



Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

20 сентября 2018 года • № 36 (3147) • электронная версия: www.sbras.info • ISSN 2542-050X • 12+



КУДА ПЛЫВЕТ БАЙКАЛ?

стр. 4



ЗАПАТЕНТОВАН НОВЫЙ
МЕТОД КАРТИРОВАНИЯ

стр. 6



СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ
РАСКРЫЛИ СЕКРЕТ
КАЧЕСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

стр. 7



«МЫ СИЛЬНЫ, КОГДА ДЕЙСТВУЕМ ВМЕСТЕ»

Председатель СО РАН академик Валентин Николаевич Пармон — об осуществимости проектов развития науки в России и препятствиях на этом пути.

— На заседании президиума РАН 4 сентября Ваше сообщение о комплексном плане развития Сибирского отделения и программе «Академгородок 2.0» прозвучало в контексте обсуждения национального проекта «Наука». Есть ли в концепции этого нацпроекта другие столь же масштабные и амбициозные инициативы?

— Национальный проект «Наука» начал разрабатываться позже, чем комплексные планы развития СО РАН и новосибирского научного центра («Академгородок 2.0»). Поэтому сейчас основная задача — найти возможности корреляции. Инициативы сибирских ученых предусматривают существенное наращивание не только научной, но и социальной инфраструктуры для привлечения специалистов высокой квалификации, прежде всего молодых. Нацпроект «Наука» (точнее, его паспорт) эту область не охватывает, хотя предполагает существенный прирост числа работающих в интеллектуальном секторе. В целом документ направлен пре-

жде всего на создание мощных и современных научно-образовательных центров, а в них — новейших экспериментальных установок, в том числе класса мегасайнс. Одна из таких — как раз наш Сибирский кольцевой источник фотонов — СКИФ.

Когда на заседании президиума РАН мы обсуждали планы развития Сибирского отделения, то обратили внимание на то, что путь взаимодействия с региональными властями при выполнении поручений главы государства открыт и для других частей Академии. Но для этого нужно, чтобы не только полномочный представитель президента РФ в Сибирском федеральном округе, но и другие полпреды получили указания по координации разработки программ развития науки на своих территориях и соответствующие полномочия. Мы, на самом деле, идем первыми и хотим, чтобы опыт Сибири затем был использован в других макрорегионах. Сегодня, к примеру, наши предложения проходят согласование с финансовыми возможностями министерств. Это чрезвычайно трудный и тонкий процесс с малопредсказуемыми последствиями, но если мы его освоим, то остальным будет действовать намного проще.

Продолжение на стр. 5

85 ЛЕТ АКАДЕМИКУ ВЛАДИМИРУ МИХАЙЛОВИЧУ ТИТОВУ

Глубокоуважаемый Владимир Михайлович!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления от лица ученых Сибири тепло и сердечно поздравляют Вас по случаю Вашего 85-летнего юбилея!

В Сибирском отделении Вы прошли славный путь от младшего научного сотрудника до ученого с мировым именем в области физики и механики высокоскоростных процессов, выдающегося организатора науки – в течение многих лет были директором Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева.

За период работы в Сибирском отделении РАН Вами проведены оригинальные исследования, имеющие важное значение для развития промышленных технологий и укрепления обороноспособности страны. Вами созданы и развиты научные направления по исследованию процессов высокоскоростных взаимодействий, кумуляции, синтеза новых материалов, использованию новых методов диагностики для исследования высокоскоростных процессов. Вы много сделали для использования научных результатов в интересах промышленности Новосибирска и Новосибирской области. В последние годы Вами было развито несколько оригинальных направлений, получивших широкий резонанс в физике взрыва и физике высоких давлений, научных основах динамических мето-

дов синтеза сверхтвердых материалов, задачах геофизики и космофизики.

Большое внимание Вы уделяете педагогической деятельности в Новосибирском государственном университете, где Вы заведовали кафедрой физики быстротекущих процессов (ныне кафедра физики сплошных сред), были деканом физического факультета. На протяжении многих лет Вы возглавляете ведущую научную школу по механике ударно-волновых и детонационных процессов, основанную Вашим учителем и соратником академиком М.А. Лаврентьевым. В этой области знаний Вы и Ваши ученики, среди которых целая плеяда докторов и кандидатов наук, добились крупных успехов и получили мировое признание.

Выражая свою признательность и глубокое уважение, искренне желаем Вам, дорогой Владимир Михайлович, крепкого сибирского здоровья, новых идей и творческих замыслов, продолжения активной трудовой деятельности на благо нашей Родины, счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

**Председатель СО РАН
академик РАН В.Н. Пармон
Председатель ОУС СО РАН
по энергетике, машиностроению,
механике и процессам управления
академик РАН С.В. Алексеенко
Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН
Д.М. Маркович**

80 ЛЕТ АКАДЕМИКУ БОРИСУ АЛЕКСАНДРОВИЧУ ТРОФИМОВУ

Глубокоуважаемый Борис Александрович!

Президиум Сибирского отделения РАН и Объединенный ученый совет по химическим наукам СО РАН сердечно поздравляют Вас с 80-летием!

Мы знаем и любим Вас как талантливого исследователя и организатора науки, создателя ведущей научной школы по химии ацетилена, получившей известность и признание в нашей стране и за рубежом, на базе которой создан единственный в России научный центр, где на мировом уровне успешно развивается ацетиленовая тематика. Ваша судьба ученого неразрывно связана с Иркутским институтом химии им. А.Е. Фаворского, в его стены Вы пришли молодым выпускником университета и прошли путь от старшего лаборанта до академика РАН, директора, а теперь и научного руководителя института.

Развитые Вами научные принципы органического и элементоорганического синтеза с использованием ацетилена и доступных продуктов на его основе, разработанная концепция суперосновности, исследования в области химии гетероциклических соединений, органической химии фосфора, серы, селена, теллура, создание технологически ориентированных методов получения прекурсоров фармацевтических препаратов, функциональных олигомеров и полимеров, сорбентов, поверхностно-активных веществ, нанокмозитов на основе природных матриц оказали значительное влияние на научно-техни-

ческий прогресс в нашей стране и широко известны в мире.

Открытие нового высокоэффективного одностадийного синтеза пирролов из кетоксимов и ацетилена стало одним из главных фундаментальных результатов Ваших исследований, эта реакция носит Ваше имя, изучается студентами в вузах, внесена в химические справочники.

Ваши научные достижения отмечены высокими государственными наградами: орденом Дружбы, орденом «Знак Почета», медалью «За доблестный труд», Государственной премией Российской Федерации в области науки и технологий за крупный вклад в развитие органического синтеза, разработку инновационных технологий производства лекарственных средств и материалов, в том числе специального назначения. Ваш талант исследователя высоко оценен научной общественностью – Вы являетесь лауреатом премий имени А.М. Бутлерова, имени А.Н. Несмеянова, премии Международной академической издательской компании «Наука».

Дорогой Борис Александрович, желаем Вам крепкого здоровья, творческого долголетия, неиссякаемой энергии и дальнейших успехов на благо российской науки!

**Председатель СО РАН, председатель
ОУС по химическим наукам СО РАН
академик РАН В.Н. Пармон
Главный ученый секретарь СО РАН
член-корреспондент РАН
Д.М. Маркович**

НОВОСТИ

«НАУКА В СИБИРИ» ВЫРОСЛА В РЕЙТИНГЕ САМЫХ ЦИТИРУЕМЫХ МЕДИАРЕСУРСОВ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ ТЕМАТИКИ

Компания «Медиадиагностика» подготовила рейтинг самых цитируемых медиаресурсов научно-популярной тематики за II квартал 2018 года. Издание СО РАН «Наука в Сибири» занимает в списке 4-е (газета) и 8-е (сайт) места, поднявшись на одну позицию по сравнению с 2017 годом.

