



Наука в Сибири


ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

14 июля 2016 года

№ 27 (3038)

электронная версия: www.sbras.info

12+



ПОПИГАЙСКИЙ КРАТЕР: ЭЛЬДОРАДО ЗАМЕДЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

СТР. 4—5

**Сибирские ученые
разработали
уникальный препарат от
клещевого энцефалита**

стр. 3

**Николай Похиленко:
«Томтор — это
на долгие века»**

стр. 6

**Дирижеры
сердечного ритма**

стр. 7

НОВОСТИ

В новосибирском Академгородке работает мировое производство одностенных углеродных нанотрубок

Созданная сибирскими учеными установка Graphetron 1.0 на сегодняшний день синтезирует более 80 % всех одностенных углеродных нанотрубок (ОУНТ), производимых в мире. В 2017 году планируется запуск новой машины Graphetron 50, которая позволит увеличить объемы изготовления в шесть раз. Технология синтеза ОУНТ разработана группой ученых под руководством члена-корреспондента РАН Михаила Рудольфовича Предтеченского в компании OCSiAl

Специалисты активно ведут поисковые исследования и отрабатывают технологии получения новых материалов с нанотрубками, используя возможности Центра прототипирования материалов, включающего 150 единиц самого современного оборудования. Команда Михаила Предтеченского сумела в несколько раз увеличить прочность пластиков и резко повысить теплопроводность веществ. Кроме того, созданы резины, композиты, термопласты и реактопласты с электропроводящими свойствами. ОУНТ успешно используются в электрохимических источниках тока: ученым удалось увеличить срок службы и емкость литий-ионных аккумуляторов и одновременно в несколько раз сократить время их зарядки.

— Также мы создали принципиально новый продукт — бумагу из нанотрубок, которая по проводимости приближается к меди, — рассказывает Михаил Предтеченский. — Потенциально это позволяет заменить оплетку высокочастотных кабелей, после чего они станут гибкими, и их вес упадет в полтора раза, что особо важно для авиации. В перспективе ОУНТ смогут повлиять даже на сокращение выбросов углекислого газа, половина которых — следствие постоянной выработки различных веществ. Углеродные нанотрубки позволяют улучшить большую часть материалов, а значит, уменьшить их необходимое количество. Расчеты показывают, что положительный эффект от полномасштабного применения этих технологий сопо-

ставим с результатами от внедрения альтернативной энергетики. Важность созданной в Новосибирске технологии синтеза ОУНТ для решения проблемы выбросов углекислого газа отметил президент России Владимир Владимирович Путин в своем выступлении на климатической конференции в Париже в декабре прошлого года. Михаил Предтеченский подчеркивает, что новосибирский Академгородок — единственное в мире место, где ОУНТ производятся в масштабах, достаточных для реальных применений. Это создает окно возможностей не только для промышленности, но и для проведения поисковых научных работ и системных исследований в материаловедении.

Соб. инф.

Сибирский краевед поставил под вопрос один из мифов в истории Новосибирска

Некоторые представления о ранней истории Новосибирска построены на разных мифах и легендах. Как правило, это возникает из-за неверной трактовки исторических фактов или недостаточной степени их изученности. Один из таких вымыслов — «миф о военных топографах» — комментирует старший научный сотрудник ГПНТБ СО РАН кандидат исторических наук Сергей Константинович Канн



Станция Обь № 1

Речь идет о том, что еще до Западно-Сибирских изысканий 1891 года военные топографы изучили Обь и нашли сужение реки, удобное для проведения Транссибирской магистрали. Сторонники этой теории утверждают: существует карта (так называемая «карта военных топографов»), датированная 1890 годом, где представителями военного ведомства уже намечен мостовой переход в районе села Кривошёрково (Новосибирск). Работы партии Гарина-Михайловского относятся к 1891 году, получается, им отводится второстепенная роль.

Если «карта военных топографов» все же существует (хотя исследователю она неизвестна, и ссылок на нее нет), кто ее создал? Надо отметить, в царской России существовала очень четкая ведомственная субординация, как горизонтальная, так и вертикальная. Если за министерством был закреплен определенный круг дел, оно занималось только им. Соответственно, представители военного ведомства не могли работать над проектированием железной дороги.

По словам ученого, легенда о военных топографах, скорее всего, возникла так: любая карта наносилась на типографскую основу, внизу которой гравировалась дата. Вероятно, план перехода был нанесен на картографическую основу 1890 года. Исходя из этого, мог быть сделан ошибочный вывод, что карта относится к 1890-му, а место мостового перехода было намечено до изысканий партии Гарина-Михайловского.

«Были случаи, когда возникали простые опечатки — вместо 1896 года писали 1860-й, к тому же члены географических обществ при обсуждении могли отмечать что-то на имевшихся тогда картах 1870–1880-х гг. Тут нужно смотреть — напечатана ли линия дороги в типографии или ее нарисовали в более позднее время пером», — говорит Сергей Константинович.

Так как материал для исследования находится в Российском государственном историческом архиве, в Санкт-Петербурге, есть некоторые сложности с изучением документов. Возможно, ситуация изменится, когда архивы оцифруют.

«Вокруг истории Новониколаевска сложилось немало легенд. Многие краеведы говорят, что без таких выдумок город существовать не может. Возможно, так интереснее жить, но гипотезы всегда должны подкрепляться наукой», — подытожил историк.

Соб. инф. Фото из открытых источников

Сибирские ученые ищут способы повышения эффективности лактапина

Ученые лаборатории биотехнологии Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН разрабатывают новые подходы к качественному улучшению действия противоопухолевого белка лактапина

Лактапин — препарат, открытый сибирскими учеными, — это белковый агент из человеческого молока, способный вызывать гибель раковых клеток. В исследованиях, которые проводятся в ИХБФМ, используется генно-инженерный, или рекомбинантный, аналог лактапина — RL-2. В настоящее время завершены доклинические испытания препарата, и идет его регистрация в Министерстве здравоохранения РФ. Исследователи надеются получить разрешение на проведение клинических исследований в ближайшее время.

«Сегодня RL-2 еще не является лекарством», — отмечает заместитель директора ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук Владимир Александрович Рихтер и добавляет, что, по его прогнозам, даже при самых благоприятных условиях клиническое исследование лактапина может завершиться только через три-четыре года.

Владимир Рихтер предположил: если препарат станет лекарством, то его можно будет оценивать как один из самых безвредных способов борьбы с онкологическими заболеваниями. За счет своей таргетной направленности (воздействия только на раковые клетки) RL-2 безопаснее, чем химиотерапия — яд для живых клеток, влияющий на весь организм человека.

Основная задача, которую поставили перед собой ученые ИХБФМ СО РАН, — достижение максимальной терапевтической эффективности RL-2. Исследования, проводимые специалистами, направлены на изучение механизмов повышения действенности препарата и на разработку конкретных способов его усовершенствования.



Лактапин, как и все вещества белковой природы, вводимые внутривенно, обладает рядом недостатков. Главный из них — равномерное распределение по организму. Чтобы придать препарату адресность, нужно сделать белок более специфичным к опухоли. Для этого к нему присоединяют молекулы, которые целенаправленно доставляют RL-2 в раковые клетки.

