



# Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

10 мая 2018 года • № 17 (3128) • электронная версия: [www.sbras.info](http://www.sbras.info) • ISSN 2542-050X • 12+



**ИЯФ  
СО РАН**

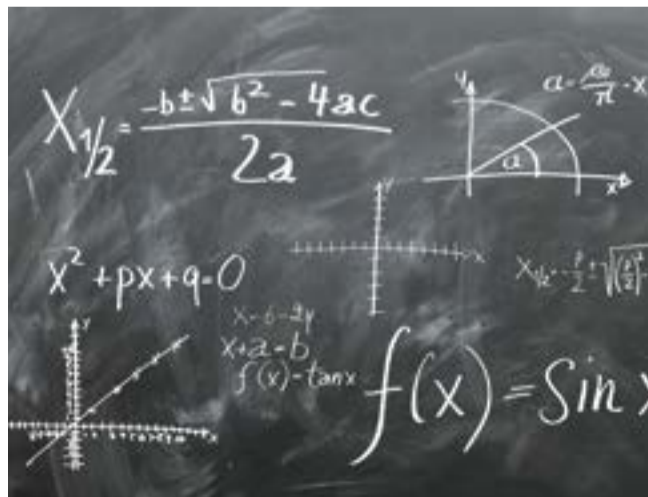
**ИЯФУ – 60, АКАДЕМИКУ  
БУДКЕРУ – 100!**

**стр. 3, 5, 6—7**



**ИСЧЕЗНУВШИЕ КОЧЕВНИКИ**

**стр. 8—9**



**НАУКА КАК ТАКОВАЯ –  
НАУКЕ ПОБЕЖДАТЬ**

**стр. 11—12**



## **КОЛЛЕГИ, ТОВАРИЩИ, ДРУЗЬЯ! ДОРОГИЕ НАШИ ВЕТЕРАНЫ!**

День Победы – особый праздник, особая дата. 73 года назад народы нашей страны и ее союзников уничтожили страшнейшую угрозу человечеству – фашизм. Мы помним научные результаты, приближавшие победный финал той войны: размагничивание боевых кораблей Игорем Курчатовым, открытие башкирской нефти Андреем Трофимуком, формулы реактивного движения ракет для «катюш» и кумулятивного действия бронебойного снаряда... Многие ученые при этом сражались на фронте как обычные солдаты – достаточно вспомнить Герша Будкера или Анатолия Ржанова.

С тех пор многое изменилось, но жизнь на планете по-прежнему беспокойна. И на сегодняшний день ученые – это сила, устремленная к миру и сотрудничеству, а наука при этом – важнейший фактор обеспечения безопасности и суверенитета нашей Родины. Не секрет, что сибирские ученые делали и делают очень много для того, чтобы силовой блок России был оснащен самыми современными и эффективными вооружениями, спецсредствами и снаряжением. Например, многие основные компоненты самых совершенных твердых ракетных топлив или фотоприемник для вертолета Ми-28 разработаны при непосредственном участии институтов Сибирского отделения РАН.

Великая Победа открыла путь к осуществлению крупнейших в нашей истории стратегических проектов, основанных на достижениях науки: космического, атомного, энергетического. Их реализация и ключевая роль нашей страны в победе над фашизмом принесли СССР и России статус сверхдержавы, неизменный на протяжении более чем полувека. Сегодня чувствуется близость новых больших проектов: об этом свидетельствуют, в частности, последние поручения президента России, направленные на комплексное и масштабное развитие интеллектуальных ресурсов Сибири – научных, образовательных, инновационных. И выстраданный всей страной триумф 1945 года – это не только исторический рубеж, но и неслабеющий импульс, устремленный в будущее.

С Днем Победы!

Председатель Сибирского отделения РАН академик В.Н. Пармон  
Главный ученый секретарь Сибирского отделения РАН  
член-корреспондент РАН Д.М. Маркович

## НОВОСТИ

## ВАЛЕНТИН ПАРМОН: НА ВОСТОКЕ РОССИИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЦЕНТРЫ ПРИТЯЖЕНИЯ

*Председатель СО РАН академик Валентин Николаевич Пармон уверен, что выполнение поручений президента РФ о развитии науки в Сибири требует привлечения талантливейшей молодежи.*

Глава Сибирского отделения назвал шесть первоочередных объектов научной инфраструктуры будущего «Академгородка 2.0», предварительно согласованных с руководством Новосибирской области. Это междисциплинарный исследовательский комплекс аэрогидродинамики, машиностроения и энергетики (включающий четыре отраслевых ЦКП), а также центр нанотехнологий в области элементной базы микроэлектроники, источник синхротронного излучения СКИФ (Сибирский кольцевой источник фотонов), электрон-позитронный коллайдер (С-тау фабрика), национальный центр компетенций по генетическим технологиям и развитию инфраструктуры НГУ. Председатель СО РАН также информировал, что за ними последует еще 15. «Наши университеты, наша наука и весь комплекс высокотехнологичного бизнеса, который формируется вокруг них, должны стать центрами притяжения для высококвалифицированных специалистов и их семей, — считает Валентин Пармон. — По Новосибирскому научному центру наша задача — кратко увеличить число сотрудников научных институтов и, соответственно, студентов».

Пакет предложений по приоритетным объектам социальной инфраструктуры «Академгородка 2.0», по словам главы СО РАН, находится в процессе подготовки. «Папка уже собрана. В ней есть предложения прежде всего руководителей и специалистов Советского района Новосибирска, Кольцово, Краснообска, транспортных структур и так далее. Анализ этих предложений, очевидно, потребует привлечения и общественности. Нужно, чтобы планы развития социальной сферы соответствовали пожеланиям родителей будущих школьников и студентов: мы хотим, чтобы они оставались здесь после учебы», — сказал Валентин Пармон. Он обратил внимание на фактическое отсутствие в Академгородке детских развивающих учреждений: «Клуб юных техников не на том уровне, который должен быть в центре российской науки, станция юных натуралистов тоже в плохом состоянии, аналога дворца пионеров у нас нет. В Верхней зоне Академгородка для того, чтобы ребята могли учиться

петь и танцевать, используется приспособленный детский садик».

Глава СО РАН подчеркнул: предложения по развитию социальной и коммунальной инфраструктуры, равно как и научной, нацелены и на получение федерального финансирования, и на поддержку со стороны региона и муниципалитетов. Централизованного привлечения ресурсов потребует и развитие образовательного комплекса. «Сибирское отделение недавно передало некоторые земли в распоряжение НГУ, чтобы обеспечить строительство новых зданий, общежитий. Будут ли выделены под эти цели федеральные средства, станет понятно после обновления состава российского правительства», — уточнил Валентин Пармон. Он подчеркнул миссию сибирских университетов: стать притягательными для способной молодежи макрорегиона. «Депопуляция Сибири и Дальнего Востока происходит в основном не за счет эмиграции за рубеж, а путем оттока абитуриентов и выпускников вузов в Москву, Подмосковье и Санкт-Петербург, — отметил глава СО РАН. — Способные ребята из любой точки стремятся в столичные регионы, а мы хотели бы видеть их в сибирских университетах, а затем — в наших академических институтах».

Глава Сибирского отделения также коснулся проблемы неравенства интеллектуального потенциала отдельных территорий Сибири, разницы в уровне науки и образования между такими центрами, как Томск и Новосибирск, с одной стороны, и некоторыми другими регионами. «Там тоже есть точки притяжения: вузы, академические учреждения, хотя сравнительно весьма слабые, — отметил академик Пармон. — Задачей Сибирского отделения РАН и теруправления ФАНО является их сохранение. В ряде субъектов Российской Федерации, где отсутствуют научные центры Академии, она начинает открывать свои представительства: применительно к Сибири такая возможность есть у СО РАН. Решение подобных вопросов должно стать прерогативой местных органов власти». Академик В. Пармон напомнил, что одно из поручений президента РФ касается развития всего Сибирского отделения РАН и адресовано полномочному представителю главы государства в СФО. «В самое ближайшее время этот вопрос будет обсуждаться на совещании в полпредстве с участием руководителей всех субъектов Федерации нашего округа», — сообщил руководитель СО РАН.

Соб. инф.

## НАГРАДА

## АКАДЕМИК ВАСИЛИЙ ФОМИН ПОЛУЧИЛ ВЫСОКУЮ ГОСУДАРСТВЕННУЮ НАГРАДУ

*Научный руководитель Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН академик Василий Михайлович Фомин за большой вклад в развитие науки и многолетнюю добросовестную работу награжден орденом Александра Невского.*

«Орденом Александра Невского награждаются граждане Российской Федерации, замещающие должности государственной службы, за особые личные заслуги перед отечеством в деле государственного строительства, многолетнюю добросовестную службу и высокие результаты, достигнутые ими при исполнении служебных обязанностей, в деле укрепления международного авторитета России, обороноспособности страны, развития экономики, науки, образования, культуры, искусства, охраны здоровья и другие заслуги, а также граждане



В.М. Фомин

Российской Федерации за высокие личные достижения в различных отраслях экономики, научно-исследовательской, социально-культурной, образовательной и иной общественно полезной деятельности», — говорится в статуте награды.

Соб. инф. Фото Юлии Поздняковой

## УЧЕНЫЕ ОБСУДИЛИ СОЗДАНИЕ СВЕРХТОЧНЫХ УСТАНОВОК

*В новосибирском Академгородке прошел круглый стол «Научное приборостроение для нанотехнологий. Современное состояние. Возможности развития».*

Встреча состоялась на базе Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН при поддержке Нанотехнологического общества России, компании NT-MDT Spectrum Instruments (Зеленоград, Московская область) и Сибирского отделения РАН. Первым выступил основатель NT-MDT доктор технических наук Виктор Александрович Быков, рассказавший о трендах и перспективах сканирующей зондовой микроскопии. Одной из тенденций он назвал создание «комбайнов» — инструментов, сочетающих разные принципы отображения объекта: например, атомной силовой микроскопии и спектроскопии. «Гибридные методики сканирования поверхности позволяют добиваться атомарного уровня изображения», — отметил В. Быков.

Представители ИФП СО РАН, ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН», Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и Конструкторско-технологического института научного приборостроения СО РАН обсудили проблемы создания и использования исследовательских установок различного масштаба и применения: сканирующих, излучающих, аналитических. В их числе — Новосибирский лазер на свободных электронах ИЯФ СО РАН, ставший основой междисциплинарного Сибирского

центра синхротронного и терагерцового излучения, а также интерференционный микроскоп сверхвысокого разрешения с применением атомногладких зеркал — результат сотрудничества КТИ НП СО РАН и ИФП СО РАН.

«Наш институт стал площадкой таких обсуждений более чем закономерно, — отметил директор ИФП СО РАН академик Александр Васильевич Латышев, — поскольку здесь накоплен богатый опыт создания как целостных научных установок, так и элементов для них. Приоритетом является производство лазерных автоматических эллипсометров, которые поставлены во множество научных институтов, университетов и высокотехнологичных компаний — их изготавливают в лаборатории кандидата технических наук Сергея Владимировича Рыхлицкого. Менее массовое применение находят установки молекулярно-лучевой эпитаксии, но их тем не менее тоже немало работает по всей стране».