«Это очень хорошая новость: то, что наше издание высоко котируется, – важное достижение для Сибирского отделения, – прокомментировал главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Маркович Маркович. – Сейчас мы находимся на этапе разработки планов по развитию СО РАН, и нам важно донести свою позицию, в том числе и на федеральном уровне. Когда наша газета имеет такой высокий рейтинг, это значит, что ее читают, и то, что мы в СО РАН делаем, становится известно широкому кругу. Конечно, будем стараться попасть в тройку самых цитируемых СМИ научно-популярной тематики, я думаю, у нас для этого есть все шансы».

По данным за второй квартал 2018 года, первые три места в рейтинге занимают интернет-издания Nplus1.ru (индекс цитирования 104,37), Postnauka.ru (40,19) и Naked-science.ru (31,94). На четвертой позиции – газета «Наука в Сибири» с ИЦ

30,61. Замыкает пятерку лидеров медиарейтинга журнал National Geographic (ИЦ 28,94).

«Медиадиагностика» – независимая, не имеющая медиаактивов исследовательская компания на базе информационных технологий, специализирующаяся на анализе СМИ и соцмедиа в реальном времени. Рейтинг построен на основе базы СМИ системы «Медиадиагностика», включающей порядка 46 200 наиболее влиятельных источников: ТВ, радио, газеты, журналы, информационные агентства, интернет-СМИ. При подсчете рейтингов не учитывались новостные агрегаторы.

Основой для построения рейтинга стал индекс цитируемости (ИЦ) – интегральный медиапоказатель, учитывающий количество ссылок на источник информации в других СМИ и влиятельность источника, опубликовавшего ссылку. ИЦ рассчитывается на базе математико-лингвистического анализа текстов из открытых источников.

Под ссылками подразумеваются упоминания источника в контексте всех возможных словосочетаний: «в газете ... опубликовано интервью», «по сообщению...», «как передали...», «по материалам...» и т.п., а также гиперссылки в интернет-изданиях. При обработке результатов учитывается написание упоминаемого источника и вариативность синонимичного ряда.

Соб. инф.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС «ПОТОКИ ЭНЕРГИИ И РАДИАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ» – EFRE-2018 РАБОТАЕТ В ТОМСКЕ

Он проходит в шестой раз и объединяет сразу несколько крупных научных конференций и презентацию нового оборудования.

Основные темы докладов и обсуждений: актуальные вопросы в области импульсной энергетике, физики пучков заряженных частиц и мощных микроволн, фундаментальных основ взаимодействия пучков частиц и фотонных пучков с веществом, а также технологии модификации материалов, основанные на использовании потоков частиц и излучений. «В первую очередь это фундаментальная наука, – сказал директор Института сильноточной электроники СО РАН (Томский научный центр СО РАН) академик Николай Александрович Ратахин. – При этом мы не открываем новых физических законов: все исследования, которые представлены на конгрессе, опираются на классическую физику. Однако мы можем найти абсолютно новые, еще не исследованные ниши, где можно использовать известные законы. Отсюда вырастает и прикладное значение наших работ, подчас совершенно неожиданное».

В этом году традиционная программа конгресса пополнилась Международной конференцией по новым материалам и высоким технологиям. «Сегодня новые функциональные материалы встречаются везде: это и военно-промышленный комплекс,

и автомобилестроение, и сотовые телефоны, и бытовые приборы. Данная сфера развивается очень быстро, и взаимодействие между учеными на конгрессе позволяет соответствовать создавшейся динамике», – отметил председатель локального комитета конгресса научный сотрудник ИСЭ СО РАН кандидат технических наук Максим Сергеевич Воробьев.

В Томск приехали более трехсот ученых, аспирантов и студентов из России и из-за рубежа: Японии, Китая, США, Италии, Германии и других стран. «Наша цель – способствовать диалогу специалистов, в процессе которого, как показывает опыт, рождаются новые проекты, контракты, работы. На последний день работы конгресса запланирована постерная секция, она пройдет в формате дискуссии», – рассказал заместитель председателя ТНЦ СО РАН кандидат физико-математических наук Алексей Борисович Марков.

Один из проектов, появившийся в результате такого обмена идеями, – это сотрудничество томского Академгородка и Миланского политехнического университета. Во время конгресса будет представлена электронно-пучковая машина, сделанная в ИСЭ СО РАН по заказу итальянцев. Прибор имеет прозрачный корпус, благодаря чему все желающие смогут ознакомиться с принципами его действия, затем оборудование отправится в Милан.

Соб. инф.

РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТОЧНЫХ И ГЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБСУДИЛИ В НОВОСИБИРСКЕ

Проблемы и возможности внедрения достижений генетики в клиническую практику обсудили на круглом столе в рамках международного конгресса CRISPR-2018. Значительная часть дискуссии касалась регенеративной медицины, использующей для терапии собственный потенциал организма (клетки тканей самого пациента или донора). Это одна из новейших областей медицины, наработки которой в ближайшее время могут появиться в больницах.



риум» доктор медицинских наук **Дмитрий Анатольевич Кудлай**.

С точки зрения представителей бизнеса, присутствовавших на круглом столе, важно также сделать научные разработки удобными и понятными для применения в клинике. «Представления ученого о том, как должно быть построено исследование, сгруппированы данные и что следует представить в итоге, часто существенно отличаются от того, что необходимо для введения продукта в производство», — отметила начальник экспертного отдела АО «Генериум» кандидат химических наук **Ольга Васильевна Григорьева**. — Поэтому контакт разработчи-

ка и производителя должен начинаться как можно раньше». О том же говорил директор по науке российской биотехнологической компании «Институт стволовых клеток человека» кандидат медицинских наук **Роман Вадимович Деев**: «Наши продукты и технологии не очень удобны в использовании. Рынка нет в значительной степени не потому, что подавляющее большинство врачебного сообщества не хочет развивать регенеративную медицину, а потому, что нет доверия к новым технологиям».

С новизной генной и клеточной медицины связан также вопрос безопасности использования этих разработок. «Тех-

нология редактирования генома не готова к трансляции в клинику: постоянно появляются данные, которые ставят под сомнение ее надежность и точность», — констатировала заведующая лабораторией постгеномных технологий в медицине МГУ доктор медицинских наук **Елена Викторовна Парфёнова**. По мнению специалиста, на государственном уровне необходима комплексная программа поддержки трансляционных исследований, обеспечивающая, с одной стороны, безопасность применения разработок (сейчас на эту тему выходит много статей) и, с другой стороны, отсутствие искусственных препятствий для их продвижения в клинику. «Должны быть центры консультирования разработчиков, причем на самых ранних этапах проекта. Необходимо также стимулировать сообщения о неудачах, систематизировать и анализировать их, так как это тоже важно для обеспечения трансляции», — сказала Елена Парфёнова.

Остро стоит и вопрос подготовки кадров для клеточной и генной медицины. «В нашей стране нет образовательных программ, не прописаны требования к квалификации специалистов. Думаю, что нет и учреждений, которые смогли бы готовить таких исследователей. Равно как нет и клеточных технологов, клеточных терапевтов», — сказал Всеволод Ткачук. Чтобы решать эти проблемы, необходимо финансирование. «Сотрудникам нужно обеспечить достойные условия работы, социальную инфраструктуру, иначе они будут уезжать из страны», — считает заведующий лабораторией эпигенетики развития ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» доктор биологических наук **Сурен Минасович Закиян**. — Надо каким-то образом коммерциализировать научные продукты, в частности организовать научные стартапы, как принято сейчас на Западе».