Другой недостаток, с которым борются ученые, — короткое время жизни лактапина внутри организма. Как и любое другое инородное биологическое тело, RL-2 распадается либо под действием гидролиза ферментами, либо в результате иммунного ответа организма. Так что исследования ученых в этой области направлены на защиту препарата от гидролитических ферментов, которые присоединяют воду и расщепляют белок, и маскировку от иммунной системы.

Одним из способов повышения терапевтической эффективности является совмещение функций лактапина и онколитических вирусов, способных выборочно убивать раковые клетки. Заражение таким двойным агентом позволит существенно повысить противоопухолевый эффект. Тем не менее этот способ усиления действенности препарата еще находится в стадии научно-исследовательской разработки. По словам Владимира Рихтера, учеными также рассматриваются и другие идеи для качественного повышения эффективности действия RL-2.

На сегодняшний день лаборатория биотехнологии ИХБФМ СО РАН уже сотрудничает с группой фармацевтических компаний «ФармЭко» и рядом других, заинтересованных в лактапине. «У нас много целевых программ по исследованию препарата. Два гранта ФЦП, один — РФФИ и интеграционный проект с немецкими, российскими и украинскими учеными», — комментирует В. Рихтер.

Соб. инф. Фото Юлии Поздняковой

Сибирские ученые разработали уникальный препарат от клещевого энцефалита

Доклинические исследования препарата «Энцемаб», созданного в Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН на основе гуманизированного антитела против вируса клещевого энцефалита, показали, что это лекарство действует в сотни раз эффективней, чем сыворотка иммуноглобулина человека, совершенно нетоксично и безопасно для пациентов



«Энцефалитом мы можем заразиться от трех разных видов клещей — не только таежного (*Ixodes persulcatus*), но и павловского (*Ixodes pavlovskyi*) и даже пастбищного (*Dermacentor reticulatus*). Кстати, в некоторых регионах Алтая в пастбищных клещах, которые вообще не рассматриваются как опасные, этот вирус встречается в несколько раз чаще, чем в таежных», — рассказывает заведующая лабораторией молекулярной микробиологии ИХБФМ СО РАН доктор биологических наук **Нина Викторовна Тикунова**.

Для экстренной профилактики заболевания пострадавшему в ближайшие два дня после укуса обычно вводится сыворотка иммуноглобулина человека, специфического против клещевого энцефалита. Людей, которые уже заразились вирусом, можно этим средством лечить. Причем эффект наиболее заметен при тяжелых клинических формах болезни. Однако проблема в том, что современный препарат делают из плазмы крови доноров, проживающих в очагах клещевого энцефалита, из-за чего пациент получает помимо нужных антител огромный спектр других, которые могут оказаться нежелательными. К тому же, чтобы сыворотка иммуноглобулина оказалась действенной, ее приходится вводить в довольно значительных дозах, и организм может плохо отреагировать на большое количество чужеродного белка. Встает вопрос о замене такого лекарства альтернативным.

Химерное антитело — это антитело, созданное из частей белковых молекул из двух разных источников (например, мыши и человека). Его молекула содержит две принципиально разные части. Одна из них, меньшая, связывает антиген, а другая, большая, запускает все необходимые реакции в организме. Нада, чтобы вторая часть была точно человеческой, в противном случае ответ будет непредсказуемым, и лечение не состоится.

Моноклональные антитела — антитела, вырабатываемые иммунными клетками, принадлежащими к одному клону, то есть произошедшими из одной плазматической клетки-предшественницы.

Ученые Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН разработали препарат «Энцемаб» из химерного антитела против вируса клещевого энцефалита. В его основу легли моноклональные антитела, большая панель которых несколько десятилетий назад была получена в ИХБФМ.

«Мы проверили, как работает препарат в экстренной профилактике. Для начала мышам ввели летальные дозы вируса клещевого энцефалита, а через сутки — антитело в дозировках 1 и 10 микрограмм на килограмм веса, и во всех случаях 100 % мышей выживало. Сыворотка иммуноглобулина обеспечивала спасение мышей только в 10 % случаев, и чтобы хотя бы 70 % их не умерло, необходимо было ввести один миллиграмм коммерческого препарата на один килограмм веса, — говорит **Нина Тикунова**. — Встал вопрос о проведении полного комплекса доклинических исследований с последующим выходом на клинические испытания».

Полагают, что клещ со своим укусом может передать человеку от пяти до восьми летальных для мышей доз.

Экспериментальная часть работ заключалась в подтверждении специфической противовирусной активности лекарственного средства, исследовании фармакокинетики, острой и субхронической токсичности и иммунологической безопасности и была выполнена совместно с коллегами из Томского филиала НПО «Микроген» Минздрава России и филиала Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН (Пушино).



«На стадии испытания противовирусной активности выяснилось: с одной стороны, созданное химерное антитело может работать как препарат для экстренной профилактики, а с другой — как терапевтический. Из-за этого объем необходимых доклинических исследований увеличился. Нужно было оценивать хроническую токсичность при однократном введении и при многократном (в ходе лечения препарат вводят несколько раз). Таким образом работа по токсикологии удваивалась», — сообщает **Нина Викторовна**. Кроме того, в обоих этих случаях

делалась фармакокинетика для внутривенного и внутримышечного введения, что и вовсе разделило доклинические испытания на четыре части.

Исследования токсичности проводили в филиале Института биоорганической химии РАН в Пушкино. Предоставленный препарат тестировали относительно препарата сравнения — иммуноглобулина человека против клещевого энцефалита (раствор для инъекций производства ФГУП «НПО «Микроген» Минздрава России). «Энцемаб» проверяли в двух дозах, в 10 и в 20 раз превышающих терапевтическую. И тут обнаружилась удивительная вещь: он не показал абсолютно никакой острой и хронической токсичности. Когда ученые сдавали отчет в Минпромторг, им сказали, что так не бывает, Минздрав просто не даст добро на дальнейшие исследования. Тогда пришлось переделывать тестирования. Взяли десятикратную и стократную дозу. И здесь препарат оказался безопасным, в то время как сывороточный иммуноглобулин, взятый в дозе, всего в 1,5 раза превышающей терапевтическую, показал гораздо худшие результаты: часть мышей погибла, а другая страдала от растрепывания шерсти. По фармакокинетическому поведению «Энцемаб» не отличался от имеющихся на рынке препаратов на основе антител, на иммунный ответ он также не влиял.

«Особенно важно — наш препарат не оказывал антителозависимого усиления инфекции», — отмечает исследовательница. Дело в том, что вирус клещевого энцефалита относится к флавивирусам, которые обладают одним неприятным эффектом, обнаруженным на лихорадке Денге: если человек переболел инфекцией, вызванной вирусом Денге одного генотипа, а заразился другим, то тяжесть протекания болезни оказывалась гораздо выше, вплоть до летального исхода. Соответственно, это делает вакцинацию опасной. Ученым было особенно важно доказать, что у созданного лекарства такого эффекта нет.