«Отечественное научное приборостроение перестает быть чем-то эксклюзивным, — резюмировал Виктор Быков, — и наши институты при наличии средств могут оснащаться хорошими российскими установками».

Говоря об отрасли в целом, он подчеркнул, что ей следует идти «...путем слияния небольших компаний в сильные кластеры, которые способны расширить номенклатуру и наладить сбыт под известными торговыми марками»

Соб. инф.

## ПЛАСТИНЫ ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ ЗАПУСТЯТ В ПРОИЗВОДСТВО В 2019 ГОДУ

*Производство пластин для микроэлектроники на основе гетероструктур будет запущено в новосибирском Академгородке на базе соглашения между «РАТМ Холдингом», входящим в него заводом «Экран — оптические системы» и Институтом физики полупроводников имени А.В. Ржанова СО РАН (см. «НВС» № 5 от 12 февраля 2018 года).*

Продукция, которая станет выпускаться на основе пластин арсенида галлия и нитрида галлия, используется в приборах квантовой электроники, в СВЧ-технике, в технике для систем связи, в телефонах и светотехнике. По словам председателя совета директоров «Экран — оптические системы» Валерия Ивановича Гугучкина, общие вложения в производство к 2025 году составят 2,8 млрд рублей. Проект уже обозначен как флагманский в рамках программы реиндустриализации экономики Новосибирской области.

«Сейчас на многих площадках обсуждают, как сблизить науку и производство, — прокомментировал директор ИФП СО РАН академик Александр Васильевич Латышев. — Мы же, пока идут все эти дискуссии, разработали свою модель и пытаемся ее реализовать. Институт и его партнеры не стали создавать новое юридическое лицо. На основе соглашения «Экран» за собственные средства приобретает во Франции промышленную установку и размещает на нашей территории в специально подготовленном чистом боксе: на его переоборудование потребовалось более 50 миллионов рублей. Институт разрабатывает технологию производства на новой машине полупроводниковых пластин большого диаметра, поскольку накопил опыт их выпуска в меньших количествах и размерах. Одновременно здесь же начинается обучение специалистов. Наш вклад — научные знания и руки. В ито-

ге мы отвечаем за продукт, а партнеры — за его продвижение и сбыт на российском и мировом рынках».

А. Латышев пояснил, что потребность в импорте установки связана с тем, что близкое оборудование, разработанное в ИФП СО РАН, носит исследовательский характер и не приспособлено к промышленным масштабам. Продуктом, предлагаемым предприятиям микроэлектроники, будут эпитаксиальные пластины со сложной многослойной структурой на основе арсенида галлия. При этом производство изначально создается гибким, перестраиваемым на новые виды изделий со скоростью до двух-трех месяцев. «Мы (ИФП СО РАН и АО «Экран») предполагаем и запуск второй установки, которая будет работать с нитридом галлия, — отметил А.В. Латышев. — Соединения галлия привлекательны, во-первых, возможностью работать с СВЧ-техникой, а во-вторых, более высоким КПД при использовании в космической солнечной энергетике». Ученый предположил, что одним из потребителей конечной продукции может стать АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва».

«Космос, организация сплошной связи в Арктике, передача и хранение данных в системах цифровой экономики, многие другие стратегические задачи требуют современной отечественной микроэлектроники, а она, в свою очередь, не представима без качественной и эффективной компонентной базы, — подчеркнул А. Латышев. — Однако наш проект соответствует не только национальным, но и региональным интересам: даст новые рабочие места и налоговые поступления, повысит рейтинг Новосибирской области, обогатит программу «Академгородок 2.0». Это хорошо понимают и в местном правительстве, и в Сибирском ТУ ФАНО». Академик предположил, что запуск производства пластин должен произойти летом 2019 года.

Соб. инф.

## ИЯФУ — 60, АКАДЕМИКУ БУДКЕРУ — 100!

*Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН отметил двойной юбилей: 60 лет со дня основания и 100 лет со дня рождения основателя.*

«Это глубоко символично, — сказал на торжестве, посвященном знаменательным датам, директор ИЯФа академик Павел Владимирович Логачёв, — прежде всего потому, что наша история сегодня особенно ясно указывает нам правильный путь в будущее. С первых дней существования нашего института его основатель академик Андрей Михайлович Будкер закладывал в основу научной программы то, что было в те времена практически невозможно. Это встречные пучки, которые впоследствии раскрыли миру стандартную модель Вселенной, удержание плазмы в открытых ловушках, что значительно продвинуло вперед освоение термоядерной энергии, различные применения ускорителей в научных исследованиях и промышленности. Однако самое главное, что сделал Будкер, самое главное его детище — коллектив ИЯФа. Андрей Михайлович был не только фантастическим физиком, но еще и удивительным архитектором, неутомимым строителем творческой атмосферы в институте. Он в равной мере опирался и на энергию талантливой молодежи, и на опыт и мудрость старшего поколения. Круглый стол с его доверительной обстановкой, отсутствие внутренних барьеров, способность к концентрации на самых важных задачах, нацеленность на конечный результат — вот то, что удалось заложить Будкеру в фундамент атмосферы в институте, а его талантливый ученик и последователь академик Александр Николаевич Скринский всё это сохранил и развивал в течение более чем сорока лет».

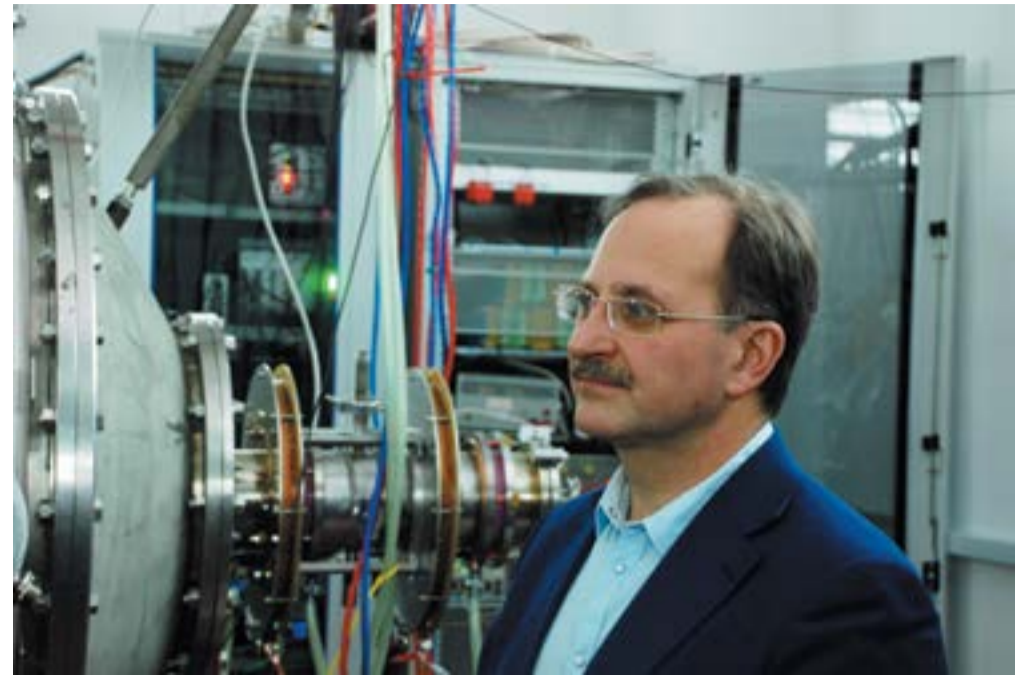
Павел Логачёв также назвал ряд результатов, с которыми ИЯФ подошел к своему юбилею. В частности, сегодня в институте работают два из семи действующих в мире коллайдеров. Кроме того, реализуются новые интересные проекты в области физики ускорителей, детекторов, в физике плазмы, применении синхротронного излучения и лазеров на свободных электронах. «Так, к примеру, новый метод удержания плазмы в открытых ловушках был буквально за два года предложен и реализован на новой экспериментальной установке СМОЛА», — прокомментировал академик Логачёв и подчеркнул, что все эти достижения стали возможны потому, что над задачами работал большой творческий коллектив профессионалов: ученых, инженеров, конструкторов, технологов, рабочих, со-

трудников технических и административных служб.

На вопрос, что же для ИЯФ СО РАН наиболее важно в будущем, Павел Логачёв отвечает так: «Конечно, особенная атмосфера в институте, ее эффективная передача из поколения в поколение. Нам есть, что передавать: креативность и мировое научное лидерство, способность собирать талантливых и честных людей вокруг большой и новой задачи, обостренное чувство ответственности, совмещенное с возможностью принятия совершенно новых и не использованных ранее решений и подходов». Однако, как говорит академик Логачёв, передать всё это можно конкретной работой, создавая и воплощая новые прорывные и амбициозные проекты. В их числе — Супер С-тау фабрика, комплекс плазменных установок ГДМЛ и, конечно, выполнение поручений президента РФ Владимира Владимировича Путина. «Возможность реализации этих планов существует, она обеспечивается серьезным вниманием руководства страны к науке, — подчеркнул директор ИЯФ СО РАН. — Сегодня наш институт находится в очень хорошей форме и способен решать самые сложные и нужные для страны и для науки задачи».

По словам врио заместителя губернатора Новосибирской области Сергея Александровича Нелюбова, хорошую форму ИЯФа подтверждает признание на уровне президента РФ. Поздравляя коллектив института, Сергей Нелюбов отметил, что история ИЯФ СО РАН неразрывно связана с историей сибирской и российской науки, с историей НСО и страны в целом, но «самое главное — это институт, устремленный в будущее».

Помощник полномочного представителя президента РФ в СФО Владимир Филиппович Городецкий в поздравительном слове сказал: «Фундаментальные исследования, которые проводятся в стенах института, — это будущее науки». Также он вспомнил о, наверное, самой известной для обычных людей разработке ИЯФа — малодозной рентгеновской установке для досмотра пассажиров, которая работает, в частности, в аэропорту Толмачёво, и выразил надежду, что скоро в клинике Новосибирского государственного университета начнутся клинические испытания технологий, созданных в Институте ядерной физики и направленных на лечение онкологических заболеваний. «Гордитесь этим юбилеем, гордитесь тем, что сделано», — завершил свою речь Владимир Городецкий, предупредив, однако, что нельзя останавливаться ни на минуту, потому что нынешнее сложное время ставит новые задачи.