Соб. инф.
Фото Александры Федосеевой

В НОВОСИБИРСКЕ ПРОШЛА КОНФЕРЕНЦИЯ SPCT-2018

В Новосибирске состоялась III Международная конференция «Спиновая физика, спиновая химия и спиновые технологии» (SPCT-2018). На ней обсуждался широкий ряд вопросов, касающихся в том числе применения ядерных спинов в различных материалах — от электронных устройств до квантовых компьютеров.

технологии, такие как спинтроника, квантовый компьютер, стали темами выступлений на конференции».

Елена Багрянская отметила высокую активность молодых ученых и качество их докладов. «Они продемонстрировали достойный уровень презентации научных результатов и блестящее знание английского языка, что было отмечено иностранными гостями», — подчеркнула она.

Заведующий лабораторией неравновесных полупроводниковых систем Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН член-корреспондент РАН **Анатолий Васильевич Двуреченский** акцентировал, что химики обратили внимание на такую проблему, как квантовый компьютер. «В этом направлении тематиками получено много теоретических результатов», — сказал он, — но сейчас наступил этап, когда начали появляться первые экспериментальные работы. Схемы, которые реализуются, пока нельзя назвать квантовым компьютером, можно го-

ворить лишь о некоем симуляторе. Химические соединения довольно непросто приспособить для экспериментальной реализации квантовых вычислений, но, возможно, химики смогут синтезировать систему, способную проводить квантовые вычисления и открывающую новые подходы в использовании спиновой степени свободы для практических применений».

Заведующий лабораторией спиновой динамики и спинового компьютеринга Института проблем химической физики РАН (Черноголовка) доктор физико-математических наук, профессор **Эдуард Беньяминович Фельдман** отметил, что 2017 год вошел в историю науки как год квантового компьютера: в прошлом году был запущен 49-кубитный, а в начале этого года — 72-кубитный. «Квантовая информатика — очень многоплановая тема, — подчеркнул он, — и на конференции освещались разные ее стороны: разработка технологии создания квантового компьютера, исследование кремниевых систем для выпол-

нения квантовых операций, теоретические методы исследования характеристик квантового компьютера (квантовая запутанность и прочее). Мне была чрезвычайно интересна эта информация».

Один из докладчиков — молодой ученый НИОХ СО РАН старший научный сотрудник лаборатории гетероциклических соединений **Николай Андреевич Семёнов** пояснил: «Мы занимаемся синтезом соединений, которые могут быть интересны для органической электроники, спинтроники и так далее. Моей задачей как химика было показать, какие объекты можно предоставить другим исследователям, владеющим серьезной методологией разработки материалов. Как правило, физики хорошо владеют сложными методами, но не знают, какие объекты лучше подходят для определенных применений и как их синтезировать. Тут появляемся мы, химики, и предоставляем конкретные образцы, которые можно измерить и что-то сконструировать на их основе».

По результатам работы конференции будет опубликован и размещен в системе РИНЦ сборник тезисов, а также издан специализированный выпуск международного журнала Applied Magnetic Resonance.

Соб. инф.

Конференция собрала ведущих ученых из России, Западной Европы, Юго-Восточной Азии и США — признанных специалистов в области ЭПР- и ЯМР-спектроскопии, теоретической химии, спиновых химии, динамики и технологии, дизайна магнитных материалов, исследования биологических систем.

Организаторами SPCT-2018 выступили институты Сибирского отделения РАН: Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова, Международный томографический центр, Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова, Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского. В числе организаторов: Министерство науки и высшего образования РФ, Новосибирский государственный университет, Российский фонд фундаментальных исследований, а также ряд мировых производителей научной аппаратуры.

«Мероприятие получилось ярким и многоплановым, — считает директор НИОХ СО РАН доктор физико-математических наук **Елена Григорьевна Багрянская**. — Спины играют огромную роль в нашей жизни. Взаимодействия спинов ядер с магнитными и электрическими полями лежат в основе работы многих электронных устройств. Все последние спиновые

КУДА ПЛЫВЕТ БАЙКАЛ?

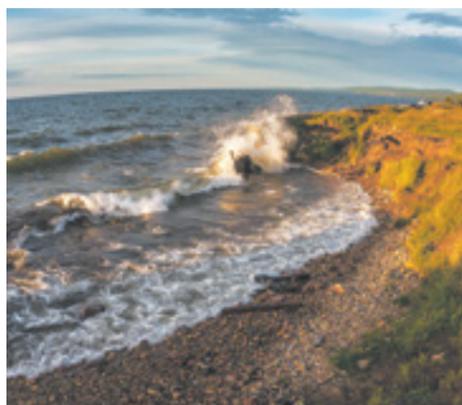
В нашем мире всё слишком взаимосвязано, ни одна природная система не существует сама по себе, но вступает во взаимодействие с огромным количеством разных факторов. Именно такой системой является Байкал. Стремительно возрастающий турбулентный поток, индустрия, трансформация климата, водоросль спиригира, ветра, пожары... Возможно ли оценить точный вклад каждого компонента в проблему изменения экологической обстановки озера и выработать пути ее решения?



Урочище Песчаная на острове Ольхон



Байкальская нерпа



Шторм на озере



Больная байкальская губка

Обзор факторов, влияющих на экосистему Байкала, представил директор Лимнологического института СО РАН (Иркутск) доктор геолого-минералогических наук Андрей Петрович Федотов на конференции «Пресноводные экосистемы — современные вызовы». «Байкал — самое охраняемое озеро в России и, возможно, в мире. Оно имеет свои законы, статус всемирного природного наследия ЮНЕСКО, конвенции, но всё это его не спасает», — отмечает ученый.

Раньше была одна большая проблема, о которой все говорили — бумажный комбинат. Сейчас его нет, однако остались 62 миллиона тонн мусора, до сих пор лежащие на берегу озера, и нет проекта, как от них избавиться. Однако, к сожалению, этим беды Байкала не исчерпываются.

Накопление вредных веществ

Сегодня ученые выделяют несколько больших зон водоема по степени влияния антропогенной нагрузки: Северный, Южный и Центральный Байкал. Первый — практически нетронутый, там люди не живут; через Центральный проходит огромный турпоток; южная часть озера страдает от индустриальной нагрузки — вокруг нее расположены многочисленные производства.

Также существует градация Байкала по глубине. По наблюдениям за последние 90 лет видно, что глубинный Байкал остается более-менее стабильным. Однако изменения все же происходят. В первую очередь это касается поступления воды с его главных притоков. Так, Селенга привносит в Байкал 50 % воды, с начала 2000-х годов ее водность сильно снизилась. То же самое наблюдается и на других притоках озера: Верхней Ангаре и Баргузине. Вследствие этого происходит перераспределение компонентов, которые поступают в водоем. Например, по сравнению с 1994 годом сильно возросло содержание поставляемого Селенгой органического фосфора. Ученые предполагают, что это долговременный эффект: вероятнее всего, мы заметим его последствия не сегодня-завтра, но лет через десять.

Кроме того, в Байкале возрастает концентрация метана, в каждой новой экспедиции исследователи находят всё больше его источников. Встает вопрос: сможет ли к этому приспособиться биота? Например, в другом заповедном озере Иркутской области — Ороне — раньше водилось 12 видов рыб, а сейчас ничего нет, и всё потому, что там изменился pH воды, а концентрация метана достигла 1 000 микрограммов на литр. Другая проблема — полихлоридные бифенилы (вещества, входящие в группу стойких органических загрязнителей). «Их использование в последние годы запрещено, однако, несмотря на это, концентрация в озере неуклонно возрастает — особенно в южной, индустриальной части Байкала», — рассказывает Андрей Федотов.