«Теперь мы можем сравнить «Энцемаб» с иммуноглобулином человека против клещевого энцефалита. Во-первых, одна доза первого (то, что необходимо вводить человеку из расчета на 10 кг веса) составляет всего 2 мг белка, в то время как у другого — 100–160 мг. Во-вторых, наш препарат содержит единственное специфическое антитело, а коммерческий — весь спектр антител из плазмы крови доноров, проживающих в эпидемических очагах. В-третьих, у «Энцемаба» гораздо выше специфическая активность, — говорит **Нина Тикунова**. — Также мы заметили, что разные партии коммерческого антитела отличаются по соотношению белок — противовирусная активность. И последнее — для производства иммуноглобулина требуется донорская кровь, а для создания «Энцемаба» не нужна кровь ни человека, ни животного», — подводит итог **Нина Тикунова**.

На сегодняшний день доклинические исследования препарата полностью завершены. Опережая возможные вопросы об отсутствии токсичности, ученые переделывают с большими дозами работу по изучению хронической токсичности. Но разработанное лекарственное средство уже можно регистрировать в Минздраве, чтобы получить разрешение на первую фазу клинических испытаний.

Диана Хомякова
Фото Юлии Поздняковой

Сибирские ученые обнаружили фермент, мешающий бороться с раком

Специалисты Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН нашли причину недостаточной эффективности используемых в клинике противораковых препаратов, таких как топотекан и иринотекан

Их действию препятствует фермент тирозил-ДНК-фосфодиэстераза 1 — именно он убирает создаваемые лекарствами повреждения в ДНК канцерогенных клеток. Для максимально эффективной терапии необходимо его ингибировать (то есть подавить активность), и сейчас ученые работают над обладающим таким действием препаратом.

— В процессе химиотерапии или радиотерапии разрушается структура ДНК в раковых клетках, — рассказывает заведующая лабораторией биоорганической химии ферментов ИХБФМ СО РАН член-корреспондент РАН, профессор **Ольга Ивановна Лаврик**. — Однако все эти повреждения ликвидируются системами репарации ДНК, активность которых и нужно ингибировать при лечении. Разработка подобных средств — одно из главных направлений в современной медицинской химии.

В ходе фундаментальных исследований ученые ИХБФМ СО РАН нашли оптимальную мишень для

подавления активности систем репарации — тирозил-ДНК-фосфодиэстеразу 1. Далее из библиотеки природных соединений отдела медицинской химии НИОХ СО РАН (руководитель — доктор химических наук, профессор **Нариман Фаридович Салахутдинов**) были выбраны лучшие ингибиторы.

Специалисты усовершенствовали их с помощью органического синтеза, смоделировали структуры этих веществ и выбрали два, обладающие наибольшим эффектом. Ученые успешно испытали их на клетках, а затем на мышах: рост привитой грызунам опухоли удалось подавить на 60–70 %, а метастазирование в легких — полностью уничтожить. Этот результат был получен совместно с группой Федерального исследовательского центра Институт цитологии и генетики СО РАН. Работы с участием подопытных животных возглавила старший научный сотрудник лаборатории регуляции экспрессии генов кандидат биологических наук **Нэлли Александровна Попова**.

Структура соединения, которое ингибирует активность фермента тирозил-ДНК-фосфодиэстеразы 1, остается в секрете до завершения процесса патентования разработки, и, по словам ученых, аналогов в мире пока нет. Как утверждает **Ольга Ивановна Лаврик**, цена препарата в случае его выхода на рынок будет вполне доступной — в отделе медицинской химии НИОХ СО РАН всегда стараются сделать синтез соединений — потенциальных лекарств — как можно более дешевым.

Сейчас ИХБФМ СО РАН и НИОХ СО РАН работают по совместному гранту Российской государственной научной организации на два года. Для того чтобы передать препарат на доклинические испытания, необходимо дополнительное финансирование, и ученые рассчитывают получить его от Министерства промышленности и торговли или Министерства образования и науки Российской Федерации.

Соб. инф.

Эльдорадо замедленного действия

Уже 45 лет прошло с того момента, как был открыт Попигайский кратер. Там до сих пор покоятся нетронутыми огромные залежи уникальных метеоритных алмазов, способных обеспечить России большое технологическое преимущество. Как сегодня обстоят дела с изучением этого минерала? Насколько скоро он появится на мировом рынке?



Отбор шлиховой пробы на реке Чорду-Далдын

История попигайских алмазов начинается в 1971 году, когда выдающийся советский геолог Виктор Людвигович Масайтис исследовал Попигайскую кольцевую структуру и выяснил, что она является метеоритным кратером. Чуть позже он нашел в его пределах то, что сейчас называется метеоритными, или импактными, алмазами.

35,7 миллионов лет назад в Землю врезалось космическое тело диаметром примерно в пять километров. В результате мощного взрыва образовался кратер диаметром около 100 км, а графит, содержащийся в древних кристаллических породах, перешел в алмазную фазу — импактные, т.е. ударные, алмазы, представляющие собой композит алмазной кубической и лонсдейлитовой гексагональной фаз. В момент взрыва алмазы были разбросаны на расстояние более 500 км, и в наше время их находят в россыпях обычных алмазов. Но большая часть оказалась сосредоточена в кратере: там содержание минералов составляет до 100 каратов на тонну.

Уже в начале исследований было обнаружено, что попигайские алмазы обладают исключительной абразивной способностью (то есть хорошо снимают вещество). Она оказалась в 1,8–2,4 раза больше, чем у обычных алмазов, природных и синтетических, что определяет направление технологического использования минерала. «Наиболее вероятно, высокая абразивная способность связана с его строением — зерна этого композита имеют размеры от первых десятков до первых сотен нанометров и спутаны в волокнистую структуру», — объясняет главный научный сотрудник ИГМ СО РАН доктор геолого-минералогических наук Валентин Петрович Афанасьев.

В советские годы работы на Попигайском кратере были засекречены. Они велись в жесточайшей строгости. Нельзя было употреблять слова «импактный», «попигайский» алмаз, требовалось называть их «андезитовыми». Редкие публикации попадали в научные журналы, но были чисто минералогическими, а в 1986 году исследования попигайских алмазов и вовсе неожиданно прекратили. Их добычу признали нерентабельной, поскольку себестоимость превышала стоимость алмазов (при этом цена алмазов была назначена по цене самых дешевых, поскольку рыночной цены тогда не существовало). Но решающим все

же был аргумент в пользу строительства заводов по производству синтетических алмазов, и конкуренцию их с импактными сочли излишней. Все материалы сдали в фонды под грифом «секретно», и на долгое время Попигайский кратер был забыт.

Впрочем, остатки концентрата, содержащего эти алмазы, так или иначе проникали в научные лаборатории. Дело в том, что попигайские породы обогащались в Хатанге, поселке на севере Красноярского края. Там была построена обогатительная фабрика, где дробили тагмиты — алмазсодержащие переплавленные породы мишени. Дробленый материал поступал на флотацию, откуда уже выходил концентрат, содержащий только графит и алмазы.