П.В. Логачёв на запуске экспериментальной установки СМОЛА

Мэр Новосибирска Анатолий Евгеньевич Локоть вспомнил, как в 1976 году он, будучи студентом-первокурсником Новосибирского государственного технического университета (тогда — Новосибирского электротехнического института), попал в ИЯФ СО РАН. «Всё было проникнуто духом Будкера — Будкер сказал, Будкер основал, Будкер проводит совещание. Абсолютный авторитет. Многие идеи, которые сегодня работают и работают успешно, — это идеи Будкера. И знаменитый круглый стол — тоже его идея или, вернее, метод его управления, когда голос каждого учитывается и каждому дается возможность выступить». Поздравляя коллектив ИЯФ СО РАН, Анатолий Локоть обратился и к относительно недавнему прошлому: «В труднейшие годы институт устоял, сумел свои фундаментальные исследования переложить на прикладные вещи, например промышленные ускорители либо другие направления. И вот этот принцип успешности позволил сохранить науку здесь, у нас, и заложить основы ее развития».

Заместитель директора департамента науки и технологий министерства образования и науки РФ Андрей Витальевич Аникеев сравнил ИЯФ СО РАН с флагманом, большим авианесущим крейсером, которым институт является для нашей страны и науки. «С его палубы ввысь взлетают научные идеи, иногда возвращаются с новыми знаниями, иногда садятся на палубы других кораблей», — сказал Андрей Аникеев. — Не секрет, что научные идеи, появившиеся в ИЯФе, успешно применяются не только в России, но и во всем мире».

Главный ученый секретарь СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Маркович Маркович поздравил институт от имени и по поручению председателя СО РАН академика Валентина Николаевича Пармона и всего Сибирского отделения. «ИЯФ с момента его основания всегда являлся визитной карточкой СО РАН. Институт ядерной физики — действительно драйвер российской науки в смысле высокой физики, проектов мегасайнс, и в арсенале у ИЯФа, и в планах таких проектов еще очень много. Все мы являемся свидетелями начала нового витка развития СО РАН, Новосибирского научного центра, где существенную и даже главенствующую роль играет ИЯФ и академик Павел Логачёв. Я думаю, это залог нашего успеха». Кроме того, Дмитрий Маркович отметил, что Сибирское отделение всегда отличалось своими интеграционными исследованиями, и в этом смысле ИЯФ, как создатель и обладатель многих центров коллективного пользования научным оборудованием и уникаль-

ными исследовательскими установками, эту идеологию успешно продвигает в жизнь. Также, по словам главного ученого секретаря СО РАН, очень важно, что нынешний коллектив ИЯФа включает очень большое количество молодых ученых. «И вот этот сплав молодости, энергии, а также большого опыта и багажа знаний старших товарищей обеспечивает институту успех и самые лучшие перспективы», — сказал Дмитрий Маркович.

Ректор Новосибирского государственного университета член-корреспондент РАН Михаил Петрович Федорук продолжил тему новой, молодой энергии. «Что такое ИЯФ для НГУ? Это пять выпускающих кафедр, 15 стипендий для студентов, которые успешно обучаются на этих кафедрах. Это более 50 стипендий для учащихся первых курсов физического факультета и физматшколы. Это 180 преподавателей в университете и в ФМШ. Это два ректора, которые вышли из стен ИЯФа: академики Спартак Тимофеевич Беляев и Николай Сергеевич Диканский». В качестве подарка Михаил Федорук передал Павлу Логачёву уникальный документ — копию приказа № 24-к от 21 августа 1959 года, где написано: «Члена-корреспондента АН СССР Будкера Герша Ицковича зачислить с первого сентября 1959 года заведующим кафедрой ядерной физики по совместительству, одновременно возложить на него временное исполнение обязанностей заведующего кафедрой общей физики».

Ректор Новосибирского государственного технического университета доктор технических наук Анатолий Андреевич Батаев также отметил, что вся история вуза неразрывно связана с ИЯФ СО РАН: «Основатели ИЯФа и НЭТИ однажды оперативно организовали подготовку инженеров и специалистов для Института ядерной физики, и с тех пор у нас развивается физико-технический факультет». «Эти два университета безмерно для нас важны. Сегодня коллектив ИЯФа наполовину состоит из выпускников НГУ и НГТУ», — прокомментировал Павел Логачёв.

К поздравлениям в адрес самого известного института в Сибири присоединились и руководитель Сибирского территориального управления ФАНО России Алексей Арсентьевич Колович, а также многочисленные друзья и коллеги ИЯФа из СО РАН, Дубны, Москвы, Сарова, научных организаций России и зарубежья. Завершился торжественный день концертом и фейерверком.

Соб. инф.  
Фото Екатерины Пустоляковой  
и Юлии Поздняковой



Новосибирский лазер на свободных электронах

## ЛВУ СПИРИДОНОВИЧУ БЕЛЯЕВУ — 90 ЛЕТ

5 мая 2018 года исполнилось 90 лет главному научному сотруднику Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки РФ Льву Спиридоновичу Беляеву.



В жизни часто встречаются особенные люди, которые, будучи уже в больших годах, продолжают сохранять бодрость ума, духа и тела. Саркастическое шутиливо-печальное «если бы юность умела, если бы старость могла» таких людей не касается: они уже знают и всё еще — наверное, «всё еще» здесь лишнее — могут. В списке сегодняшних сотрудников ИСЭМ по стажу работы Л.С. Беляев занимает первую строку, на приказе о приеме на работу стоит «номер два».

Л.С. Беляев родился в селе Троицкое Оренбургской области в семье партийного работника. Военные годы провел в эвакуации в селе Ташла Оренбургской области, выполняя тяжелую работу в колхозе. В 1944 году, сдав экстерном экзамены за десятый класс, поступил в Московский энергетический институт. По его окончании в 1950 году молодой специалист был направлен на строительство Иркутской ГЭС, где работал мастером электроцеха, прорабом, старшим прорабом управления строительства линий электропередачи. Когда ему предложили должность главного инженера в дирекции ГЭС, он параллельно учился на втором курсе заочной аспирантуры ВНИИ гидротехники. Мысль о возможности посвятить себя научному творчеству родилась еще в стенах вуза, а когда здесь, на стройке, своими руками, что называется, пощупал, что к чему, — утвердился в намерении поднабраться опыта и уйти в большую науку. К тому же работа соответствовала профилю будущей диссертации.

Энергичного и пытливого Льва Беляева коллеги на строительстве оценили — и дело знает мужик, и с людьми ладит. Поэтому через некоторое время, незадолго до выхода на защиту кандидатской, его избрали депутатом Иркутского горсовета. Произошло это весьма неординарным образом. На одно депутатское место коллектив выдвинул двух человек — неслыханно по тем временам! — директора ГЭС и его, Беляева. И он, Лев Спиридонович, опередил своего соперника по количеству голосов. Директор не мог простить такого поражения. Так Беляев и оказался на строительстве другой

ГЭС — Волжской, где и проработал вплоть до 1960 г.

Беляева на работу в только созданный Сибирский энергетический институт пригласил один из основателей Иркутского научного центра — академик Лев Александрович Мелентьев, который умел подметить в человеке искру таланта, угадать в своем тезке и характер, и научную вездливость. И не побоялся вскоре сделать молодого энергетика своим заместителем. Вопреки народной китайской мудрости «два Льва» смогли ужиться в одной горе — для хорошего дела.

Лев Спиридонович Беляев работал заместителем по науке у всех первых четырех директоров СЭИ — ИСЭМ вплоть до своего 70-летия, курируя ключевые вопросы — кадры и финансы, в начале 1960-х еще занимался строительством здания института. И в том, что корпуса института стоят почти 60 лет, что институт прошел перестройку достойно, без срыва в штопор, во многом заслуга Беляева. Член-корреспондент РАН А.П. Меренков, третий директор института, как-то полшутя заметил: «Беляев при своем многодесятилетнем замстве является столько же лет и одним из наших основных и постоянных научных лидеров, он поставил, вел и ведет исследования по самым разным направлениям».

Л.С. Беляевым сформулированы важнейшие компоненты системного подхода в энергетике, разработаны методы решения оптимизационных задач развития энергетики при неопределенности исходной информации. Его методика расчетов и диспетчерские правила годичного и многолетнего регулирования речного стока, учитывающие вероятностный и неопределенный характер информации, нашла применение в «Объединенном диспетчерском управлении энергосистемами Сибири». Под руководством Л.С. Беляева выполнены исследования перспектив новых технологий переработки и сжигания углей, атомных реакторов, средств аккумулирования энергии, установок на возобновляемых энергоресурсах, в том числе космического базирования. Беляев руководил работами с российской стороны в нескольких международных проектах. Не последнюю роль в развитии контактов с зарубежными коллегами стало свободное владение английским языком.

Обобщая колоссальный научный и практический опыт, Лев Спиридонович Беляев за последние десять лет подготовил лично и в соавторстве шесть монографий в области устойчивого развития мировой энергетики и реформирования электроэнергетических рынков, три из них переведены на английский. Его исследования принципов и форм организации рынка в электроэнергетике, работы по политэкономии породили дискуссию среди специалистов. Л.С. Беляев — кавалер орденов Трудового Красного Знамени и Дружбы. Награжден медалями «За доблестный труд» и «Ветеран труда».

Благодаря целеустремленности и самодисциплине Лев Спиридонович в хорошей физической форме — хоть с палочкой да приходит регулярно в свой институтский рабочий кабинет, пусть уже на неполный день. Остается пожелать ему энергии, бодрости, творческого вдохновения, дальнейшей успешной деятельности на благо российской науки!

Кандидат технических наук  
Алексей Михеев  
Фото Владимира Короткоручко

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛАКТАПТИНА МОЖЕТ БЫТЬ ПОВЫШЕНА

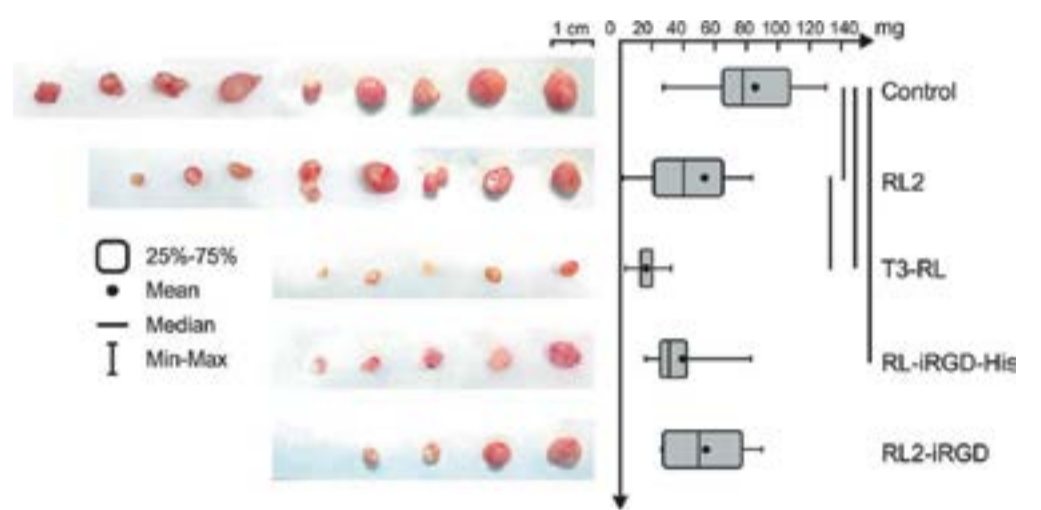
Разработчики противоракового средства нашли метод его адресной доставки к опухоли.