Мелководная зона занимает 5 % от всего объема Байкала, но является основным источником происходящего на озере негатива. Содержание биогенов (веществ, связанных с жизнедеятельностью организмов. — Прим. ред.) там обычно ниже, чем в глубоководной части водоема, иногда глубинные воды выталкиваются наверх, и это немного меняет показатели. Однако в некоторых местах мелководной зоны наблюдается слишком высокое содержание биогенных компонентов, которое уже не объяснишь естественными процессами озера. Скорее всего, в этом виноваты стоки.

Климатические изменения

Немалое влияние на изменения Байкала оказывают и климатические факторы. «Мы взяли ряд показаний гидрометеорологической службы с 1930 года и показатели состояния прибрежной воды в озере. Данные свидетельствуют: в последние годы наблюдается тренд на потепление Байкала, хотя разные котловины реагируют по-разному, — говорит Андрей Федотов. — Эти изменения составляют всего 1,5–2 °С, что не так катастрофично. Больше всего в данной ситуации меня настораживают ветры. Мы видим, что интенсивность ветровой нагрузки на Байкале резко снизилась. То есть адвекция Байкала (перемещение водных масс. — Прим. ред.) за счет ветров замедлилась». Процесс адвекции позволяет озеру нивелировать перепады температуры. Когда они затирают — вода на мелководье нагревается и к тому же перестает подпитываться богатыми био-

генными компонентами из глубоководья. Кроме того, если в период 1940–1980-х годов цикличность температур составляла около 20 лет, то теперь климат становится нестабильным. Из-за этого в озере распространяются нетипичные для него виды растительности. Например, известная водоросль спиригира — раньше она в Байкале встречалась единично в местах некоторых стоков, а теперь массово расселяется по всему водоему, способствуя появлению так называемых черных приливов. «Мы буквально сейчас вернулись из экспедиции, где наблюдали похожий на разлив нефти черный прилив с невыносимым запахом гниющего детрита (мертвого органического вещества. — Прим. ред.)», — рассказывает ученый.

Спиригира, которая вроде бы должна присутствовать только в поверхностном слое озера, уже спускается на глубину до 30 метров, а период ее вегетации в неко-

Туристическая нагрузка

Многочисленные турбазы на Байкале не имеют необходимых очистных сооружений. Отходы человеческой жизнедеятельности накапливаются в почвах, а после так или иначе оказываются в озере. «Мы видим: показатели в почвах уже превысили нормативы. Создается впечатление, что предел насыщенности скоро будет достигнут, почвы уже не смогут задерживать всё это, и оно пойдет в Байкал», — отмечает исследователь.

Возможно, с этим фактором связана другая глобальная проблема озера — болезнь байкальских губок. Губки угнетаются практически по всему водоему, вне зависимости от того, есть ли рядом спиригира. Растут они очень медленно, со скоростью около одного миллиметра в год, а отмирают буквально на глазах у исследователей.

Также в Байкале распространяются некоторые разновидности цианобактерий, которые продуцируют токсины. Причем содержание этих токсинов уже приближается к пороговому значению. По нормативам, если в воде фиксируется один микрограмм микроцистина на литр, ее уже не рекомендуется пить, и в некоторых местах озера она уже практически такая.

Кроме того, на состояние Байкала влияют пожары, из-за низкой водообеспеченности прибайкальской территории происходящие там довольно часто. В один из таких случаев, застав пожар прямо на берегу Байкала, ученые взяли пробы воды. Когда их показали гидрохимикам, те подумали, что пробы брали в местах неочищенных сливов — на самом деле в этой местности, кроме одного егеря, никто не жил. То есть пожары способны поставлять в воду вещества, которыми могут питаться бактерии. Другое неочевидное влияние на экосистему Байкала оказывают заброшенные рыболовные сети — вокруг них образуется свой «микрокосмос», где создается питательная среда для развития цианобактерий.

«В планах — развитие туризма на Байкале до пяти миллионов человек в год. Как при такой инфраструктуре, которая не справляется и с имеющейся нагрузкой, еще увеличить ее в три-четыре раза? Если мы ничего не поменяем в инфраструктурном плане, такой турпоток Байкал уже не вынесет, — говорит Андрей Федотов. — Другая проблема, которая нас ожидает, — предполагаемое строительство гидроэлектростанции на монгольской части Селенги. Это точно изменит гидрологический режим реки, качество ее воды, повлияет на озеро. И вопрос, на который очень сложно ответить: как на всё это отреагирует биота? Здесь мы не можем сделать опыт в пробирке, чтобы всё просчитать. Ответ на эти изменения тоже будет не через год-два-три, а, возможно, через десять лет, когда все уже успокоится и скажут, что ничего страшного не произошло».

Например, от строительства гидроэлектростанции может пострадать популяция омуля. Время с сентября по декабрь будет периодом сработки (минимальный уровень) водохранилища, вода в реке в это время будет высокой, и омуль не сможет заплывать далеко либо вовсе не пойдет туда на нерест.

Диана Хомякова
Фото Владимира Короткоручко
и из архива Сергея Беликова



Валентин Николаевич Пармон

— На «Технопроме-2018» предложения в проект «Академгородок 2.0» получили поддержку президента РФ Владимира Владимировича Путина, при этом Вами были заявлены цифры: порядка 350 миллиардов рублей на объекты научной инфраструктуры и 150 — социальной. Насколько высока вероятность инвестирования таких сумм госбюджетом и бизнесом, в какой пропорции?

— Что касается научной инфраструктуры, то обеспечение ее развития частично выходит за рамки нацпроекта «Наука» и сферы ответственности Министерства науки и высшего образования РФ. В частности, в программе ННЦ присутствуют относящийся к Минздраву РФ Национальный медицинский исследовательский центр им. ак. Е.Н. Мешалкина, Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» в подведомстве Росздравнадзора и так далее. Кроме того, строительство второй и третьей очередей Новосибирского государственного университета также видится обособленной бюджетной строкой.

Во-вторых, названные 350 миллиардов вложений — не на год и не на пять, а на весь период реализации проектов, некоторых — до десяти лет. Если говорить о финансовых потребностях 2019 года, то речь идет о подготовке технической документации и проектировании зданий и сооружений, что по законодательству составляет не более 7 % их стоимости. В Новосибирске все проекты уже привязаны к земле, к энергетике и другим ресурсам, то есть хорошо проработаны с хозяйственной точки зрения.

Если говорить о других, помимо федерального бюджета, источниках финансирования, то они предусмотрены в каждом из проектов «Академгородка 2.0». От 10 до 16 % инвестиций может принести региональный бюджет. Частные компании тоже способны и намерены участвовать в развитии научного центра: они не вправе инвестировать в строительство зданий для государственных учреждений, каковыми являются институты, но могут вкладываться в их оборудование. Одним из критериев отбора проектов в программу развития ННЦ было как раз наличие промышленных партнеров. Напомним и другие критерии — соответствие приоритетам майского указа президента России 2018 года, уникальность в национальном (как минимум) масштабе, заведомо коллективное использование. Объекты же инновационной инфраструктуры на 100 % должны финансироваться из регионального бюджета и бизнесом, социальной — в рамках национальных проектов, не относящихся к науке.

— Руководство Сибирского отделения неоднократно подчеркивало, что ценность проекта «Академгородок 2.0» — в комплексности за счет целостности реализации вследствие ограниченности ресурсов? Расставлены ли приоритеты в случае такого варианта развития событий?