устойчивости. Мы прекрасно понимали: чтобы добиться внимания к этому месторождению, необходимо, во-первых, продолжить минералогические исследования, во-вторых, на современном уровне провести технологические испытания (то есть узнать, для чего пригодны эти алмазы), и, в-третьих — разработать метод обогащения коренных пород, поскольку флотация в прежнем ее виде признана слишком «грязной». Также необходимо было доказать, что эксплуатация месторождения будет рентабельной», — рассказывает Валентин Афанасьев.

В начале 2010-х попигайскими алмазами заинтересовалась компания «Алмазы Анабара» — она имеет развитую инфраструктуру в тех краях, и если удастся вывести импактные алмазы на рынок, будет обладать преимуществом по доступу к месторождению. Летом 2013 года благодаря этой компании Институту геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН удалось организовать экспедицию к Попигайскому кратеру.

«Перед нами стояли следующие задачи: во-первых, было необходимо отобрать материал для продолжения фундаментальных и прикладных научных исследований. Во-вторых — подготовить технологическую пробу для отработки современной методики обогащения», — говорит руководитель экспедиции старший научный сотрудник лаборатории минералов высоких давлений и алмазных месторождений ИГМ СО РАН кандидат геолого-минералогических наук Евгений Игоревич Николенко.

Исследователь отмечает, что без «Алмазов Анабара» экспедицию организовать не получилось бы — до Попигайского кратера трудно добраться. Сначала надо было прибыть в Якутск, потом на самолете АН-24 долететь до поселка Саскылах, доехать до геологической базы, затем — до Попигайской астроблемы на вездеходе или вертолете. Отдельно необходимо было забросить большой объем снаряжения (палатки, инструменты, оборудование) и продовольствия, которые были доставлены на геологическую базу на р. Анабар речным транспортом. В общей сложности на дорогу туда-обратно ушло около месяца.

Промышленному освоению месторождений сегодня препятствуют несколько факторов. Первый из них — отсутствие приемлемой технологии обогащения. Как уже отмечалось выше, флотация — это дорогостоящий метод, связанный с экологическими рисками хвостохранилища, которое организуется на месте переработки.



Описание образцов

Для получения чистого материала его развозили по разным уголкам СССР (Симферополь, Тула, Мирный в Якутии), где отработывали технологию доводки концентрата, призванную освободить его от графита. Кое-где сохранились остатки этого материала.

«В 2010–2011 годах нам удалось договориться с людьми, у которых с 1980-х хранился концентрат попигайских алмазов, чтобы они обогатили его и дали нам чистый продукт. Его мы получили достаточно для проведения технологических исследований. Первое, что сделали: попытались количественно воспроизвести эксперимент по выявлению абразивной



Разгрузка снаряжения и продуктов с катера на воздушной подушке на реке Анабар

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

«Нужно создать, профинансировать, отладить новую технологию и построить пилотную фабрику, чтобы наработать хотя бы 20–30 тысяч каратов для технологических испытаний. Скорее всего, этим будут заниматься какие-то частные компа-

сырья в нескольких классах и представить в ассортименте алмазного сырья или готовой алмазной технической продукции (имеются в виду алмазные порошки), чтобы дать точную оценку ценовой, экономической, потребительской и маркетинговой конкурентоспособности в реальных условиях», — комментирует Николай Самсонов.

Подвижкой к промышленному освоению Попигайского кратера может послужить поворот к импортозамещению. Дело в том, что российские предприятия используют много зарубежных станков для изготовления сложных деталей. На сегодняшний день сложилась ситуация, когда инструменты для этого оборудования попали под санкции. Поэтому российский бизнес уже давно заинтересован в том, чтобы строить свое инструментальное производство.

«Сейчас Китай производит самое большое количество синтетических низкосортных алмазов, продает

редкоземельными материалами, нужно заранее «подстелить соломки», то есть подготовить к эксплуатации Попигайское месторождение, которое будет реальной альтернативой и не вступит в конкурентные отношения с китайским производителем. Наша задача — вовремя привлечь к этому внимание промышленности», — говорит ученый.

Николай Самсонов отметил еще одну важную особенность: китайское алмазное синтетическое сырье действительно дешевое, но в низкокачественном сегменте, то есть в виде очень мелких порошков. Однако чем крупнее кристаллики таких алмазов, тем они дороже, потому что сложнее вырабатываются, затрачивается больше ресурсов на их производство. В попигайской же породе сразу заложены готовые классы — мелкие, средние и достаточно крупные. Смысл обработки — раздробить руду и извлечь их.

«Мы хотели бы добиться, чтобы цена за карат достигала примерно 3–3,5 долларов. То есть была бы в два раза ниже, чем сейчас. Довольно важным фактором здесь выступает девальвация российского рубля. Эти цены рассчитаны при курсе примерно 55 рублей за доллар, если взять курс 65 рублей за доллар, то получится примерно 5,5 долларов за карат. Сократив некоторые инвестиционные и операционные затраты, мы сможем снизить цену до четырех долларов за карат. Будем смотреть, при каких капитальных затратах мы могли бы опустить ее еще больше», — говорит Николай Самсонов.

«Нам необходимо фактически приравнять стоимость импактных алмазов к стоимости синтетических. Во-первых, чтобы у потребителей не было желания экономить. Во-вторых, за счет более высоких технологических свойств во многих сферах использования у импактных алмазов формируется уже конкретное преимущество. Не стоит задача полного или значительного замещения рынка синтетических и технических алмазов, но мы хотим занять на нем свою нишу, связанную с наиболее эффективными сферами их применения (а это 40–50 % потребления: шлифовочные порошки, алмазные пасты, абразив для технологичной продукции, алмазные спеки для оснастки инструментов и буровых коронок и так далее).

Хотелось бы сказать, что наша работа не пропадает даром: мы активно контактируем с системным интегратором станкостроительной отрасли — «Станкопром», а в прошлом году стали победителями промышленного конкурса «Полярный квадрат».

Диана Хомякова
Фото Евгения Николенко и
Николая Тычкова



Здесь должна быть сотовая связь

нии. А они умеют считать деньги. Им нужно преподнести уже полный пакет документов, в которых будет указан срок окупаемости в зависимости от объемов добычи», — отмечает Валентин Афанасьев.

Итогом геологоразведочных работ является технико-минералогическое обоснование месторождения на основе подсчетов запасов. Эти отчеты защищаются в Государственной комиссии по запасам и отправляются в фонды. В советское время в ГКЗ были сданы два месторождения — Ударное и Скальное, в общей сложности занимающие около 3 % площади кратера. Содержание алмазов в первом в среднем 7 каратов на тонну руды, во втором (наиболее крупном и подготовленном) — до 100 каратов на тонну (при среднем содержании — 23,23 карата на тонну), а их общий подсчитанный объем составляют 147 миллиардов каратов, что намного больше, чем все разведанные запасы обычных алмазов во всем мире. Эти месторождения подготовлены к эксплуатации. Даже при производстве 10 миллионов каратов в год запасов хватит надолго. Кроме того, есть высокая вероятность обнаружения новых фрагментов Попигайской структуры с высоким содержанием алмазов.

