дорожной карты развития перспективной «сквозной» цифровой технологии и заключающихся в выполнении научных исследований и опытно-конструкторских разработок совместно с участниками консорциума на базе лидирующего исследовательского центра и передаче получателем государственной поддержки прав на полученные в ходе указанных исследований и разработок результаты интеллектуальной деятельности участникам консорциума для их внедрения в экономическую деятельность для цифровой трансформации приоритетных отраслей экономики и социальной сферы.

В рамках конкурсного отбора направлениями разработки и развития «сквозных» цифровых технологий являются: нейротехнологии и искусственный интеллект; системы распределенного реестра; квантовые технологии; новые производственные технологии;

компоненты робототехники и сенсорики; технологии беспроводной связи; технологии виртуальной и дополненной реальности.

В конкурсном отборе могут принимать участие российские организации, структурным подразделением которых является ЛИЦ, входящие в состав консорциума, созданного с организациями, с которыми у указанной организации, заключен гражданско-правовой договор (договоры) о сотрудничестве в целях совместной реализации мероприятий Программы ЛИЦ.

Полная информация о конкурсном отборе, а также конкурсная документация в электронном виде размещается на официальном сайте оператора по адресу <http://www.rvc.ru/> с возможностью доступа для ознакомления всем заинтересованным лицам без взимания платы.

Срок окончания приема заявок — 11:00 по московскому времени 25 ноября 2019 г. Заявка на участие направляется по адресу: ул. Нобеля, дом 1, 4 этаж, территория инновационного центра «Сколково», г. Москва, 121205.

Контактное лицо: Донягина Людмила Алексеевна. Тел.: +7 (495) 777-01-04, доб. 321, donyagina.la@rvc.ru).

Вниманию читателей «НвС»
в Новосибирске!

Свежие номера газеты можно
приобрести или получить по подписке
в холле здания Президиума СО РАН
с 9.00 до 18.00 в рабочие дни
(Академгородок, проспект Академика
Лаврентьева, 17), а также газету мож-
но найти в НГУ, НГПУ, НГТУ, литератур-
ном магазине «КапиталЪ» (ул. Максима
Горького, 78) и Сибирском territori-
альном управлении Министерства нау-
ки и высшего образования РФ (Морской
пр., 2, 2-й этаж).

Адрес редакции:
Россия, 630090, г. Новосибирск,
проспект Академика Лаврентьева, 17.
Тел./факс: 330-81-58; 238-34-37.

Мнение редакции может
не совпадать
с мнением авторов.

При перепечатке материалов
ссылка на «НвС» обязательна.

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

Подписано к печати: 16.10.2019 г.
Объем: 2 п.л. Тираж: 2 000 экз.
Стоимость рекламы: 70 руб. за кв. см.
Периодичность выхода газеты —
раз в неделю.

Рег. № 484 в Мининформпечати
России, ISSN 2542-050X.
Подписной индекс 53012
в каталоге «Пресса России»:
подписка-2019, 2-е полугодие.
E-mail: presse@sb-ras.ru,
media@sb-ras.ru

© «Наука в Сибири», 2019 г.

ПОДПИСКА

Не знаете, что подарить интеллигент-
ному человеку? Подпишите его на газе-
ту «Наука в Сибири» — старейший науч-
но-популярный еженедельник в стране,
издающийся с 1961 года!
И не забывайте подписаться сами, ведь
«Наука в Сибири» — это:
— 8–12 страниц эксклюзивной информа-
ции еженедельно;
— 50 номеров в год плюс уникальные
спецвыпуски;
— статьи о науке — просто о сложном, по-
нятно о таинственном; самые свежие но-
вости о работе руководства СО РАН;
— полемичные интервью и острые ком-
ментарии; яркие фоторепортажи; под-
робные материалы с конференций и
симпозиумов;
— объявления о научных вакансиях и по-
здравления ученых.
Если вы хотите забирать газету в здании
Президиума СО РАН, можете подписать-
ся в редакции «Науки в Сибири» (про-
спект Академика Лаврентьева, 17, к. 217,
пн–пт, с 9:30 до 17:30). Стоимость полу-
годовой подписки — 200 руб.
Если же вам удобнее получать газету
по почте, то у вас есть возможность
подписаться в любом отделении
«Почты России».



По этой ссылке
вы можете
перейти на сайт
«Науки в Сибири»
www.sbras.info

Как рассказать о своем исследовании. Часть вторая

В прошлом номере мы начали знакомить вас с «Гидом по научным коммуникациям», разработанным Управлением по пропаганде и популяризации научных достижений СО РАН, и рассказали о том, какие существуют виды средств массовой информации и как исследователям выстраивать взаимодействие с ними (см. НВС № 40, стр. 8). Сегодня поговорим о социальных сетях — одном из эффективнейших каналов продвижения в современном мире.