— Согласование планов развития науки с возможностями государства — процесс нелегкий и не всегда предсказуемый. Да, опасность урезания ресурсов реально существует, она уже просматривается в ходе начавшейся работы с

«МЫ СИЛЬНЫ, КОГДА ДЕЙСТВУЕМ ВМЕСТЕ»

федеральными министерствами. Окончательные решения, как я думаю, будет приниматься руководством страны на самом высшем уровне. Все предполагаемые объекты «Академгородка 2.0» связаны между собой и предназначены, повторюсь, для коллективного использования. Поэтому мы принципиально не стали заранее прорабатывать подходы к ситуациям «исключить или оставить»: займемся этим только при крайней необходимости.

Мы, конечно, будем рады реализации наших инициатив и в сокращенном виде, но в таком варианте произойдет отклонение от национального проекта «Наука», который предусматривает дополнительное привлечение в науку до 2024 года более 50 000 новых специалистов, а это возможно только при комплексном подходе. Почему так? Во всех развитых странах исследования (по крайней мере, в сфере естественных и технических наук) сконцентрированы в удалении от мегаполисов, тогда как талантливая молодежь изначально тяготеет именно к мегаполисам с их возможностями карьерного и личного роста. Значит, для нее необходимо создавать точки притяжения, делать привлекательными во всех отношениях уже созданные в России научно-образовательные и инновационные центры: интересными как площадки для успешных исследований на самом современном уровне, с комфортной во всех отношениях средой обитания. Начиная, разумеется, с оплаты труда. И здесь нужно исправить ошибку, допущенную при исполнении майского указа президента РФ 2012 года, когда заработки ученых были обозначены как 200 % от средней зарплаты не по России, а по субъекту Федерации: в результате младший научный сотрудник в Москве получает свыше 100 тысяч рублей, а его коллеги из удаленных регионов — в разы меньше.

— Есть ли продвижение в конкретизации управленческой схемы для «Академгородка 2.0»? Каким видится сегодня абрис его системы администрирования?

— Этот вопрос прорабатывается, но пока не выносится на широкое обсуждение — всё будет зависеть от того, какая схема финансирования программы развития ННЦ будет утверждена на федеральном уровне. При разделенной, пообъектной системе господдержки потребность в дополнительной структуре управления не возникает, а при комплексном вложении ресурсов таковая видится необходимой — с участием СО РАН и совета директоров наших институтов, правительства Новосибирской области, администраций всех муниципалитетов, на территории которых намечено развитие.

Сегодня у земель, где предполагается строительство объектов, связанных с развитием ННЦ, насчитывается семь распорядителей различного уровня и принадлежности, включая частных владельцев. Поэтому в административном плане задача номер один — обозначить понятие «Новосибирский научный центр» на географической карте, чтобы правительство региона могло соотносить его с ранее утвержденными генпланами. Желание решить этот вопрос у областной власти, безусловно, есть.

В любом варианте администрирование «Академгородком 2.0» заведомо не предполагает урезания прав юридических лиц и тем более их слияний. Все останутся независимыми, но координирующий орган в том или ином формате должен быть создан. Прецеденты создания таких структур найдутся, например в Сколково, и есть вероятность, что мы пойдем по этому пути.

— Каких средств в общей сумме могут потребовать проекты развития всего СО РАН за рамками «Академгородка 2.0»? Насколько осуществимы планы реконструкции Байкальского музея, проведения комплексной экспедиции РАН в Якутии, открытия Алтайского научного центра и реализации других масштабных проектов?

— С точки зрения финансирования, самый простой вопрос — это открытие новых научных центров СО РАН на Алтае и в других регионах. Согласно предложениям, которые сегодня готовит Сибирское отделение, планируется создание не академгородков, а структур, координирующих науку в субъектах СФО. Такие координирующие центры могут включать исследовательские организации, находящиеся в разных точках республики, области или края. В том же Алтайском крае естественно-научные, медицинские и аграрные институты расположены в Барнауле, Бийске и других городах, а с принятием в 2013 году нового федерального закона «О Российской академии наук...» ее научно-методическое руководство распространилось и на вузы. Организационно такие координирующие центры должны создаваться и работать в тесном взаимодействии с Министерством науки и высшего образования РФ, региональными властями и, разумеется, с РАН и ее Сибирским отделением. По нашему мнению, крупных денег это не потребует. Намного больше ресурсов и усилий нужно для сохранения и развития тех научных центров Сибири, где есть академгородки.

По развитию Байкальского музея в 2017 году вышло рамочное поручение главы правительства РФ. К сожалению, все документы, поданные в кабинет министров администрацией Иркутской области, находятся в неподвижности. Сейчас мы пытаемся прояснить, как дать им ход, и с какой федеральной структурой вести диалог. Дело в том, что в поручении премьер-министра музей рассматривался не столько как исследовательское, сколько как культурно-просветительское учреждение, и теперь, соответственно, не вписывается в нацпроект «Наука».

В комплексный план развития СО РАН от наших якутских коллег внесен междисциплинарный исследовательский проект «Великая река Лена: природа, человек, хозяйство — прошлое, настоящее и будущее». Он нацелен на всестороннее изучение природного, экономического и культурного потенциала Ленского бассейна и мог бы охватить почти весь круг задач, ранее поставленных перед комплексной экспедицией РАН в Республике Саха (Якутия). Не исключаем, что реальное финансирование работ может остаться, как и прежде, прерогативой регионального бюджета.

В целом наша сегодняшняя цель — чтобы комплексный план развития Сибирского отделения распоряжением правительства РФ был утвержден содержательно, пусть даже без цифр. Главное на этом этапе — обозначить федеральные и региональные структуры, ответственные за его выполнение.

— Какие изменения планируются в СО РАН как таковом: и как в организованном сообществе ведущих ученых, и как в учреждении с определенными функциями?

— Мы хотели бы весьма существенно реорганизовать нашу внутреннюю жизнь. В частности, вернуться к «двухпалатному» общему собранию СО РАН, в котором участвуют не только члены Академии и профессора РАН, но и представители научных коллективов. Для этого требуются изменения в Уставе Сибир-

ского отделения: они будут подготовлены в ближайшее время для рассмотрения объединенными учеными советами по направлениям наук — нашими самыми компетентными профессиональными органами. Также в уставе должно появиться четкое определение регионального научного центра СО РАН и его полномочий — в связке с другими субъектами этого документа и Уставом РАН.

При этом мы знаем, что Российская академия наук, получив в этом году право законодательной инициативы, готовит техническое задание (то есть собирает предложения) на проект нового федерального закона о РАН, который даже в его сегодняшнем, частично исправленном виде нуждается в серьезной коррекции. Важно, чтобы этот законопроект поступил на рассмотрение не позже, чем более широкий правовой акт, посвященный науке в целом. Прохождение этих двух документов должно быть синхронизировано.

— Что в целом изменилось в жизни Сибирского отделения с началом работы по выполнению майского указа и поручений президента России?

— Быстро и заметно улучшились взаимоотношения СО РАН и региональных властей Сибирского макрорегиона. После долгих лет отстраненности мы начали интенсивно работать вместе. В этом процессе важно, чтобы каждый участник ощущал себя частью единого целого: территория — частью России, Сибирское отделение — частью РАН. Общие интересы, безусловно, должны преобладать над узковедомственными и местными. Поэтому попытки заострить отношения, например между СО РАН и всей Академией наук, серьезно огорчают. Мы сильны только тогда, когда действуем вместе, и с руководством РАН всегда идем в ногу.