Как рассказал заместитель директора Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН кандидат биологических наук Владимир Александрович Рихтер, лактаптин успешно прошел полный цикл доклинических испытаний и ожидает регистрации Минздрава РФ для перехода на последний, клинический этап.

«Наряду с достоинствами наше вещество имеет недостатки, общие для всех белковых препаратов, — уточнил исследователь. — Это равномерное распределение по органам и тканям при внутривенном введении и короткий период полужизни (снижения содержания ниже 50 % первоначальной дозы) в организме. Естественно, что для преодоления таких недостатков мы стали искать различные подходы. Один из них — использование уникального свойства органов и тканей — специфической топографии поверхности. Любые клеточные структуры отличаются друг от друга не только геномно и биохимически, но и формой.

ленной, чем у животных под воздействием обычного RL2, и тем более — в контрольной группе. «Таким образом мы установили, что присоединение адресующего пептида к лактаптину не просто не снижает апоптотического воздействия всей конструкции, — резюмировал В.А. Рихтер, — но и значительно повышает противоопухолевый потенциал первоначально разработанного препарата».

Ученый сообщил, что работы ведутся в возглавляемой им лаборатории биотехнологий ИХБФМ при активном участии заведующей группой микроскопических исследований ИХБФМ доктора биологических наук Елены Ивановны Рябчиковой и кандидата технических наук Евгения Леонидовича Завьялова из SPF-виария ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН». Руководитель проекта также отметил, что успешному проведению исследований во многом способствовало сотрудничество с коллегами из лаборатории доктора биологических наук Александра Алексеевича Ильичёва из Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор». Основные результаты работы опубликованы в журналах *Oncology Letters* и *PLoS One*.



Динамика размеров опухоли у групп лабораторных мышей в зависимости от вводимых препаратов

Значит, можно подобрать молекулы, которые будут связываться с определенным рельефом и никаким другим».

Для поиска таких молекул ученые ИХБФМ СО РАН использовали так называемый фаговый дисплей. В организм бактериофага встраиваются уникальные пептидные последовательности длиной 12 аминокислот, ответственные за нахождение соответствующей мишени. «Мы перебрали больше миллиарда возможных вариантов двенадцатичленных комбинаций, — рассказал Владимир Рихтер. — Проведя селекцию, выбрали тип бактериофага и пептидной цепочки, оптимальный для попадания к тому или иному виду опухоли. А затем расшифровали последовательность этих отобранных пептидов и встроили в ген лактаптина комбинацию нуклеотидов, кодирующую тот или иной выбранный пептид. Получилась фьюжн-конструкция, у которой одна часть — «поисковая» последовательность пептида, нацеленная на определенную опухоль, а другая — эффекторная последовательность RL2 (искусственного аналога натурального лактаптина), убивающая раковые клетки.

Генно-инженерная конструкция, состоящая из «адресующей» и «киллерной» частей, может тиражироваться в лабораторных условиях, и с ней уже проведен ряд экспериментов. Эффект подавления роста раковых клеток не отличается от применения исходного RL2, а адресность повысилась в 5–8 раз. У мышей, которым вводили такой препарат, опухоль развивалась значительно мед-

«Главным результатом на сегодня является не только полученный метод повышения эффективности отдельного онкологического препарата, что само по себе очень важно, — отметил Владимир Рихтер, — но и выход на основы новой технологии достижения лекарствами опухолей и других патологических образований посредством генно-модифицированных бактериофагов. Совместно с коллегами из Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и других организаций мы уже запланировали серию исследований с целью применения этой технологии в бор-нейтронозахватной терапии раковых заболеваний».

Соб. инф.  
Иллюстрация В.А. Рихтера  
— КОНКУРС

ФГБУН «Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН» объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: главный научный сотрудник (доктор наук) по специальности 01.01.02 «дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» — одна вакансия, главный научный сотрудник (доктор наук) по специальности 01.01.09 «дискретная математика и математическая кибернетика» — одна вакансия, главный научный сотрудник (доктор наук) по специальности 05.13.18 «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» — одна вакансия. Срок подачи заявлений и необходимых документов — не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Конкурс будет проводиться на заседании ученого совета института 7 сентября 2018 г., в 15:00, в конференц-зале ИМ СО РАН. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Документы направлять в конкурсную комиссию по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 4. Справки по тел.: 333-25-93 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института: <http://www.math.nsc.ru>.

## ФИЗИКА КРУГЛОГО СТОЛА

*60-летие Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН и 100-летний юбилей его основателя стали темой конференции «Вклад Г.И. Будкера и его института в мировую науку».*



П.В. Логачёв

Директор ИЯФ СО РАН академик Павел Владимирович Логачёв обозначил цель научного форума: «Еще раз, глубоко и нестандартно, посмотрев на наше прошлое, убедиться в правильности того, что мы собираемся делать в будущем... У института должны быть ясные, четкие цели и ориентиры. Как мне кажется, самое важное, к чему нужно стремиться — это братья за те задачи, выполнить которые сегодня кажется невозможным. Малая реалистичность является критерием правильного выбора: по крайней мере, так делал Будкер».

Научный руководитель ИЯФ академик Александр Николаевич Скринский отметил другую черту будкеровского стиля управления — демократичность и равенство мнений при обсуждении важных решений. Знаменитый черный круглый стол для совещаний появился в институте фактически одновременно с первой установкой, электронным ускорителем ВЭП-1, который изготовили в Москве еще до окончания строительства ИЯФ, а затем перевезли и смонтировали в новосибирском Академгородке. «Это была настоящая эпопея», — сказал Александр Скринский. По его словам, после начавшихся в 1965 году экспериментов в ИЯФе и Стэнфорде, «...самым главным результатом стала доказанная возможность успешных экспериментов по физике элементарных частиц на плотных пучках».

История Института ядерной физики — история его установок и их эволюции. Еще в 1957 году Герш Ицкович Будкер выдвинул идею электрон-позитронного ускорителя, которую поддержал академик Игорь Васильевич Курчатов. С этого момента берет начало другая «настоящая эпопея» — коллайдера ВЭПП-2 и его дальнейших превращений. Первый крупный научный результат, полученный на этой установке, — открытие р-мезонного резонанса — принес Ленинскую премию 1967 года, а в 1970-м на ней же было обнаружено множественное рождение адронов. Присоединение к ВЭПП-2 в 1972 году еще одного кольца-накопителя позитронов превратило ускоритель в ВЭПП-2М, который, в свою очередь, в 2000-м был модернизирован до ВЭПП-2000. «Мы искали путь увеличения энергии и светимости, не распространяясь за границы не только института, но и одного экспериментального зала, и нашли выход в применении так называемых круглых пучков», — прокомментировал член-корреспондент РАН Юрий Михайлович Шатунов. В 2014–2017 годах установка прошла апгрейд без переименования и сегодня успешно используется, в том числе в международных проектах.

Другая историческая линейка начинается с ВЭПП-3, на котором в 1973 году

было получено рентгеновское синхротронное излучение (СИ), быстро ставшее популярным инструментом у ученых разных направлений. Как отметил академик Геннадий Николаевич Кулипанов, в ИЯФе впервые в мире удалось создать «рентгенодиффузионное кино» с интервалами между «кадрами» (моментами фиксации изображения) до 5 наносекунд. В 1970–1980-е годы сибирский источник СИ активно использовался в отечественных и международных экспериментах. Так, в московском Институте молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН под руководством доктора физико-математических наук Марка Александровича Мокульского шли исследования солей ДНК. Участница конференции в ИЯФе кандидат физико-математических наук Альвина Андреевна Вазина из Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (подмосковное Пушкино) рассказала о применении СИ в изучении структуры биополимеров с большими периодами — например, мышечных тканей. В рамках Сибирского отделения Академии наук СИ легло в основу многих междисциплинарных исследований: в частности, кинетики химических реакций, нанокатализаторов, динамики взрыва и детонации, палеоклимата по донным осадкам сибирских озер.

«В 1977 году, в самый разгар холодной войны, было подписано советско-британское соглашение о научно-техническом сотрудничестве, в том числе в области синхротронного излучения, — напомнил Г.Н. Кулипанов. — Этот пункт включили англичане как заинтересованная сторона, в 1978–1981 годах они активно использовали возможности ВЭПП-3. Впрочем, и для нас получилась хорошая школа международного сотрудничества, около 50 специалистов ИЯФа впервые выехали за рубеж». Ученый рассказал также об использовании СИ в сравнении лунного грунта, доставленного на землю советскими автоматическими станциями и астронавтами США. «Анализ показал почти полную идентичность состава тех и других образцов, — сказал Геннадий Кулипанов, — и это доказывает, что американцы высаживались на Луне».

Академик Г. Кулипанов рассказал о двух источниках СИ, «Сибирь-1» и «Сибирь-2», изготовленных в ИЯФе для Курчатовского института: на запуске второго из них в 1999 году присутствовал Владимир Владимирович Путин. «Сегодня в нашей стране есть четыре действующих и один строящийся синхротрон, но все они принадлежат ко второму поколению, — констатировал ученый. — Новый глоток надежды дало посещение президентом РФ нашего института и Академгородка 8 февраля нынешнего года и последовавшие за этим поручения. Для Курчатов-

ского института будет строиться источник СИ четвертого поколения, для ИЯФа — 3+. Это интеграционный проект, который должен приносить интеграционные эффекты».

По словам Геннадия Кулипанова, сооружение первой очереди сибирского синхротрона (10 каналов вывода и столько же рабочих станций) должно начаться в 2019 году, займет 5 лет и потребует около 30 миллиардов рублей; вторая очередь (32 канала и 32 станции) может быть запущена еще через пятилетку при вложении 10,7 миллиардов рублей. Проект получил название СКИФ — Сибирский кольцевой источник фотонов. На сегодняшний день основным работающим источником СИ для сибирских ученых служит ВЭПП-4М, результат многоэтапной модернизации ВЭПП-3.

Как сообщил заместитель директора ИЯФа член-корреспондент РАН Юрий Анатольевич Тихонов, сегодня в мире работают четыре электрон-позитронных коллайдера, два из которых — в Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН. Об участии сибирских физиков в трех перспективных проектах этого же плана рассказал замдиректора ИЯФа доктор физико-математических наук Евгений Борисович Левичев. Разрабатываемый на базе CERN ускоритель FCC рассчитывается на высочайшие в мире мощности — от 45 до 182 ГэВ — и должен стать крупнейшим научным сооружением за всю историю человечества. Кольцо длиной в 100 километров протянется под Альпами, окрестностями Женевы и дном одноименного озера. В основе FCC лежит идея Crab Waist — встречи и кратковременного «захвата» сжатых пучков под большим углом, что должно повысить светимость на один-два порядка. Первые контакты по этому проекту с учеными ИЯФа начались в 2011 году. Представители института участвуют в ежегодных совещаниях по FCC, собирающих 500–700 участников, и пишут три главы в Conceptual Report по этому проекту.