Какие соцсети выбрать и для чего? Рас-
смотрим отличительные черты самых из-
вестных социальных сетей.

Вконтакте

Российская социальная сеть (междуна-
родное название VK). Ресурс, запущен-
ный в октябре 2006 года, изначально по-
зиционировался как социальная сеть сту-
дентов и выпускников российских вузов,
позднее стал называть себя «современ-
ным, быстрым и эстетичным способом
общения в сети». Среднесуточная ауди-
тория составляет десятки миллионов по-
сетителей: по данным SimilarWeb на сен-
тябрь 2019 года, сайт «ВКонтакте» зани-
мал 12 место по популярности в мире.

В этой сети лучше продвигать не пер-
сональную страницу, а паблик опре-
деленной тематики (паблик — от англ.
public: «публика, общество» — это сооб-
щество в социальной сети, в которое мо-
гут вступить зарегистрированные в ней
пользователи. Слова «паблик», «группа»
и «сообщество» в контексте соцсетей яв-
ляются синонимами). Во «ВКонтакте» хо-
рошо заходит контент, упакованный в
развлекательную форму.

Примеры успешно продвигаемых па-
бликов: **Ася Казанцева** (российская на-
учная журналистка, популяризатор на-
уки, автор научно-популярных книг, ла-
уреат премии «Просветитель» (2014) в
области научно-популярной литературы.
13 000 подписчиков), Ученые против лже-
науки (более 41 000 подписчиков), Обра-
зовач (более 400 000 подписчиков).

Facebook

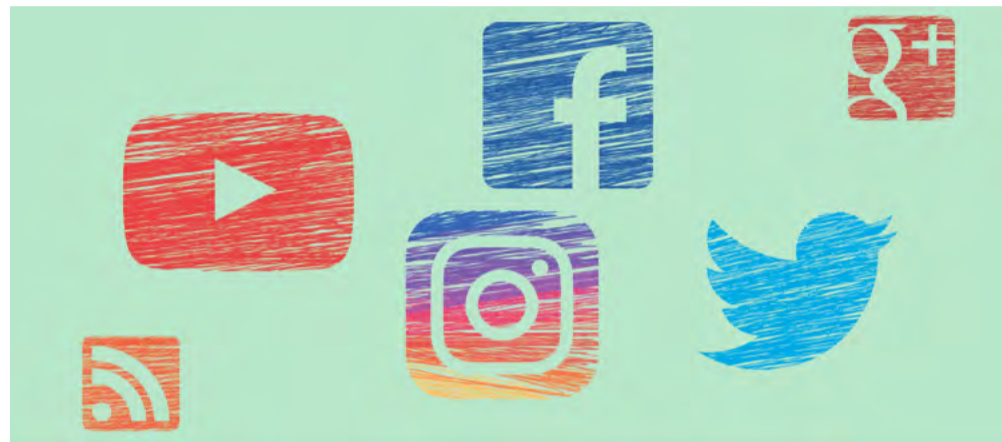
Facebook — крупнейшая социальная сеть
в мире, основанная в 2004 году. Первонач-
ально веб-сайт был назван Thefacebook
и был доступен только для студентов Гар-
вардского университета, затем реги-
страцию открыли для других универси-
тетов Бостона, а потом и для студентов
любых учебных учреждений США, име-
ющих электронный адрес в домене .edu.
Начиная с сентября 2006 года сайт досту-
пен для всех пользователей интернета в
возрасте от 13 лет, имеющих адрес элек-
тронной почты. Facebook входит в пя-
терку наиболее посещаемых веб-сайтов
мира.

Хорошо подходит для того, что-
бы заявить о себе как о профессиона-
ле и эксперте. Аудитория требователь-
на к контенту, который должен быть ка-
чественным, желательно с интересными
иллюстрациями.

Примеры удачного продвижения:
Александр Панчин (кандидат биологи-
ческих наук, популяризатор науки. Пу-
тешествует с научно-популярными лек-
циями по России и за ее пределами и яв-
ляется востребованным спикером на
дискуссионных радио- и телепередачах.
14 739 подписчиков), **Митио Каку** (амери-
канский физик-теоретик японского про-
исхождения, наиболее известен как ак-
тивный популяризатор науки, автор науч-
но-популярных книг. 2 954 181 подписчик).