Вторая проблема — попигайские алмазы не представлены на рынке, и, соответственно, у них нет рыночной стоимости. Пока ученые ориентируются на самые низкосортные алмазы из северных россыпей — в пределах двух долларов за карат. Исследователи уверены — необходимо выделить те сферы, в которых импактный алмаз будет наиболее востребованным, и затем уже поднимать цену, ведь пилить камни и бетон может и инструмент на основе синтетических алмазов.

«В этой связи включается в действие то самое технологичное преимущество — абразивная способность импактных алмазов более чем в два раза выше, чем у синтетических и технических. Это даже в условиях низких цен на алмазное сырье делает их очень выгодными», — говорит старший научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН кандидат экономических наук Николай Юрьевич Самсонов.

Необходимо получить валовую пробу руды, переработать ее на обогатительной фабрике с извлечением до миллиона каратов алмазного



Аспирант Константин Лобов заполняет полевой дневник на точке наблюдения

их за копейки, по несколько центов за карат, и держит таким образом весь рынок. Однако это государство — партнер очень специфический», — предупреждает Валентин Афанасьев и приводит в пример показательную историю. Китай располагает крупным месторождением редкоземельных элементов, крайне востребованных в современных технологиях, и успешно торговал по низким ценам низкообогащенным продуктом, захватив мировой рынок, затем перешел на высокообогащенный, резко подняв цены, и фактически поставил на колени весь мир.

«Есть очень большое опасение, что то же самое будет с синтетическими алмазами. Китай уже практически задавил их производство в России. Чтобы не повторилась ситуация, как с



Отобранные в результате геологических маршрутов образцы горных пород, упакованные для отправки в Новосибирск

Раз Томтор, два Томтор...

Этот уникальный объект когда-то, в среднем палеозое, квартировал вблизи экватора, а сейчас находится на 72-м градусе северной широты, в российской Арктике. Процесс его образования начался в нижнем кембрии, а закончился — в верхнем карбоне на границе с пермским геологическим периодом. В течение около 250 миллионов лет в одном и том же месте работали энергетические спусковые крючки, которые активировали процессы формирования уникального месторождения. В юрском периоде оно было перекрыто морем, законсервировавшим фантастически богатые ресурсы до наших времен — пока их не обнаружили и не назвали: Томтор

А если точнее, как отмечает заместитель директора Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН доктор геолого-минералогических наук, первооткрыватель этого месторождения **Александр Васильевич Толстов**, теперь объект называется Томторское рудное поле. «Раньше мы идентифицировали его только с участком Буранный, но теперь это целых три месторождения, и со временем их будет всё больше», — констатирует специалист.



Сохраненные пробы Томтора

«Сейчас силами предприятия «Якутскгеология» ведутся работы на Северном и Южном участках, — рассказывает директор ИГМ СО РАН академик **Николай Петрович Похиленко**. — Кстати, молодые ребята, которые возглавляют поисково-оценочные работы, проявили интерес к научной деятельности и решили поступить к нам в заочную аспирантуру. Эта связь практической геологии с фундаментальной наукой идет на пользу обоим сторонам: и ученым, и производственникам».

На сегодняшний день на участок Буранный выдана лицензия, и там начинаются работы по разведке и подготовке к последующей добыче. Северный и Южный участки в нынешнем году, как говорят геологи, опосредовываются. Затем в Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых оценят подсчет ресурсов, который делает та же «Якутскгеология», оба участка будут поставлены на баланс. «По нашим сведениям, на данный момент каждый из них представляет собой по количеству ценных руд сопоставимые с участком Буранный месторождения», — комментирует Александр Толстов.

Александр Толстов: «Томтор известен с 1959 года. Через сорок лет, в 1999-м, была закончена разведка на Буранном (изначально он назывался Восточным, но потом мы ему дали другое имя, и оно прижилось). С тех пор месторождение находилось немного в тени, но благодаря Николаю Петровичу Похиленко эта тема возродилась, и здесь, в ИГМ СО РАН, мы открыли целое направление по Томтору. Совместно с Институтом экономики и организации промышленного производства СО РАН и Институтом химии и химической технологии СО РАН (Красноярск) сформирован мощный научно-исследовательский коллектив, в который входят известные ученые: В.А. Крюков, С.М. Жмодик, Е.В. Лазарева, Н.С. Карманов, Н.Ю. Самсонов, В.И. Кузьмин, В.Б. Василенко, Л.Г. Кузнецова, В.А. Минин и другие. Сейчас мы изучаем большое количество материала, который по договору нам передала «Якутскгеология». Необходимо исследовать геологическое строение, вещественный состав, рудоносность, особенности минерализации этого уникального объекта и многие другие вопросы».

Когда речь идет о Томторе, главным образом подразумеваются огромные запасы редких и редкоземельных металлов, причем сконцентрированные в одном и том же месторождении. По уникальности эта местность превосходит все известные в мире.

«Два примера, — говорит Александр Толстов. — Месторождение Араша в Бразилии — карбонатитовое, такое же, как Томтор, дает 90 % всего мирового рынка ниобия. В Китае есть Байюнь-Обо — 90 % всего редкоземельного мирового рынка. А на Томторе больше ниобия, чем в первом, и редких земель — чем во втором».

Однако Томтор приготовил для геологов еще немало подарков. В первую очередь имеются в виду запасы марганца. «Фантастические ресурсы! — восклицает Николай Похиленко. — Крупных месторождений этого элемента у нас в стране нет, всё, что было в СССР, оказалось за пределами Российской

Федерации, а тут вырисовывается такая перспективная сырьевая база!»

Кроме того, специалисты проявили интерес и к другим коренным породам массива Томтор. «Уже давно высказывалось предположение, что с ними могут быть связаны месторождения драгоценных металлов — золота и платины, — рассказывает Александр Толстов. — К чести наших ученых, золото исследователи ИГМ уже нашли, платину, я надеюсь, в этом году тоже увидим. Обязательно увидим! Для этого, конечно, нужно было отобрать много образцов, изучить массу литературы и сделать большое количество аналитики, но сейчас мы идем к тому, чтобы сказать: платина на Томторе тоже есть!»

Николай Похиленко поддерживает коллегу: «Это не просто наши идеи. Там рядом компания «Алмазы Анабара» проводит работу по добыче россыпных алмазов, и она намыла и золота, и платины уже около 400 килограммов. Причем последняя встречается и в самородках, где внутри имеются включения минералов, которые относятся к щелочным породам, как раз присутствующим в массиве Томтора».



Буровая полярной ночью

Как обычно и бывает при разведке и освоении подобных объектов, второй, помимо профессионального, но не менее важный интерес геологов — экономический. «Это огромное и уникальное в планетарном масштабе месторождение дополняется тем, что рядом есть еще несколько неизученных объектов подобного типа, часть из них перекрыта небольшой толщей более молодых пород, их надо разбурить и посмотреть, что там», — комментирует Николай Похиленко. «Значит, как минимум еще три или четыре Томтора находятся рядом, — дополняет Александр Толстов. — Это колоссальная Удвинская провинция».

По словам академика Похиленко, такой блок полезных ископаемых может быть основой крупнейшего горно-геологического комплекса в российской Арктике, и геополитическое значение его огромно (и очевидно), ведь редкие и редкоземельные элементы являются основой современного высокотехнологического производства. «Поэтому, если у руководства нашей страны есть намерение переводить нашу промышленность на пятый и шестой технологические уклады, мы просто обязаны создавать предприятия по добыче и переработке подобных руд», — считает директор ИГМ СО РАН.