В мире проектируются также два новых коллайдера со средними показателями энергии пучка (1–3,5 ГэВ) и периметра (600–1000 метров). Это USTC Китайской академии наук и новосибирская Супер чарм-тау фабрика (СЧТФ), которая также будет использовать эффект Crab Waist. «Наш проект утвержден Минобрнауки РФ в качестве одного из первых шести национальных объектов научной инфраструктуры уровня мегасайнс, — сообщил Евгений Левичев. — Есть распоряжение правительства: предоставить к концу 2019 года документы, необходимые для начала финансирования». Как отметил ученый, СЧТФ «модернизируется еще на стадии проектирования»: так, периметр кольца сочли целесообразным уменьшить с 800 до 600 метров. «Реализация такого проекта была бы суще-



Е.Б. Левичев

ственным вкладом в физику элементарных частиц», — считает Юрий Тихонов, выступавший на конференции в ИЯФе с обзором мировых тенденций в использовании и проектировании ускорителей.

Третий же тип перспективного электрон-позитронного коллайдера рассчитан на сверхнизкую энергию (около 400 МэВ) и размер (периметр 35 метров). Как рассказал Евгений Левичев, он предназначен для исследования парных мюонов. Две эти частицы с разной поляризованностью образуют димюоний — специфический атом, выпадающий на несколько миллиметров из пучка при его столкновении с другим и вскоре распадающийся. Существование связанного состояния мюонов предсказано теоретически в начале 1960-х, однако экспериментально пока не наблюдалось. «Наблюдение димюония должно стать открытием мирового уровня», — предполагает Е.Б. Левичев. Он также отнес предназначенный для этого мю-трон («мюютрон») к области критических технологий «...за счет использования новейших, ранее не применявшихся, методов и устройств».

Евгений Левичев считает создание мю-трона сравнительно легко осуществимым: оно не требует согласования с правительством и Минобрнауки РФ, поскольку может финансироваться на грантовой основе, к тому же в ИЯФе для такой установки есть готовый инжектор и технологическая инфраструктура. «Всё это позволяет надеяться на привлекательность проекта для студентов и молодых специалистов, — считает ученый, — которые увидят возможность быстрого получения результатов и, как следствие, — продвижения в научной карьере».

Все актуальные и будущие исследования ИЯФа ведутся в широкой и тесной международной кооперации. Как сказал Юрий Тихонов, «физика элементарных частиц собрала одно из самых многочисленных научных сообществ мира, поскольку она является основой для очень перспективных междисциплинарных направлений: синхротронного излучения, лазеров на свободных электронах, ядерной медицины, супервычислений и big data». Институт ядерной физики вовлечен в крупнейшие коллаборации, в числе которых CERN, KEK, JPARC, SLAC и GRAN SASO — последний в перечне ориентирован на поиск «темной материи». «Весь мир гораздо больше, чем ИЯФ, но во всех экспериментах на встречных пучках наши физики принимают участие», — констатировал Александр Скринский. Он отметил участие института и в техническом оснащении международных проектов: «Установки нашего производства или с нашим оборудованием работают по всему земному шару, кроме Африки и Антарктиды».

Андрей Соболевский  
Фото автора



Г.Н. Кулипанов и А.Н. Скринский

ЮБИЛЕЙ

## «У ВСЕХ НАС ОБЩИЙ КОРЕНЬ — ЭТО БУДКЕР И ЕГО ИДЕИ»

В мае 2018 года Институт ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН отмечает столетний юбилей академика Герша Ицковича Будкера и шестидесятилетие со времени образования ИЯФа. О становлении самого большого академического института страны и о необыкновенной личности его отца-основателя никто еще, пожалуй, не написал лучше Ролена Константиновича Нотмана, талантливого публициста, чья «маленькая научная энциклопедия» — книга «Преемственность», посвященная сибирским научным школам, — была издана в 2011 году. Представляем читателям «НВС» фрагмент из нее.

## ИЯФ, конечно, Голиаф...

То есть великан среди академических институтов РАН. При социализме его называли капиталистическим институтом, а при капитализме те же самые люди стали называть институтом социалистическим.

А он ни тот и ни другой. Он особенный. Умеющий развиваться в любые трудные времена. Потери и у него были. Но ИЯФ терял, приобретая, перестраиваясь, встраиваясь, осваивая новые направления в науке и передовые технологии. Это заслуга замечательной научной школы ИЯФа. Школы академика Андрея Михайловича Будкера. Для нее обновление — потребность, норма, если хотите, привычное рабочее состояние. Уже много лет Институт ядерной физики СО РАН живет и работает без основателя научной школы. А такое впечатление, что Андрей Михайлович жив до сих пор. В институте он «присутствует» повсюду: в проводимых научных исследованиях, в книгах, в памяти учеников, в трогательной заботе о ветеранах и даже в анекдотах и крылатых выражениях Будкера, на которые физики постоянно ссылаются.

## И Будкер искал, и его искали

Андрей Михайлович искал, по сути, талантливых и способных людей по всей России, то есть «...от Москвы до самых до окраин». Но и его искали. Одни на него выходили случайно, другие целенаправленно. Все были разными. И научные школы, которые сейчас есть в ИЯФе, тоже разные.

— Но у всех нас, — уточнял академик Скринский, — общий корень. Это Будкер и его идеи. Его первым учеником был **Спартак Беляев**, ставший потом академиком, заведующим теоретическим отделом ИЯФа, ректором НГУ, а впоследствии — директором Института общей и ядерной физики Курчатова центра.

— Среди первых учеников Будкера, — продолжал рассказ директор (на момент написания книги. — Прим. ред.) ИЯФа, — был и академик **Чириков**. Тогда же, в Москве еще, организовали в Институте Курчатова лабораторию новых методов ускорения Будкера, разместившуюся в маленьком здании бывшей поликлиники, которое перестраивали несколько раз. Никаких разговоров о Сибирском отделении еще не вели. А я, студент четвертого курса физфака МГУ, выяснял у разных специалистов, куда идти на преддипломную практику, где и у кого интереснее.



Г.И. Будкер

Помнится, что я зашел на кафедру **Н.Г. Мещерякова** в МГУ, который одновременно был директором института в Дубне. Он сразу мне не понравился, заговорив, что в Дубну далеко не всех принимают и что работать там — дело ответственное, серьезное и т.п. После этого я больше на эту кафедру и не заходил. Но тут пришла подсказка от профессора **Исаия Исидоровича Гуревича**, которого я не знал, но его знал мой знакомый. Вот Гуревич и порекомендовал идти к Будкеру. И это была первая весточка для меня об Андрее Михайловиче. Чуть позднее меня в общежитии МГУ нашел **Вадим Волосов**, уже тогда работавший с Будкером. Так вот, Вадим с воодушевлением рассказывал, что предполагается создание Сибирского отделения Академии наук и в нем будет Институт физики. А директором его назначают Будкера.

Через месяц, вернувшись в Москву после трудного похода в район Северного Байкала, мы большой группой пошли в Курчатровский институт на собеседование.

Со мной беседовал не Будкер, а целая группа лиц, многие из которых были взрослее меня всего на несколько лет. Я прилично отвечал на заданные вопросы, кроме одного. Тогда не знал о дрейфе электронов в скрещенных электрическом и магнитном полях. Стал искать ответ, но не догадался, не нашел его. Но в минус это не поставили, сочли, что вопрос сложный, и меня приняли к Будкеру. А многих не приняли. Взяли меня в лабораторию **Чирикова**. Вот с тех пор я «будкеровец». У нас еще немало сотрудников «с тех пор». Многие за всю жизнь знали только одно место работы — ИЯФ.

## После Нильса Бора — в Сибирь

— Студентов Физтеха в мою молодость, — продолжил беседу **Вениамин Александрович Сидоров**, — уже со второго курса прикрепляли к Курчатовскому институту. Я там работал в циклотронной лаборатории. С Будкером познакомился после длительной командировки в Копенгаген, куда меня послал **Курчатов**. Там я работал в знаменитом институте **Нильса Бора**.

После возвращения встал вопрос, где работать дальше. В Дубну по ряду причин ехать не хотелось. В том числе и потому, что в физике высоких энер-

гий, которой я хотел заняться, многие мои ровесники уже преуспели. Я был бы среди них последним. Роль не самая приятная. Надо было с нуля завоевывать позиции.

К счастью, мой однокурсник и приятель **Слава Родионов** работал у Будкера. Он меня с ним и свел. Кроме того, я прочел несколько закрытых отчетов по встречным пучкам, чтобы понять, чем занимается Будкер. Впрочем, первый раз я слушал доклад Будкера о стабилизированных, а не о встречных пучках на семинаре в лаборатории академика **Л.А. Арцимовича** еще до поездки в Копенгаген. Доклад мне запомнился.

Слова «доклад запомнился» или «Будкер запомнился» я слышал от очень многих ученых, и далеко не только физиков, но и от журналистов, педагогов, военных спецов и артистов. Школа Будкера много бы потеряла без личного обаяния самого основателя. Симпатия к нему возникла мгновенно, с первой встречи. Он легко привлекал людей. Едва ли только эрудицией. Еще и неожиданностью суждений, прекрасной речью, мгновенной реакцией на мысль и на шутку. Гуманитария, на мой взгляд, в нем было ничуть не меньше, чем физика. Один экспромт я слышал от него на встрече с иностранными журналистами. Когда речь зашла о том, как живет в России полукровка. Вопрос был странный для того времени и с каким-то смутным намеком. Будкер ответил на него мгновенно: «Не каждый метис **Матисс**». Все хохотнули, и заданный вопрос прошел стороной.

Когда Будкер предложил мне работу по встречным электрон-электронным пучкам, которую предполагалось тогда вести в Москве, я ему сказал, что не собираюсь заниматься арьергардными боями. Всё самое интересное вы увозите в Новосибирск.

Будкер улыбнулся и тут же предложил: «Так поедem в Новосибирск. Но имей в виду: ты сначала отказался, а потом я тебе предложил поехать в Новосибирск».

С первых своих шагов ИЯФ обрел независимость и свободу. В том числе и свободу во мнениях, взглядах и, конечно, в исследованиях. Это его сильно выделяло из других институтов. Полным ходом шла подготовка к запуску установки ВЭПП-2, на которой

я собирался работать. Хотя это не помешало мне при встрече с Будкером раскритиковать многое из того, что тогда делалось в институте. Будкер выслушал и сказал: «Давай переезжай, будешь завлабом — и влияй на обстановку». И добавил: «Если ты откажешься, то мне придется назначить завлабом вчерашнего студента». Подразумевался **Александр Николаевич Скринский** — сегодняшний директор института. Я все-таки стал завлабом, а «вчерашний студент» был у меня заместителем. Потом мы разделились на две лаборатории. Кстати, прилетели мы в Новосибирск вместе со **Скринским**. Это был январь 1962 года.