Instagram

Это приложение для мобильных ус-
тройств позволяет обмениваться фото-



графиями и видеозаписями в формате
социальной сети, снимать фото и видео,
применять к ним фильтры, а также рас-
пространять их через свой сервис и ряд
других социальных сетей. Для Instagram
нужны оригинальные фото. Тем не ме-
нее, как показывает практика, подписи
под ними тоже читают. Развернутыми или
лаконичными они будут — зависит от ва-
ших целей. Главное, чтобы информация
была полезной и новой для аудитории.

Примеры успешных проектов: **Crab**
Science (блог **Ивана Меренкова**, ученого
и популяризатора науки. 1 742 подписчи-
ка), **biologistimogene** (блог ведет **Imogene**
Cancellare, биолог, изучающая снежных
леопардов. 15 400 подписчиков).

YouTube

Это видеохостинговый сайт, предостав-
ляющий услуги хранения, доставки и по-
каза видео. Пользователи могут загру-
жать, просматривать, оценивать, ком-
ментировать, добавлять в избранное и
делиться теми или иными видеозапися-
ми. Благодаря простоте и удобству ис-
пользования YouTube стал популярней-
шим видеохостингом и вторым сайтом в
мире по количеству посетителей.

Видео, которые вы планируете вы-
кладывать на свой канал, должны быть
хороши как по форме, так и по содержа-
нию. Как вариант — можно объединить-
ся с журналистом/оператором: он будет
отвечать за съемку и обработку видео,
а вы — за смысловое наполнение. А мож-
но появляться в качестве эксперта на ка-
налах про науку.

Примеры успешных каналов: **Periodic**
Videos (12 600 000 подписчиков), **ПостНа-**
ука (454 000 подписчиков).

Twitter

Твиттер (от англ. to tweet — «чирикать,
щебетать, болтать») — социальная сеть
для публичного обмена сообщения-
ми при помощи веб-интерфейса, SMS,
средств мгновенного обмена сообще-
ниями или сторонних программ-клиен-
тов для пользователей интернета любо-
го возраста. Публикация коротких заме-
ток в формате блога получила название
«микроблогинг».

Важное преимущество этой сети:
твиты — короткие, и на них не уходит мно-
го времени. Соцсеть особенно популярна
в англоязычной среде, а значит, может
пригодиться, чтобы поддерживать кон-
такт с зарубежными коллегами.

Примеры популярных ученых-микро-
блогеров: **Ричард Докинз** (английский
этолог, эволюционный биолог, ученый

и популяризатор науки. 2 900 000 чита-
телей), **Брайан Грин** (американский фи-
зик-теоретик и один из наиболее из-
вестных струнных теоретиков. 1 000 000
читателей), **Дэниел Деннет** (американ-
ский философ и когнитивист. 279 000
читателей).

Напоследок, несколько советов уче-
ным, решившим продвигать свои иссле-
дования при помощи социальных сетей:

- **отличайтесь:** решите, чем ваш ак-
каунт будет выделяться среди других.
Например, это могут быть фотографии,
советы от эксперта в своей области (по
медицине, химии, ботанике...), научный
юмор, обзоры книг по вашей тематике
или необычно поданный материал;

- **экспериментируйте:** пробуйте де-
лать разные публикации (серьезные, за-
бавные, длинные, короткие, с опросами,
картинками и прочее). Анализируйте,
у каких лучше отклик, больше просмо-
тров. Ставьте посты в разное время, что-
бы выяснить, когда вас читает макси-
мальное число людей;

- **говорите о себе:** не ограничивай-
тесь фотографиями из лаборатории и
текстами об исследовании. Рассказы-
вайте время от времени о себе: как про-
шел ваш рабочий день или выходные, ка-
кое кино вы посмотрели, где проводите
отпуск, какие профессиональные награ-
ды получили;

- **не гонитесь за подписчиками:** на-
крутка подписчиков с помощью ботов,
взаимная подписка на левые аккаунты
и прочие подобные методы раскрутки —
неэффективны. Стремитесь к тому, что-
бы у вас была заинтересованная аудито-
рия, которая активно лайкает и коммен-
тирует ваши посты;

- **общайтесь:** отвечайте на коммен-
тарии, ставьте лайки и сами комменти-
руйте интересные посты. Так вы не толь-
ко поддержите интерес к аккаунту, но и
познакомитесь с людьми, которым инте-
ресно то же, что и вам. Отличная возмож-
ность для нетворкинга;

- **учитесь:** полезную информацию
по продвижению в соцсетях можно най-
ти в интернете. Например: статьи по
этой теме для ученых на сайте Nature,
советы от Американского общества лим-
нологии и океанографии. А можно почи-
тать книжки, к примеру из подборки из-
дательства МИФ.

P.S. В следующем номере мы погово-
рим о таком инструменте продвижения,
как личные коммуникационные каналы.

Соб. инф.
Иллюстрация из открытых источников