Совсем близко к Томтору находится Попигаийский кратер с алмаз-лонсдейлитовым сырьем, которого тоже нет больше нигде в мире. Оно обладает уникальными технологическими характеристиками, суля революцию в инструментальной промышленности. Академик Похиленко: «Для России это очень важно, так как нам придется заново заниматься созданием последней: сейчас наша страна на 93 % импортирует инструмент. Используя этот материал, мы можем давать принципиально новые качества, и у нас не будет конкурентов на мировом рынке!»

Редкоземельных элементов в рудах Томтора истинно уникальная концентрация: 95 килограммов на тонну. Причем туда входит большое количество тяжелых и средних лантаноидов — наиболее высоколиквидных и остродефицитных. «Такие проекты как раз наиболее перспективны для освоения Арктики, именно с них надо начинать! — убежден Николай Похиленко. — Сейчас совершенно нерентабельно идти на шельф и там добывать нефть при нынешнем отсутствии технологий и страшной дороговизне получаемого сырья. Такие эксперименты могут быть оправданы, если цена на «черное золото» будет

хотя бы 80 долларов, лучше, конечно, 100 и выше. Сегодня многие серьезные нефтегазовые компании сдают лицензии на шельфовые участки — потому что невыгодно. А Томтор — исключительно выгодно, и это — на долгие века, на обозримое будущее!»

По словам академика, суммарная стоимость всех полезных компонентов в тонне томторской руды составляет около 11 000 долларов. Если сравнивать, например, с алмазами, то компания «АЛРОСА» считает рентабельной выемку тонны кимберлита при содержании там искомым драгоценных камней на 50\$. Ставки золотодобывающих компаний и того меньше — 30\$.

Разумеется, освоение Томтора потребует нешуточных вложений, однако, как рассчитали специалисты ИЭОПП СО РАН, финансирование достаточно быстро окупится. «На выход на полную добычу и переработку — примерно 100 тысяч тонн руды в год — потребуется около 70 миллиардов рублей на пять лет, — называет цифры Николай Похиленко. — Когда процесс пойдет, в ноль можно выйти в течение трех-четырёх лет. Легко увидеть: если в тонне содержится 11 000 долларов, значит, в ста тысячах тонн — миллиард сто миллионов. С поправкой на сегодняшний курс — 70 миллиардов рублей после выхода на проектную мощность! Это хорошая сумма!»

Одна из проблем, которую озвучивал академик Похиленко несколько лет назад, когда только-только начал выводить Томтор из тени — логистика. Сейчас, по словам директора ИГМ, с ней никаких сложностей нет. Более того, есть множество вариантов: задачу добычи, выемки и транспортировки, к примеру, может взять на себя молодая и перспективная компания «Алмазы Анабара», созданная с нуля выдающимся якутским самородком **Матвеем Евсеевым**. Ее технических возможностей достаточно, чтобы перелопатить неизмеримо большее количество руды, чем 100 000 тонн. «У них есть экскаваторы, грузовики, зимний транспорт, — комментирует Николай Петрович. — Они способны доставить сырье в порт села Юрюнг-Хая в устье реки Анабар. Туда заходят суда ледового класса, которые после северного завоза идут назад пустыми. Их можно загружать томторской рудой. Корабли следуют до Едунки, там — перевалка на широкие баржи — по Енисею до Железногорска, где вероятен первый передел. Есть и альтернативные варианты, среди них переработка руды в Краснокаменске в Забайкалье и другие. При этом транспортная составляющая расходов, как подсчитано в ИЭОПП, оказывается порядка 4 %».



Лагерь на участке Буранный

Дальнейшая судьба драгоценной руды тоже определена. В Институте химии и химической технологии СО РАН (Красноярск) созданы два варианта регламента дальнейшей трансформации. Есть площадки и возможности для дающей оксиды и металлы (99–99,5 %) первичной переработки. Конечная переработка и очистка может проходить на Новосибирском заводе химических концентратов. «У них есть необходимое оборудование и специалисты, — отмечает Николай Похиленко. — К тому же это очень выгодно. Возьмем, например, скандий. Относительно чистый оксид стоит 1 500 долларов за килограмм, а сверхчистый 99,999 % — уже 15 000 долларов. Разница в десять раз! Технология с очень высокой добавочной стоимостью». Александр Толстов дополняет, что и в Новосибирске, и в Бердске есть предприятия, готовые включиться в такую цепочку, и эту возможность нужно обязательно использовать. Кстати, совсем недавно ему вместе с членом-корреспондентом **Валерием Анатольевичем Крюковым** (ИЭОПП СО РАН) довелось докладывать материалы по этой теме на научно-техническом совете государственной корпорации «Росатом», где была дана высокая оценка готовности проекта и рекомендация обратиться напрямую к недропользователю уникального объекта.

Екатерина Пустолякова
Фото предоставлены Александром Толстовым

Дирижеры сердечного ритма

Сердечно-сосудистые заболевания являются ведущей (47,8 %) причиной смертности в мире, ежегодно уносящей около 20 миллионов жизней. Среди этих недугов, в свою очередь, преобладают инфаркт и другие патологии сердечной мышцы — миокарда. «Молекулу ДНК ничего не волнует, и она ничего не знает. Она просто есть. А мы пляшем под ее дудку», — эти слова Ричарда Докинза заведующий лабораторией эпигенетики развития ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН доктор биологических наук Сурен Минасович Закиян полностью относит и к кардиомиоцитам. Ритм жизни от рождения до смерти задан сокращением этих крошечных клеток, но в их оркестре человек может стать аккуратным и умелым дирижером



специфическому пути — «ущелью» — до подножия и проходя возможные распутия. «Можно предположить, что кардиальные стволовые клетки, способные дифференцироваться в кардиомиоциты, могут быть расположены в этих «развилках». Что касается недавних кандидатов на роль стволовых C-kit позитивных клеток (исследуемых с 2003 года), то они, как было показано, расположены в «независимом ущелье», которое никак не пересекается с клетками-предшественниками кардиомиоцитов», — считает Софья Викторовна. «Других кандидатов на роль кардиальных стволовых клеток пока нет, но в этом и заключается интрига», — прокомментировала ситуацию коллега сибирских ученых профессор МГУ доктор биологических наук Елена Викторовна Парфенова.

Ученые предполагают, что новые кардиомиоциты могут получаться в результате трансдифференцировки, например, стволовых клеток крови или тех же C-kit позитивных клеток сердца. Но для этого они должны перескочить из своего «ущелья» через «водоразделы» в «ущелье» кардиомиоцитов или их предшественников. Свидетельства этому явлению есть, но их надо тщательно проверять. И, наконец, самый подтвержденный на сегодняшний день способ образования новых кардиомиоцитов во взрослом сердце млекопитающих — это деление небольшого пула «незрелых» кардиомиоцитов, которые, согласно модели «эпигенетического ландшафта», можно расположить близ «подножия холма». По всей видимости, эти клетки полностью обеспечивают обнаруженную регенерацию миокарда, поскольку их количество и скорость деления очень хорошо согласуются с приведенными оценками.