Да, при ограниченности ресурсов проблема их распределения не может не возникнуть. Помню, как в 1991 году, в условиях полного развала страны, когда я работал заместителем директора Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, нам катастрофически не хватало финансирования. И возглавлявшему институт академику Кириллу Ильичу Замараеву я предложил не «размазывать тонким слоем» сократившийся бюджет, а направить его на поддержку ядра, способного сохранить научные школы и практически решить финансовые вопросы, в том числе за счет взаимодействия с реальным сектором экономики. Кирилл Ильич согласился, и время показало правильность такого решения.

Сегодня, к счастью, речь идет не о выживании, а о развитии. Но всё равно стратегия ставки на лидеров себя оправдывает — с последующим переносом их успешных решений на остальных. Во время «Технопрома-2018» мы говорили с президентом РАН академиком Александром Михайловичем Сергеевым как раз об использовании всеми частями Академии того опыта, включая негативный, который нарабатан нами в ходе подготовки планов развития Сибирского отделения и Новосибирского научного центра. Эта же тема обсуждалась на заседании президиума РАН 4 сентября, с которого начался наш разговор. Александр Михайлович предложил другим региональным отделениям и научным центрам Академии проявить инициативу и тоже подготовить предложения по собственному развитию.

Беседовал Андрей Соболевский
Фото Александры Федосеевой

РОССИЙСКИЕ ГЕОЛОГИ ВМЕСТЕ С ЯПОНСКИМ КОЛЛЕГОЙ ЗАПАТЕНТОВАЛИ НОВЫЙ МЕТОД КАРТИРОВАНИЯ

Международная группа ученых разработала и запатентовала новый способ картирования сложных геологических объектов — аккреционных комплексов: массивов пород, образованных в результате надвига одной тектонической плиты на другую при закрытии древнего океана и последующего горообразования. С геологическими процессами, приводящими к образованию аккреционных комплексов, связано и появление месторождений полезных ископаемых, в том числе редких и редкоземельных элементов, цветных и тяжелых металлов.



И.Ю. Сафонова



Подушечная лава (пиллоу-лава)

Метод, предложенный исследователями Новосибирского государственного университета, Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Дальневосточного геологического института ДВО РАН и Токийского института технологий (Япония), основан на модели стратиграфии океанической плиты (СОП) — последовательности образования и накопления геологических пород на ней — и корректной интерпретации данных, полученных в ходе полевых исследований. Обычно при составлении геологической карты принято руководствоваться законом Стено, который постулирует, что если один пласт горных пород лежит на другом, то нижний образовался раньше. Однако в аккреционных комплексах исходное расположение слоев нарушено: часто более древние породы расположены поверх тех, что моложе. Поэтому при картировании участков складчатых поясов без учета предложенной методики могут возникать значительные ошибки: как минимум исследователи просто не выделяют аккреционные комплексы и/или элементы СОП, соответственно, последующая реконструкция геологических событий может быть искажена.

«СОП — это устойчивая ассоциация пород, которые образуются на различных участках океанического дна по мере движения океанической плиты от места ее зарождения в зоне срединно-океанического хребта до места ее исчезновения в зоне субдукции (там океаническая кора «умирает», погружаясь в мантию. — Прим. ред.). Наш метод построен на изучении фрагментов пород СОП, оставшихся на поверхности, а эти «кусочки» могут быть и очень маленькими по геологическим меркам, и достаточно большими — от нескольких до сотен метров. В процессе закрытия океана часть пород срезается с верхней части океанической плиты и входит в состав аккреционного комплекса. Причем временные промежутки между такими «соскабливаниями» могут составлять десятки, а то и сотни миллионов лет», — говорит автор патента заведующая лабораторией эволюции палеоокеанов и мантийного магматизма геолого-геофизического факультета НГУ, старший научный сотрудник лаборатории магматизма и рудообразования ИГМ СО РАН кандидат геолого-минералогических наук Инна Юрьевна Сафонова.

Представьте: в далеком прошлом (например, триста миллионов лет назад) под континентальную плиту двигалась океаническая, и с последней постоянно срезались пачки горных пород, одинаковых по составу (базальты — кремни —

аргиллиты — песчаники). Эти пачки присоединялись друг к другу, причем более молодые пододвигались под более древние, образуя своеобразный слоеный пирог, то есть аккреционный комплекс. Геологам, исследующим такой объект, важно найти поверхности срыва, определить наклон и направление смещения разрывных нарушений и возраст каждой пачки, что в дальнейшем позволит определить направление субдукции). Задача сильно осложняется тем, что в тот момент, когда происходил срыв, породы были слабо консолидированными, насыщенными водой, и поэтому поверхности раздела между ними практически не видны.

«Проблема в том, что мы часто не наблюдаем видимых признаков разрывных нарушений (надвигов, поддвигов) и можем установить их наличие, только определив возраст пород в каждой пачке. Исследователи, работавшие на аккреционных комплексах ранее, называли их просто хаотическими. А при более детальном изучении выясняется, что хаос — это только на первый взгляд; применяя наш метод, можно реконструировать исходную последовательность пород даже в таких сложно построенных геологических структурах, как аккреционный комплекс», — говорит Инна Сафонова.

Пачки пород, составляющие аккреционный комплекс, часто расположены субвертикально, и чтобы определить верх и низ геологического разреза, что является основой картирования, ученые



Полевые работы: измерение пачек

используют косвенные признаки: расположение элементов фауны в донных осадках, форму «подушек» застывшей базальтовой лавы. Например, последнее часто похоже на конус и его «острие» маркирует нижнюю часть базальтового слоя. Возраст пород из пачек устанавливают по остаткам скелетов мельчайших морских организмов (радиолярий и других) или с помощью изотопного датирования, в первую очередь цирконов из песчаников. (Циркон — минерал, встречающийся почти во всех магматических породах, очень стойкий к механическому разрушению, поэтому он накапливается в песчаниках. В кристаллическую решетку минерала легко встраивается уран, что позволяет использовать циркон для U-Pb датирования. — Прим.ред.).

В результате последовательного развертывания геологической летописи исследователи смогут составить корректную карту, установить направление субдукции — это очень важный факт для разработки тектонических моделей и реконструкций — и уточнить места, перспективные для поиска полезных ископаемых.

«Разведка месторождений, особенно связанных с внутриконтинентальными горными массивами, которые образовались при закрытии океанов, не может быть объективной без хорошей геологической карты. Созданный и запатентованный нами метод позволяет надежно диагностировать наличие древнего океана или островной дуги (цепочка вулканиче-

ских островов над зоной субдукции, где одна литосферная плита погружается под другую. — Прим. ред.), а ведь именно с надсубдукционными комплексами связано формирование месторождений многих полезных ископаемых. Например, медно-порфировых, однако процесс их образования досконально не изучен. Предполагается, что как раз тектоническое разрушение островных дуг является триггером к появлению этих типов залежей меди», — комментирует Инна Сафонова.

Регистрация патента позволит его авторам с большей уверенностью обосновывать значимость дальнейших исследований аккреционных комплексов.

«Если говорить о практической стороне, конечно, нам бы очень хотелось, чтобы организации, которые занимаются геологической съемкой, прогнозированием месторождений металлов и полуметаллов, взяли на вооружение наши разработки. Во-первых, очень важно обнаружить и выделить аккреционный комплекс, во-вторых, он должен картироваться крупномасштабно, съемка 1:100 000, 1:200 000 не даст достаточно детальных, а следовательно, достоверных данных о геологическом строении объекта, его истории и, как результат, о практических перспективах, связанных с ним», — отмечает Инна Сафонова.