Должен добавить, что школа Будкера — не только физика.

Она проявляется и в организации самого института. Будкер был пропитан стремлением к независимости. Он строил институт по своим меркам и представлениям. Будкер быстро осознал, что для полной независимости нужно иметь собственные средства хотя бы для того, чтобы самим делать всё, что нужно институту. И он добился финансовой независимости. В 1966 году Будкер уговорил **А.Н. Косыгина**, и вышло уникальное для страны постановление правительства, позволяющее ИЯФу заключать договоры по цене, согласованной с заказчиком (а не просто по калькуляции). Из него следовало, что институт может получать прибыль и использовать ее на дальнейшее развитие, даже на повышение зарплаты сотрудникам института. Кроме того, заработанные средства не пропадали для нас в конце каждого года, как это было по тогдашним правилам. Институт ядерной физики мог достаточно свободно распоряжаться заработанными средствами. Вот тогда его и назвали институтом капиталистическим.

Сейчас, как и прежде, заработанные средства не принадлежат отдельным лабораториям, а расходуются на развитие всего института. Теперь нас называют социалистическим островком в капиталистическом мире.

Мы работаем, не меняя своих принципов, и сохраняем верность традициям школы Будкера. Все заработанное по-прежнему принадлежит всему институту, ученому совету, дирекции, этому «круглому столу», за которым мы с вами находимся. За этим столом решаются все проблемы института. В том числе и финансовые. Убежден, что «круглый стол» в ИЯФе — тоже одно из важнейших изобретений академика Будкера. Мы до сих пор каждый день собираемся здесь в двенадцать часов. При Будкере за ним собиралось меньше народа, чем сейчас. Институт вырос. Появились секции ученого совета. Ныне каждая лаборатория может собираться за «круглым столом», когда ей потребуется. Так или иначе, но все принципиальные решения принимаются только здесь, гласно.

## Гласность и свобода даже в те... первые двадцать лет

Это подтверждают реплики академика **Скринского**:

— В меня летело немало критических стрел и за наш, ияфовский, социализм, и за наш капитализм. У многих людей, даже в науке, ментальность быстро поменялась, а наши взгляды претерпели гораздо меньше изменений, что вызывало раздражение и тогда, и сейчас.

— Был у нас печальный момент в

жизни института, — напомнил Кулипанов, — когда некая институтская команда (форма коллективного психоза) написала в высокие инстанции письмо, в котором говорилось, что ИЯФ работает так, чтобы нанести максимальный вред обороноспособности и экономике Советского Союза. Это был 1985 год. Самое забавное, а может быть, и печальное, что все, кто подписал это письмо, вскоре уехали на работу за границу. Вот вам еще один пример стремительно меняющейся ментальности в нашей стране.

Еще одно уточнение Скринского: — Примерно через полгода работы в лаборатории Чирикова, незадолго до защиты диплома, меня вызвал к себе Андрей Михайлович и предложил сменить характер исследований. Перейти с плазменно-пучковой тематики на встречные электрон-электронные пучки.

— Вы это болезненно восприняли?  
— Да какое там! Я мало что успел еще сделать. Правда, одно устройство изготовил сам после того, как дамы из общепитовской мастерской по точечной сварке высмеяли меня за заказ, который я предложил им. Мол, это тонкая работа, ее невозможно выполнить и т.д. Тогда я сам за два дня сделал такое устройство, не имея ни малейшего опыта в этом деле. Я даже ни в какие кружки юных техников не ходил. Волосов сию штучку, сделанную тогда, подарил мне через тридцать лет. Я ее храню до сих пор.

Будкера иронически называли релятивистским инженером. Он сам многое умел и от других того же хотел. Это тоже элемент независимости. Но у нас укреплялась не только технологическая, производственная независимость. Ученые в ИЯФе не были связаны жесткими рамками в своих разговорах, рассуждениях или планах. Будкер ни сам не таился от людей, ни люди от него. Он, например, считал, что всё, что знает дирекция, должен знать и весь институт. Когда мы переехали в Новосибирск и оказались далеко от Москвы, наша зависимость от центра ослабла, и власть не имела существенного влияния, по крайней мере, на текущую жизнь в ИЯФе. А действия местной власти были слабы, чтобы надеть на нас уздечку. Хотя она пыталась, но тщетно. Убежден, что в первые двадцать лет мы были самым свободным институтом в стране.

### Охлаждение после... выволочки

Член-корреспондент Василий Васильевич Пархомчук первый раз увидел Будкера на его лекции «у фонтана» в первой летней физматшколе. Так до сих пор называется это местечко в Академгородке. Правда, фонтана сейчас нет. Очень надеюсь, что в намеченных преобразованиях научно-го центра будет предусмотрен и фонтан. В Красноярске, например, любой китаец, претендующий на обоснование в этом городе, сначала в обязательном порядке должен благоустроить территорию вокруг разрешенной ему торговой точки и здесь же «поставить» фонтан.

Будкер пояснял свою лекцию о встречных пучках на примере двух столкнувшихся паровозов, когда по пролетающим после удара шестеренкам можно изучать их устройство.

— На меня, мальчишку, — вспомнил Пархомчук, — это произвело впечатление. Потом я не раз слушал лекции Будкера в физматшколе, где учился. А преподавал у нас очень хороший лаборант Владимир Захаров, который



За знаменитым круглым столом

потом стал академиком и директором Института теоретической физики в Москве.

Андрей Михайлович читал лекции и в школе, и в НГУ довольно редко, но слушать его было крайне интересно. Излагал материал просто, иногда даже парадоксально, язык образный. Часто говорил не по теме и не по программе, нередко неожиданно решал, что за него кто-то из сотрудников прочтет лекцию. Тот же Захаров. А сам убежал по делам. На экзаменах он тоже появлялся неожиданно и говорил: «Ну, кто тут самый нахальный? Давайте его мне». Вот меня и выставили как самого нахального. Будкер недолго поговорил со мной и сразу же убежал. А я долго гадал, что же он мне поставил за ответ. И облегченно вздохнул, когда узнал, что пятерку. Хотя не совсем было ясно, за что же все-таки поставлена пятерка.

Но эта оценка имела последствия. Я тогда занимался экспериментами с шаровыми молниями в Институте гидродинамики. А после пятерки у Будкера мне стали говорить, что я не в тот институт хожу. Тогда пошел в лабораторию Чирикова, и вот с тех пор я в ИЯФе.

Проявления научной школы мне запомнились по субботним встречам с Будкером, которые напоминали какие-то очень свободные и неутомляющие семинары. Андрей Михайлович говорил по обыкновению на них больше всех, но и его критиковали больше всех. Обычно Будкер опровергал прописи и решения, считавшиеся в учебниках однозначными. А Андрей Михайлович на них «топтался», выслушивая многочисленные возражения и опровержения. Словом, скучать не приходилось.

После университета хотел сразу поступить в аспирантуру, но провалил экзамен по марксизму-ленинизму, хотя сейчас я, возможно, последний оставшийся коммунист среди ученых нашего института. Но экзамен все-таки провалил. В аспирантуру поступил на год позднее. Моим руководителем в ней был Будкер. Он меня частенько приглашал к себе в коттедж. В разговорах быстро переключался с темы на тему. В его раздумьях было нечто феерическое. Не вслушиваться было невозможно. В нем словно переплетались реальные задачи науки и фантастика. А после выволочки предложил заниматься электронным охлаждением. Я обрадовался, потому что старая тематика уже надоела. Недавно мне привезли очередной флажок одной из стран, где запущена наша установка по электронному охлаждению. А это Ки-

тай, Германия, Швейцария ... К сожалению, российский флажок пока еще нет. Словом, тема электронного охлаждения, предложенная мне Будкером, сейчас, как говорится, пошла в ход и находит довольно широкое применение в мире.

### Проповеди за «круглым столом»

Появление Кулипанова в ИЯФе не было связано с Будкером. Он учился в нашем НГТУ и специализировался на электронных приборах. После четвертого курса к нему подошел приятель (работающий сейчас в ИЯФе Валентин Горбунов) и предложил поехать в Институт ядерной физики, где набирали после собеседования сотрудников. Ну и поехали целой группой. Беседовали с Кулипановым участники нашей сегодняшней встречи: Скринский, Сидоров и другие ученые. Молодых ребят взяли в ИЯФ на преддипломную практику. Это был 1962-й год. Многие студенты, в том числе и Кулипанов, тогда занимались самыми разными разрядниками. Но примерно через полгода к ним подошел Скринский и сказал примерно следующее: вы выполнили большую работу, но есть дела более интересные и важные.

— И пошел я, — рассказывал Кулипанов, — работать на установку ВЭП-1. Работать под руководством Скринского, которого считаю своим учителем и в физике, и по жизни. С тех же лет много ярких страниц оставил в моей памяти и Андрей Михайлович. Например, он каждый вечер, когда уходил из института, обычно в восемь-девять, а то и десять вечера, заявлялся к нам на ВЭП-1, в пультовую, и просил поднять энергию, чтобы пучок синхротронного излучения стал интенсивным. Затем он снимал с себя свитер или пиджак и долго, смакуя, смотрел через стекло на яркий пучок, словно набираясь от него энергии и вдохновения. Ему доставляло явное удовольствие, что пучок света «упирался» в его живот.

Физики, как известно, любят шутить. В день пятидесятилетия Будкера ему прислали много остроумных поздравлений. Поздравление от академика Мигдала было подписано так: «альмаматерная лаборатория». Все знали, что занудства и казенного официоза Будкер терпеть не мог.

— Хочу напомнить вам, — заметил Кулипанов, — что в «Советской Сибири» к пятидесятилетию Будкера была опубликована статья, авторами которой были академики Роальд Сагдеев и Спартак Беляев. И там была фраза, что в 1956 году «молодой тридцативосьмилетний физик...». Я тогда удивился: ни-

чего себе — тридцативосьмилетний и молодой! А сейчас-то понимаю: конечно, молодой в тридцать восемь лет. В эти молодые годы он делал на международных конференциях доклады, которые открывали новые страницы в науке.

Будкер своеобразно читал и спецкурсы в нашем конференц-зале. Он, например, очень просто пояснял, как вывести формулу для мощности синхротронного излучения. А дальше общал: «Это я вам пояснил, а остальное договорит Кулипанов». И исчезал.

Запомнил и его проповеди. Он решался на них, когда за «круглым столом» не могли прийти к единому решению. А единодушное согласие при принятии решений считал необходимым и важным. Если это не удавалось, то Будкер поднимался, ходил вокруг стола и проповедовал. Он шутил, агитировал, рассказывал анекдоты, приводил аргументы и, в конце концов, добивался единогласия. И это тоже запоминалось надолго. Кстати, анекдоты «от Будкера» имеют широкое хождение до сих пор. И не только потому, что они остроумны. В них всегда был философский смысл. Они заставляли о многом подумать. Темы будкеровских проповедей были самыми разными. Например, об отношениях между учителем и учеником. Он считал, что ученик имеет право выбирать учителя, но и учитель имеет право выбирать ученика. Проповеди без наставлений не бывают. Но у Будкера они смягчались юмором, сомнениями и раздумьями. Они учили масштабности в восприятии мира, правильности построения отношений в коллективе. Мы все меняемся, конечно. Да и жизнь сильно изменилась. Но все-таки мы меняемся в ИЯФе в нужную сторону, по курсу, проложенному Андреем Михайловичем.