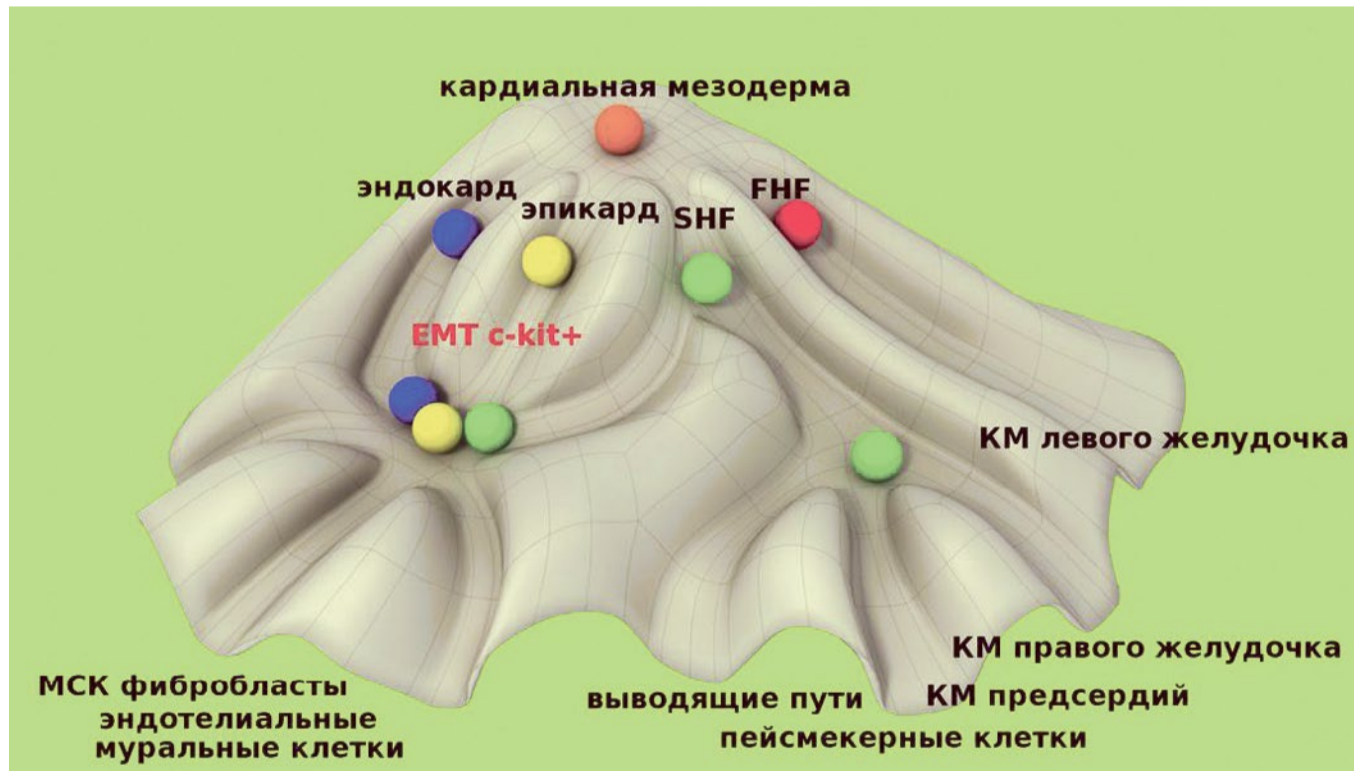


пространения возбуждений в сердечной ткани. Подчеркнем, что речь идет о перспективе новых знаний, но пока не о революции. С.М. Закиян: «За последние десять лет в нашей области единственным прорывом стала геномная трансформация клеток, но когда и насколько она может быть применима к кардиомиоцитам — вопрос открытый». И уж тем более рано помышлять о медицинской практике. Когда вы где-то читаете про «лечение клетками», тем более «стволовыми» — это явное шарлатанство.

Сердце человека состоит не только из мышечной ткани и ее клеток. Зрелых кардиомиоцитов (клеток сердечной мышцы) в нашем «моторе» содержится только 25 %. Остальные — клетки крови, сосудистой, фиброзной, жировой ткани и другие. Еще 20 лет назад считалось, что кардиомиоциты не способны к регенерации, и их восполнение происходит за счет гипертрофии, то есть увеличения размера. Около 30 % этих клеток с достижением преклонного возраста исчезает, но на те же 30 % оставшиеся наращивают свой объем, арифметика простая. Правда, когда произвели точные подсчеты, то выяснилось, что новые кардиомиоциты все же появляются в течение жизни. Например, у человека в возрасте 20 лет обновляется примерно 1 % клеток миокарда в год, в 75 лет — 0,3 %. Это вроде бы немало: около половины сердца за жизнь человека все-таки обновляется. И ученые занялись поиском так называемых кардиальных стволовых клеток — источника регенерации миокарда. Когда в 2003 году такой «кандидат» с определенным молекулярным маркером (белком C-kit) был обнаружен, это вызвало известный энтузиазм: из этих клеток появилась возможность получить клетки сосудистой ткани и, соответственно тогдашним прогнозам, — кардиомиоциты.

Потенциальная возможность вводить в организм материал, из которого пойдет процесс восстановления того же миокарда, не могла не вызвать энтузиазма. Однако в 2014–2015 году наступило некоторое охлаждение. После точных генетических исследований стало понятно, что C-kit позитивные клетки участвуют исключительно в регенерации сосудов, и не более того. Это необходимо, но абсолютно недостаточно для восстановления после инфаркта или другого ишемического поражения миокарда. Теперь наступило время не прорыва, но осмысления всего наработанного.

«Я проиллюстрировала возможные пути регенерации миокарда с помощью модели «эпигенетического ландшафта» английского биолога Конрада Уоддингтона, которую он предложил в 1957 году для объяснения онтогенеза (индивидуального развития организма)», — рассказала сотрудница лаборатории эпигенетики развития ФИЦ ИЦиГ кандидат биологических наук Софья Викторовна Павлова. Согласно предложенной ею схеме (см. фото), кардиомиоциты, как и любые другие дифференцированные клетки организма, совершают индивидуальный путь развития от неспециализированной клетки-предшественника, расположенной на «вершине холма», двигаясь по



«Сегодня регенеративная медицина вышла на очередной этап проб и ошибок, очень разнонаправленных поисков и экспериментов на лабораторных животных, — констатировала Софья Павлова. — Некоторых коллег так и хочется спросить: «Зачем вы это начали, ведь понятно, что ваши результаты заведомо неприменимы для человека?». Но если ничего не делать, то ничего и не узнаешь. У себя в лаборатории мы сосредоточились на получении кардиомиоцитов из стволовых клеток и их пересадке в организм». Тут есть немало подводных камней: приживутся ли трансплантированные кардиомиоциты, будут ли они сокращаться в чужом органе и в каком ритме, не начнут ли нарушать работу сердца и вызывать аритмии, и в конечном итоге — не превратятся ли в раковые? Людям такой материал пересаживать, естественно, нельзя.