Надежда Дмитриева
Фото предоставлены
Инной Сафоновой

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ РАСКРЫЛИ СЕКРЕТ КАЧЕСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

Приход осени связан с приятными хлопотами по сбору урожая и приготовлению аппетитных блюд из свежих овощей. Почетное место на столах сибиряков занимает картофель. Жареный, с хрустящей корочкой или отварной в мундирах — он нравится нам в любом виде. В погоне за высокой урожайностью многие садоводы начинают интенсивно поливать и удобрять свои посадки. Но иногда это может навредить, предупреждают ученые, причем не только самой культуре, но и почве.



В.Н. Якименко



Опытное картофельное поле

Урожайность и качество картофельных клубней — показатель, формирующийся под влиянием различных факторов. Одни могут усилить, другие, наоборот, ослабить биологические особенности культивируемого сорта. Поэтому особое значение приобретают условия, связанные с применением (или не применением) удобрений для питания растений. Повышенная потребность картофеля в элементах питания, и прежде всего в калии, необходима для того, чтобы в клубнях было достаточно углеводов.

Заведующий лабораторией агрохимии Института почвоведения и агрохимии СО РАН доктор биологических наук Владимир Николаевич Якименко посвятил картофельной проблематике более 30 лет работы. Ежегодно на специальном научно-исследовательском стационаре совместно с коллегами он изучает изменения урожайности, химического состава и вкусовых качеств клубней картофеля в зависимости от действия внешних факторов (погодных условий, свойств почвы, доз удобрений и др.).

«Мы сравниваем между собой разные участки почвы, где произрастает эта культура, — поясняет исследователь, — одни регулярно и оптимально удобряются, вторые получают дробные дозы питательных веществ, на третьи вообще ничего не вносится. Затем мы изучаем урожай картофеля (общее количество и вес клубней), его биохимический состав (содержание крахмала, белков, сахаров, макро- и микроэлементов) и кулинарные качества (вкус, консистенция,

мучнистость, развариваемость, степень потемнения)».

В ходе многолетних экспериментов ученые выяснили, что на делянках, которые не удобрялись продолжительное время, — и это закономерно — картофель практически не растет. Однако и на участках, где из года в год вносится только один вид удобрений, например азотные, наблюдается тот же эффект: у картофеля появляется ботва, через некоторое время она чернеет и отмирает, а вместо полноценных клубней образуется лишь несколько мелких «горошин».

«Важное значение имеет сбалансированность минерального питания, — комментирует Владимир Якименко. — Если вносить усиленные дозы азотных удобрений при небольшом количестве фосфорно-калийных, можно получить повышенный урожай клубней. Но этот урожай будет, во-первых, плохо храниться, во-вторых, иметь неоптимальный биохимический состав, и в-третьих, кулинарные качества такой картошки оставляют желать лучшего: и по вкусу, и по запаху, и по степени потемнения после варки».

Сегодня основной упор в сельском хозяйстве, как правило, делается именно на азотные удобрения: на них приходится порядка 80% в структуре вносимых минеральных веществ. При этом 10–15% отведено фосфорным удобрениям и лишь 2–3% — калийным. Таким образом, возникает сильный дисбаланс элементов питания, что отражается на продуктивности культур и на их товарном качестве.



Цветение картофеля



Картофель сорта «чароит»



Картофель сорта «фиолетовый»

«Еще 200 лет назад один из основателей агрохимии Юстус фон Либих сформулировал закон минимума, согласно которому наиболее значим для растения тот фактор, который находится в наибольшем дефиците, — говорит Владимир Якименко. — Иными словами, продуктивность растений будет лимитироваться тем элементом минерального питания, который представлен в почве наиболее слабо (находится в минимуме). В агроценозах Западной Сибири, учитывая перманентный сильнодефицитный баланс калия, этот элемент, зачастую, и становится «первым минимумом»».

Внесение в почву разных форм калийных удобрений совместно с азотными и фосфорными веществами в сбалансированных дозах, как правило, положительно отражается на урожае и качестве картофеля. Этому вопросу посвящено одно из исследований, проведенных в условиях лесостепи Западной Сибири. Оно показало, что при низкой и средней обеспеченности почвы доступным для растений калием разные формы калийных удобрений существенно увеличивали продуктивность клубней и улучшали их качество, прежде всего базовые показатели: содержание сухого вещества и крахмала. Наилучшее кулинарное качество клубней обеспечило внесение калийных удобрений в соотношении 1:1 с азотными.

Действие разных форм удобрений на урожай картофеля зависело от их количества. При невысоких дозах (30–60 кг на гектар) эффективность сульфата калия превосходила хлорид или равнялась

ему. При увеличении доз (90–150 кг на гектар) хлористый калий был предпочтительней. Возможно, это связано с физиологической ролью хлора, который повышает водоудерживающую способность растений и несколько задерживает созревание. «В целом влияние форм калийных удобрений на урожай и качество картофеля можно считать примерно равноценным, а встречающееся мнение об отрицательном действии сопутствующего аниона — Cl — неоправданным», — комментирует Владимир Якименко.

Результаты исследований свидетельствуют, что оптимальная обеспеченность растений калием заметно усиливает их устойчивость к действию неблагоприятных погодных условий и поражению различными болезнями и вредителями, снижает потери при последующем хранении.

Примечательно, что наивысшая урожайность была получена при оптимизированном и сбалансированном минеральном питании при любых погодных условиях: и дождливых, и засушливых. При этом одностороннее внесение азотных или фосфорных веществ в почвах с недостатком калия на продуктивности выращиваемого картофеля практически не сказалось по сравнению с неудобрившимися участками.

«Согласно закону Либиха о незаменимости и равнозначности факторов роста и развития, — отмечает исследователь, — ни один из факторов жизни растений не может быть заменен другим. Если в почве не хватает, например, азота или влаги, то сколько ни вноси калий или фосфор, толку не будет».

В земледелии Сибири вопрос химизации в настоящее время стоит особенно остро. По статистическим данным, на один гектар посевной площади в регионе сейчас вносится в среднем около 5 кг минеральных удобрений, в то время как в 1985–1990 годах эта доза составляла 70–100 кг. Неприменение минеральных удобрений в сибирском земледелии связано с неустойчивым финансово-экономическим положением большинства агропроизводителей, которые просто не могут себе их позволить.

Напоследок Владимир Якименко дал совет садоводам, у которых на даче не растет (или плохо растет) картофель: внимательно следить за состоянием плодородия своей почвы, уровнем ухода за растениями и качеством посадочного материала. «Плодородие — это способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать корни воздухом и теплом, — пояснил ученый. — Вполне возможно, на вашем участке в почве перманентный или систематический дефицит влаги или воздуха (слишком уплотненная или переувлажненная почва), растениям не хватает одного или нескольких элементов питания. Нужно вносить и калий, и азот, и фосфор (в дозе примерно N 90–100, P 50–60, K 100–120 кг действующего вещества на гектар в пересчете на квадратные метры), следить за воздушно-водным режимом. Если почва уплотнена, необходимо добавлять разрыхлители: песок, обработанные опилки или компост, если сухая — вовремя поливать. Обеспечение оптимального плодородия почвы и качественного ухода за растениями — залог высоких и устойчивых урожаев».

Юлия Ключникова
Фото автора (портрет)
и Алёны Литвиненко

НЕ ТАК СТРАШНА ПРИВИВКА, КАК ОТКАЗ ОТ НЕЕ

Раздумываете, ставить ли ребенку очередную прививку? Пугает, что она может стать причиной аутизма или рака? Если временами такие тревожные мысли закрадываются в голову, советую прочитать книгу американского педиатра Пола Оффита «Смертельно опасный выбор. Чем борьба с прививками грозит нам всем». И пусть вас не вводит в заблуждение название: это не текст-страшилка, а взвешенный анализ фактов.