### Добавления под финал

В шестидесятые годы на Будкера «сверху» сильно давили, требуя, чтобы он у себя в институте организовал отдел телепатии. Ни больше, ни меньше. Он всячески отказывался, но давление упорно продолжалось со стороны, как ни странно, ЦК КПСС. Тогда Андрей Михайлович придумал спасительный вариант. Хорошо, сказал он, я согласен, но пусть мне телепатически внушат необходимость организации такого отдела. Внушить не смогли, а вот в Институте автоматики и электрометрии такой отдел просуществовал три года, пока не убедились в его полной бесплодности.

К чему об этом вспоминаем? А к тому, что школа Будкера отличалась еще приметными высочайшей культуры и требовательности. Она чуралась всего низкопробного, мелкого, невнятного. Будкер заглядывал далеко. Академик Кругляков был поражен лекцией Андрея Михайловича, прочитанной в 1962 году в первой летней физматшколе, о проблеме управляемого термоядерного синтеза. Тогда об экологии не задумывались, и всё же Будкер обратил внимание на то, что даже после решения проблемы управляемого термоядерного синтеза человечество будет вынуждено ограничивать свои энергетические потребности. Если перейти грань, говорил он, то погубим Землю. Если использовать энергию без ограничений, то можно, например, растопить льды в Антарктиде и затопить значительную часть суши. Это впервые было сказано Будкером. Сейчас самое время напомнить о его давних словах.

## ИСЧЕЗНУВШИЕ КОЧЕВНИКИ



И.Ю. Слюсаренко

*За несколько сотен лет до нашей эры Юго-Восточный Алтай (и смежные с ним районы Монголии и Казахстана) заселяли древние кочевники-скотоводы — представители пазырыкской культуры. Они хоронили своих мертвых в бревенчатых срубках. По годичным кольцам найденной в курганах древесины сибирские дендрохронологи установили точное время пребывания в этих регионах таинственного народа, которое оказалось крайне мало: пазырыкцы жили там не дольше 50 лет, а потом куда-то исчезли. Более поздних свидетельств их культуры обнаружено не было — ни на Алтае, ни где-либо еще.*

«В Чуйской котловине сконцентрировано довольно большое, исчисляемое сотнями, количество курганов. Сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН доктор исторических наук Владимир Дмитриевич Кубарев потратил на их раскопки несколько десятков лет своей жизни. Затем к ним добавились памятники с плоскогорья Укок (их исследованиями руководили академик Вячеслав Иванович Молодин и член-корреспондент РАН Наталья Викторовна Полосьмак), — рассказывает старший научный сотрудник ИАЭТ СО РАН кандидат исторических наук Игорь Юрьевич Слюсаренко. — Во всех этих курганах (а также в курганах из Северо-Западной Монголии и Восточного Казахстана) была обнаружена древесина. Зачастую захоронение представляло собой погребальный бревенчатый сруб, который моделировал реальное жилище этих кочевников».

В бревенчатых срубках пазырыкцы хоронили всех: мужчин, женщин, детей, и рядовое население, и знать. В элитных курганах дополнительно устраивались второй внешний сруб и бревенчатые накаты с переводинами, опиравшимися на столбы, умершие укладывались в массивные колоды. Детей иногда также погребали в колодах из цельного ствола. Однако во всех случаях использовалось большое количество древесины. Захоронения объединены в могильники — родовые кладбища. Некоторые из них насчитывают до 30 курганов, другие — всего два-три.

Ученые решили использовать бревна из могильников пазырыкцев для установления точного времени их проживания на этой территории. Дело в том, что до сих пор вопрос не был решен полностью. Традиционные мето-

ды археологии (по «продуктам» импорта, по типологии определенных предметов и тому подобное) датировали курганы из одного могильника V—II веком до нашей эры. Разброс получался очень большим. Затем подключили радиоуглеродный метод. Однако и он позволял получать лишь даты с определенным допуском. В лучших случаях погрешность составляла плюс-минус 20—30 лет. Тогда интервал, которым датируется один памятник, получался 40—60 лет, а ведь погрешность могла составлять и 80, и 100 лет. А учитывая, что сама пазырыкская культура существовала около 300 лет, период появления памятника оказывался сопоставимым с интервалом этой ошибки. Дендрохронология же позволяет по годичным кольцам получать датировки с точностью до года. А иногда по структуре кольца можно даже определить, в какой сезон было срублено дерево.

Материалом для работы ученых послужила коллекция, собранная из 300 образцов древесины, происходящих из 40 курганов 16 могильников пазырыкской культуры. На исследуемых территориях среднегодовые температуры очень низкие, присутствуют зоны природной многолетней мерзлоты, что способствует хорошей сохранности органики. К тому же большая часть срубов были выполнены из древесины лиственницы, прочной и стойкой к гниению. Для полноты результатов образцы на каждом памятнике отбирались от разных конструктивных элементов сруба. Иногда, чтобы сделать это, ученым приходилось раскапывать уже исследованные курганы заново.

«На начальном этапе, имея лишь древесину из курганов, мы могли только сравнивать их между собой, определять, насколько одни из них сооружены раньше или позже других, но не называть конкретные даты в общепринятой календарной шкале», — говорит исследователь.

В дендрохронологии есть свои нюансы. Последнее кольцо дает год, когда срубили дерево. Но если в процессе хранения в грунте это бревно начало снаружи обгнивать, то у него последние кольца уже потеряны, их нельзя зафиксировать, а значит, в этом случае присутствует допущение в некоторое количество лет (и не всегда можно точно предположить какое).

Дата, когда было срублено дерево, не обязательно обозначала время возведения кургана. Иногда между этими событиями проходило более 20

лет (максимальный интервал, зафиксированный в первом кургане могильника Олон-Курин-Гол, составил 28 лет). Ученые предполагают, что у пазырыкцев существовала регулярная заготовка леса, который затем, по мере необходимости, пускался на те или иные нужды: как хозяйственно-бытовые, так и погребально-церемониальные. В некоторых курганах установлены случаи вторичного использования древесины в погребениях. Так, в одном из срубов были найдены детали стен многоугольного жилища, а в другом — стенка дома с дверным проемом.

«Датируя эти бревна относительно друг друга с помощью сопоставления кривых по годичной изменчивости ширины колец, мы выстроили относительную хронологию. Мы знали соотношение между курганами с точностью до года, но не то, как это будет выглядеть на абсолютной шкале. Что это: третий век до нашей эры, четвертый? Поэтому сделали также датирование радиоуглеродным методом», — рассказывает Игорь Слюсаренко.

Для получения максимально достоверного результата было проведено тестовое датирование одного и того же образца дерева одновременно в трех радиоуглеродных лабораториях: Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН (Новосибирск, Россия), Университета Аризоны (США) и Цюрихского технологического института (Швейцария). Результаты позволили с наибольшей вероятностью датировать пазырыкские курганы Южного и Юго-Восточного Алтая интервалом последняя треть IV — первая четверть III века до нашей эры.

Затем к исследованию были привлечены специалисты-дендрохронологи из Сибирского федерального университета, которые под руководством доктора исторических наук Владимира Станиславовича Мыглана построили 2367-летнюю древесно-кольцевую шкалу. Материалом для ее создания послужила древесина лиственницы, найденная в высокогорьях на границе Алтая и Тувы. Из-за постоянных холодных температур умершие там деревья сохраняются очень долго, их остатки веками лежат на склонах. Там можно найти деревья, погибшие 500, 1 000, 2 000 лет назад. Эта шкала, по району сборов названная «Монгун-Тайга», имеет абсолютную привязку к современному времени, она протянулась от наших дней до 359 г. до н.э.

«Когда мы сравнили наши данные по пазырыкским курганам с этой шкалой, то смогли найти участок, который частично перекрывается. Материал был сопоставлен между собой статистически — по числовым рядам и графически — по кривым, в виде которых можно представить ряды измерения годичных колец. Результаты дендрохронологии удивительно точно совпали с данными, полученными с помощью радиоуглеродного анализа. В итоге мы смогли датировать эти несколько десятков курганов с точностью до года. Срок их существования: конец четвертого века — начало третьего века до нашей эры. Самый ранний курган приходится на время походов Александра Македонского в Азию (примерно 325 г. до н.э.), а самый поздний — на 275 г. до н.э. Промежуток составил примерно 50 лет», — говорит Игорь Слюсаренко.

Если раньше предполагалось, что в некоторых могильниках делали захоронения на протяжении 300 лет, в результате исследования сибирских ученых выяснилось: разница между самым ранним и поздним курганами в одном могильнике составляла не более 25—30 лет. То есть пазырыкцы жили в этих местах недолго.

«Почему они исчезли? Что с ними стало? Это вопросы, на которые дендрохронология ответить не может, она дает только представление о времени событий. Приблизительно в середине IV века до н.э. в этот регион, предположительно из Центрального Алтая (там, как показывают более ранние памятники, пазырыкцы жили примерно с VI—V веков до нашей эры), приходит довольно большое число людей. Мы можем говорить, что здесь была представлена финальная стадия этой культуры. В Монголии и на Алтае есть курганы, может быть, чуть более поздние, но скорее всего, мы имеем дело с прекращением ее существования ко второй половине III в. до н.э., — отмечает ученый. — Пазырыкцы заселяли практически весь Горный Алтай, там почти нет мест, где бы ты не увидел их курганов. Но в какой-то момент происходит резкое исчезновение этой мощной многолюдной культуры».