«Нам уже вполне доступна технология направленной дифференцировки стволовых клеток, но необходимо добиваться высокого, около 90 %, содержания кардиомиоцитов в получаемой культуре, — отметил Сурен Закиян. — Пока же выходит 20–30 %. Повышать этот показатель мы планируем с помощью разных методов селекции, сортировки клеток, но и на таком уровне кардиальной дифференцировки можно уже получать интересные результаты». Работы ведутся в кооперации с командой профессора Константина Игоревича Агладзе из МФТИ: москвичи занимаются изучением рас-

биodeградируемых матрицах различного состава. Другая модель — создание биологических пейсмекеров — клеток, которые генерируют импульс для согласованного сокращения клеток миокарда, необходимого для выполнения насосной функции сердца». В целом же ученые пока что расстались с мыслью «починить» сердце изнутри, но питают надежду восстанавливать его ткани адресной доставкой созданного в лаборатории клеточного материала.

Здесь важным рубежом стала работа с индуцированными плюрипотентными стволовыми клетками, которые можно получить из фибробластов и других типов клеток организма *in vitro*. Сотрудники лаборатории эпигенетики развития ИЦиГ показали, что такие кардиомиоциты способны выполнять сократительную функцию — это очень хорошо просматривается на видео, снятом кандидатом биологических наук Еленой Дементьевой. «Но над эффективностью процесса дифференцировки еще предстоит работать», — уточнил С.М. Закиян. Проблемой номер два, не менее важной, ученый назвал адресную доставку таких клеток точно в зону поражения, чем сегодня занимаются не только в ИЦиГе, но и во всем мире.

Подготовил Андрей Соболевский
Фото автора, схема из презентации
Софьи Павловой

ФОТОРЕПОРТАЖ

«Науке в Сибири» – 55!

Старейшему научному еженедельнику России «Наука в Сибири» исполнилось 55 лет. В честь этой даты мы решили собрать ученых, коллег-журналистов, любимых читателей и всех друзей редакции на science-пикник. Там можно было послушать научно-популярные лекции, посмотреть премьеру мультфильма лаборатории научной анимации творческого пространства «Цоколь», посетить мобильный планетарий «Энтерпрайз» и просто в неформальной обстановке пообщаться друг с другом

В назначенный день гости начинают прибывать на пляж «Звезда», в беседку «Веселые ребята». Название места встречи оправдало себя: на праздновании было много шуток и смеха. Гости находили беседку, ориентируясь на воздушные шары в фирменных цветах «Науки в Сибири», которые видно было издали.



Ориентир – шары

В ожидании начала мероприятия можно было сфотографироваться на память у праздничного баннера издания.



Одни из первых гостей

Когда гости собрались, стартовали научно-популярные лекции. Молекулярный биолог Даниил Гладких, научный сотрудник лаборатории биохимии нуклеиновых кислот Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, рассказал, как холестерин может помочь в борьбе с раком.



И началось!

Исследователь из Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН Сергей Ращенко провел разбор основных заблуждений из области геологии, которые встречаются даже в школьных учебниках. Не обошлось без подарков: самым догадливым «разрушителям» геологических мифов доставались сладкие призы от ученого.



Ликбез от геолога

На пикнике «Науки в Сибири» состоялась мировая премьера мультфильма «Как точка превратилась во все на свете» лаборатории научной анимации творческого пространства «Цоколь».



Премьера!

Советник председателя СО РАН, преподаватель концепции современного естествознания НГУ Геннадий Сапожников высоко оценил качество нового мультфильма, заявив, что одной этой лентой можно заменить курс его лекций.



«Точь-в-точь как по лекции»

«Как точка превратилась во всё на свете!» – мультфильм про детей Кешу и Васю, которые пытались понять, как появилась жизнь. Малышей впечатлила муха-машина времени, переместившая героев на 14 миллионов лет назад и показавшая, как образовалась Вселенная, Земля и все мы. Мультфильм понравился и взрослым, и самым юным зрителям.



Поздравить «НвС» приходили целыми семьями – и даже с животными

Спаниель Мурик бурно реагировал на смех присутствующих и звонко лаял в поддержку аплодисментов, а его хозяин – организатор фестиваля науки «Эврика!Фест», научный коммуникатор Александр Дубынин, поздравлял именинников.



Зритель... и лектор!

Без научно-популярных лекций никуда: поскольку издание пишет о науке, без обсуждения ее достижений не смогли обойтись даже на пляже. Сотрудник Института систематики и экологии животных СО РАН Алексей Маслов (второй слева) в конце пикника из зрителя превратился в лектора и рассказал об эволюции в формате «Сыр»: когда слушатели должны найти ошибочное утверждение в рассказе, т.е. «дырку в сыре».



Как звали первую собаку, полетевшую в космос?

Сотрудник Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН кандидат физико-математических наук Дмитрий Эпштейн вместе с гостями пикника проследил за историей космонавтики. Зрители активно участвовали в диалоге с лектором, отвечали на вопросы и даже дискутировали.



Время поздравлений

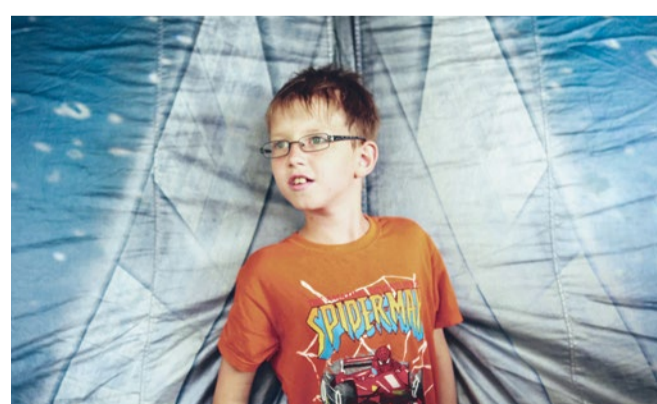
Научный журналист, ведущая научного кафе «Эврика!» Юлия Чёрная пожелала коллегам дальнейших успехов на ниве научных коммуникаций и подарила редакции «Микроба», сделанного юными сотрудниками лаборатории научной анимации творческого пространства «Цоколь».

Поздравить «Науку в Сибири» приехала Юлия Смирнова – коллега из Иркутского научного центра СО РАН. Кроме теплых слов от себя, она зачитала юбилейный адрес от научного руководителя ИНЦ СО РАН академика Игоря Вячеславовича Бычкова.



Поздравления от Иркутского научного центра

На пикнике работал мобильный планетарий «Энтерпрайз», где можно было посмотреть интересные полнокупольные фильмы о лунных космических программах, результатах работы станций и спутников, происхождении Луны и многом другом.



Редакция «Науки в Сибири» благодарит руководство СО РАН за поддержку, без которой ничего бы не было.

Марина Москаленко
Фото автора и Станислава Куликова

<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 13.07.2016 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, 2-е полугодие, том 1, стр. 143 E-mail: presse@sbras.nsc.ru © «Наука в Сибири», 2016 г.</p>
---	--	--	---	--