В XXI веке возвращаются болезни, которые, казалось, навсегда остались в истории: менингит, коклюш, корь, свинка. При этом еще в середине прошлого столетия никто не сомневался в необходимости вакцинации против этих страшных заболеваний, а сегодня многие сознательно не ставят прививки своим детям и даже становятся воинствующими антипрививочниками.

Страсти, которые стали причиной современных массовых кампаний против вакцинации, разгорелись в конце XX века вокруг вакцины АКДС (от коклюша, дифтерии и столбняка). В 1973 году опасения по поводу прививки выразили англичане, а в 1982-м американское телевидение показало фильм «АКДС: прививочная рулетка», который испугал людей не только в стране, но и далеко за пределами США. Создатели фильма назвали коклюшный компонент вакцины причиной необратимых поражений мозга у младенцев. Двадцать лет спустя меди-

ки доказали, что связи между прививкой и заболеваниями нет, а фильм содержит вырванные из контекста фразы и искажает факты. В 2010 году было развенчано еще одно заблуждение — доказано отсутствие связи между вакцинацией и аутизмом. Пол Оффит подробно разбирает эти два доказательства, а также развеивает другие распространенные страхи относительно профилактических уколов. Вот несколько цитат из его книги.

О нагрузке на иммунитет ребенка: «Хотя в наши дни прививок маленьким детям и вправду делают больше, чем когда-либо, иммунологическая нагрузка у них ниже. ...дело не в количестве вакцин, а в количестве у них компонентов, вызывающих иммунный ответ. <...> Общее количество компонентов, нагружающих иммунную систему, в сегодняшних четырнадцати вакцинах — около 160, то есть меньше, чем 200 компонентов в единственной вакцине, которую получали дети более века назад».

О токсичности алюминия, входящего в состав вакцин: «...безопасность алюминия в составе вакцин оценивается уже более семидесяти лет. Соли алюминия служат вспомогательным средством, усиливающим иммунный ответ. <...> Количество алюминия в вакцинах так мало, и организм выводит его так быстро... что после вакцинации его невозможно обнаружить».

Об опасности формальдегида, являющегося потенциальным канцерогеном: «...формальдегид — естественное, важное промежуточное соединение в биосинтезе некоторых аминокислот... и тимидина, и пуринов (строительного материала для ДНК). ...у маленьких детей в организме примерно в десять раз больше формальдегида, чем в составе любой вакцины. Более того, количество формальдегида в вакцинах в шестьсот раз меньше, чем доза, способная навредить...».

Несмотря на убедительные данные в пользу вакцинации, число привитых

людей сегодня критически снизилось и недостаточно для того, чтобы поддерживать коллективный иммунитет против многих заболеваний — взять хотя бы вспышки кори в Европе и России летом 2018 года. «Антипрививочное движение повлияло на заболеваемость не только в Англии и США. Исследования показали, что риск коклюша в странах, где программы вакцинации мешали антипрививочные движения (в том числе в Швеции, Японии, Российской Федерации, Ирландии, Италии и Австралии), в 10–100 раз больше, чем в странах, где сохранился высокий уровень вакцинации (в том числе в Венгрии и Польше)», — пишет автор «Смертельно опасного выбора».

История борьбы с вакцинацией в книге порой напоминает голливудскую драму. Ее участники: родители, пытающиеся разобраться в причинах болезней своих отпрысков; врачи, которые тщетно стараются донести до людей правду о прививках; непрофессиональные журналисты, лжеученые и юристы, извлекающие выгоду из коллективной паники. Однако склонность автора к эффектной подаче фактов и простота изложения не умаляют содержательной стороны книги. Пол Оффит — специалист по инфекционным заболеваниям, один из создателей вакцины против ротавируса — с позиций доказательной медицины объясняет, какой вред приносит отказ от прививок и почему не стоит доверять слухам о жутких поствакцинальных осложнениях. Для тех же читателей, которые не привыкли верить научно-популярным книгам на слово и хотят разобраться в теме самостоятельно, вся информация подкрепляется ссылками на источники, а в конце дан список рекомендуемой литературы.

Александра Федосеева
Фото автора

ВОПРОС УЧЕНОМУ

ЕСТЬ ЛИ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ МИРА БЕЛЫЕ ПЯТНА?

Есть ли на геологической карте мира белые пятна? Существует ли вероятность, что будут открыты новые интересные месторождения, или уже всё исследовано?

Отвечает старший научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, заместитель декана геолого-геофизического факультета Новосибирского государственного университета кандидат геолого-минералогических наук **Николай Юрьевич Матушкин**:

«На нашей планете хорошо изучены только те части земной коры, которые доступны непосредственному исследованию или бурению. Это много, и позволяет создать подробные геологические карты. Однако остается немало регионов, которые плохо доступны для изучения: горные массивы, арктические территории, участки континентов, покрытые ледниками (Антарктида, Гренландия), дно Мирового океана. В таких случаях используются дистанционные методы:

данные космических спутников, геофизическая съемка. Эти методы и их комбинации позволяют визуализировать и интерпретировать геологическое строение недоступных участков земной поверхности, в том числе покрытой ледниками или толщей воды, или выявить их глубинное строение.

Говоря о белых пятнах, имеет смысл уточнить масштаб исследований. В общих чертах известна геология почти всей поверхности планеты и процессы, которые приводят к образованию месторождений полезных ископаемых. Для менее изученных мест мы знаем области, где могут быть сконцентрированы отдельные месторождения. Существуют предварительные оценки их строения, природы и концентрации полезных ископаемых. Но не каждое проявление выгодно детально исследовать. Месторождение — экономическое понятие, и затраты по разведке должны окупиться его дальнейшей разработкой.

Тем не менее сюрпризы бывают всегда, неожиданные находки делаются постоянно — так что да, вероятность открытия новых месторождений есть».

СМОГУТ ЛИ КОГДА-НИБУДЬ УЧЕНЫЕ ВЫРАЩИВАТЬ ОТДЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ?

Смогут ли когда-нибудь ученые выращивать отдельные органы непосредственно на человеке, например если кто-то потерял руку в аварии?

Отвечает главный научный сотрудник лаборатории стволовой клетки Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН профессор, доктор медицинских наук **Игорь Валентинович Майбородин**:

«Для того, чтобы человек вырастил какую-то конечность, необходимо существование открытой раны, не должен образовываться рубец в течение всего времени восстановления. Если у человека, да и у других теплокровных, будет незаживающее повреждение, то, во-первых, возникнет огромная кровопотеря, а во-вторых, присоединится инфекция. У холоднокровных животных (лягушки, тритоны, саламандры) другая ситуация: для них потеря 95 % крови не будет фатальной и не возникнет сепсис. Земноводные могут жить с открытой раной и потихоньку выращивать

лапы и хвосты, забившись под корягу.

У людей же при кровотечении из крупного сосуда смерть наступает в течение нескольких минут. Сейчас нет технологий, позволяющих восстановить утраченную конечность непосредственно на человеке. Впрочем, и изолированно, в пробирке, это сделать пока еще нельзя. Мы можем вырастить ткани: кости, мышцы, сосуды, эпителий (кожу, слизистые). Но сделать так, чтобы всё образовывалось вместе, да еще и в форме руки — невозможно. На данный момент нет способов запрограммировать, что это должна быть именно рука, а не нога; большой палец, а не безымянный. Ведь генетическая информация одинаковая в каждой клетке человеческого организма. Пока нам не хватает знаний и возможностей.

Если же когда-нибудь удастся вырастить требуемый орган в пробирке, то с пришиванием проблем не будет. К примеру, в Новосибирской областной больнице есть отделение микрохирургии, и если случилась травма, но в клинику быстро привезли сохранившуюся конечность в холодном виде, то ее можно реплантировать».