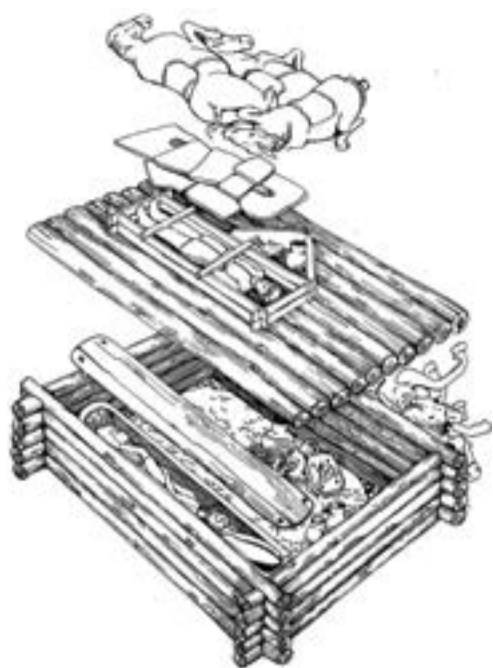
Вместе с «классическими» представителями пазырыкской культуры на тех же территориях жили люди, несколько от них отличающиеся, по поводу которых не утихают научные споры. Их называют кара-кобинцами. То ли это какие-то подвластные пазырыкцам



Долина р. Уландрык и Чуйская степь



## ЗЕЛЕНый СВЕТ ТЕХНОЛОГИЯМ



Реконструкция. Курган 1, Могильник Ак-Алаха-3

*На форуме «Городские технологии-2018» обсуждали задачи, решение которых академической наукой может сделать городскую среду более комфортной и безопасной. Сотрудники Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН в своем докладе рассказали о разработанных моделях и методах анализа и оптимизации транспортной сети, созданных для этих целей.*

Дорожная сеть любого города состоит из двух частей: статической и динамической. К первой категории относятся светофоры, перекрестки, развязки и разметка — они долго оказывают влияние на движение автомобилей. Потоки транспорта, наоборот, динамичны и постоянно меняются в течение суток. Чтобы сделать дорожное движение наиболее безопасным, важно как можно лучше контролировать обе его составляющие — помочь в этом может разработанный учеными ИВМиМГ СО РАН метод анализа транспортной сети.

Представьте себе дороги большого города. Порядок движения по ним регулируется множеством знаков, светофоров и правил, а любое, даже небольшое изменение в существующей системе влечет за собой перераспределение потоков транспорта. Конечно, предлагая новое проектное решение, инженеры опираются на большое число данных, но точность экспертной оценки всё равно невелика. Математические модели сибирских ученых позволяют решить эту проблему.

На основе входных данных — плана города, информации об интенсивности потоков, существующих ограничениях и бюджета (то есть количества объектов, которые можно установить) — алгоритм рассчитывает, какие изменения нужно внести, чтобы сделать движение автомобилей более эффективным. Эти же модели позволяют оценить внесенное предложение: понять, как перераспределяются потоки транспорта, если, например, поставить в том или ином месте новый светофор, построить мост или поменять разметку, а также как далеко разойдутся «волны».

«Мы запускаем модель несуществующей системы и смотрим, как она будет работать, — рассказывает заведующий лабораторией системного моделирования и оптимизации ИВМиМГ СО РАН доктор технических наук Алекс

сей Сергеевич Родионов. — За один такой прогон мы можем не только оценивать эффективность расположения объектов дорожной инфраструктуры, но и изменять варианты до достижения оптимального результата. Стало лучше — продолжаем, не стало — возвращаемся на исходную позицию, пробуем другую версию».

Применить такой метод можно к произвольной транспортной сети — достаточно иметь нужную информацию. Ее получению помогает то, что данные о потоках автомобилей в последние годы фиксируются довольно точно: камеры, отслеживающие нарушения, собирают статистику и о количестве, и скорости машин.

Другая часть исследования ученых напрямую связана с безопасностью движения. Сегодня практически все современные автомобили оснащены не только бортовыми компьютерами, но и передатчиками, о которых водитель может даже не подозревать. Пример их использования: автоматическое оповещение о ДТП. Если происходит выбрасывание подушек безопасности, то, независимо от действий водителя, начинается передача сигнала, информирующего об аварии. Как только он доходит до стационарного передатчика, данные о случившемся тут же передаются в соответствующие службы, например ГИБДД. Это важно, ведь водитель и пассажиры, к сожалению, не всегда могут сами вызвать помощь.

Однако бывают ситуации, когда автомобиль находится слишком далеко от придорожной станции (то есть более мощного приемопередатчика) и относительно слабый сигнал машины ее не достигает. Тогда участники дорожного движения начинают связываться между собой, ретранслировать сигнал по беспроводной сети VANET (VehicularAd-HocNetwork). Отличительная особенность таких сетей — постоянно меняющаяся топология.

Алексей Родионов приводит такой пример: «Для оповещения о катастрофах, например пожарах или наводнениях, используются так называемые сенсорные сети, состоящая из большого числа сенсоров, оснащенных приемопередатчиками малого радиуса действия. Если что-то происходит, ближайšie к месту события начинают передачу сигнала, который далее по цепочке сенсоров передается до стока сети — базовой станции, напрямую связанной с центром управления. Таким образом, структура трансляции информации создается каждый раз наиболее удобным способом. В

ситуации с дорогой происходит точно так же, только в этом случае объекты (автомобили) не стационарны, а находятся в движении».

Если транспортные средства взаимодействуют не только с инфраструктурой, но и между собой, эффективность передачи сигнала усиливается. Иногда может потребоваться и обратная связь: когда нужно оперативно оповестить участников движения о чрезвычайных ситуациях на дорогах (например, ДТП, оползле, сходе лавины, обрыве проводов).

Сейчас аналогичную роль выполняют спутниковые системы, но они существенно дороже и требуют дублировать сигнал. Алексей Родионов отмечает, что число спутников ограничено, и отключение одного из них (а такой случай всегда лучше предусмотреть) ведет к сбою огромного количества связей внизу, — повредить же системе на Земле гораздо сложнее:

— Если два объекта могут общаться между собой, зачем им посредник в виде спутника? К тому же передатчики для сообщения с космосом должны быть мощнее, а это засорение пространства электромагнитным излучением, с которым мы сейчас боремся.

Чтобы такая система работала эффективно, важно определить число и расположение по территории города стационарных базовых станций, от которых сигнал будет гарантированно передаваться нужным службам — сделать это помогает разработанный в ИВМиМГ СО РАН метод. Для этого также нужен план города и данные о потоках автомобилей. Например, по подсчетам специалистов, в Академгородке достаточно установить шесть станций — такого количества хватит, чтобы сигнал оперативно передавался в соответствующие службы за короткое время.

— Наше ядро универсально, и его применение можно расширять в разные стороны, — рассказывает Алексей Родионов. — Проблема в том, что мы можем сделать алгоритм, проверить его и написать программу, но для конечного продукта необходима кооперация с компаниями, где есть программисты, которые облекут всё это в нужную оболочку. К тому же заказ должен исходить от промышленности и правительства, которое заинтересовано в развитии систем управления дорожным движением и может предоставить данные о дорожной сети для расчетов.

Наталья Бобренок

ПОДПИСКА

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



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

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

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

роды, то ли роды, которые позже вошли в состав их культуры, но совершенно отчетливо видно, что это население другое. Например, в Чуйской степи наряду с захоронениями в срубках попадаются погребения в так называемых каменных ящиках. Инвентарь в них очень похожий: такие же горшки, такие же украшения, предметы вооружения, но обряд немного другой. А ведь для людей того времени погребальный обряд является определенным маркером: человеку такого-то роду-племени положено быть захороненным так-то и так-то. И при этом и те, и другие захоронения находятся в одном могильнике, это одна цепочка курганов.

В каменных ящиках дерево ученым попадалось в виде досок, которыми застилали пол. Анализ образцов показал: представители этих культур — пазырыкцы и кара-кобинцы — жили вместе в одно время (возможно, этническая принадлежность кара-кобинцев была другая). Они сосуществовали вместе на одной территории и хоронили в одних могильниках, а значит, между ними было какое-то партнерство.

Примечательно, что там, где жили пазырыкцы, сегодня деревьев практически нет. Причины, отчасти, в природных изменениях. Возможно, это связано и с вековой скотоводческой деятельностью на этих территориях. Животные постоянно подедали молодую поросль, и лес перестал возобновляться.

«Похоже, эти территории заселила волна пазырыкцев, а потом куда-то схлынула, и буквально с конца третьего — начала второго века до нашей эры туда пришло уже совершенно другое население, с совершенно другими обрядами — представители булан-кобинской культуры. Но какие-то связи всё равно сохраняются. Например, у булан-кобинцев было широко распространено погребение в каменных ящиках, хотя погребальный обряд там уже другой. Антропологически эти люди тоже отличаются от пазырыкцев, — рассказывает Игорь Слюсаренко. — Понятно, что ничего из ничего не возникает. Невозможна стопроцентная депопуляция территории, когда еще вчера в каждой долине были десятки людей со стадами, а сегодня уже всё пусто и никого нет. Так не бывает, но нам не всегда понятен механизм древних миграций. Всё равно должна прослеживаться какая-то исторически непрерывная линия кочевой цивилизации. Однако здесь мы вступаем уже в область реконструкций, и можем только предполагать».

Диана Хомякова  
Фото автора и предоставлены Игорем Слюсаренко

## ПРОГРАММА ГОРОДСКИХ ДНЕЙ НАУКИ-2018

*В мае в Новосибирске пройдут традиционные городские дни науки. На самых разных площадках нашего мегаполиса развернутся выставки, пройдут экскурсии во многих научных институтах, сибирские исследователи прочтут лекции для детей и взрослых, и практически каждый житель города сможет подобрать для себя мероприятие по вкусу. СО РАН традиционно принимает в ГДН деятельное участие.*

11 мая

15.00—16.00

Выставочный центр СО РАН (ул. Золотодолинская, 11)

Лекция и практикум «Изготовление орудий труда в древнекаменном веке», м.н.с. ИАЭТ СО РАН М.Б. Козликин. Приглашаются школьники 5—7 классов. Тел.: 330-17-99, 330-95-93, 330-37-40.

15.15—15.45

МАОУ «Экономический лицей» (г. Бердск)

Лекция «Современное состояние и перспективы экономического развития России», д.э.н. В.И. Клисторин, ИЭОПП СО РАН. Приглашаются школьники 10—11 экономических классов. Тел.: 228-87-17, 228-87-15.

15.45—16.30

МАОУ «Экономический лицей» (г. Бердск)

Лекция «Внешнеторговая деятельность Сибирского федерального округа», доцент НГУ к.э.н. Г.Д. Ковалёва. Приглашаются школьники 10—11 экономических классов. Тел.: 228-87-17, 228-87-15.

14 мая

10.00—16.00, 14—18 мая

Институт истории СО РАН (ул. Николаева, 8)

Обзорные экскурсии по Музею СО РАН, Музею науки и техники СО РАН. Приглашаются школьники 7—11 классов.

19.00

«Первый театр» (ул. Селезнёва, 46)

Science Drama: читка пьесы о науке и технологиях с участием артистических ученых и актеров «Первого театра».

15 мая

с 10.00, 15—18 мая

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН (пр. Ак. Лаврентьева, 11)

Экскурсии в ИЯФ СО РАН. Приглашаются школьники 9—11 классов.

с 10.00, 15—17 мая

ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» (пр. Ак. Лаврентьева, 10)

Экскурсии по институту. Приглашаются школьники 7—10 классов.

с 10.00, 15—17 мая

Институт археологии и этнографии СО РАН — Музей истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока (ул. Золотодолинская, 4)

Экскурсии по музею института. Приглашаются школьники 7—10 классов.

12.00—13.00

Научно-исследовательский институт фундаментальной и клинической иммунологии (ул. Залесского, 6, корп. 9)

День открытых дверей в клинике иммунопатологии НИИФКИ для студентов медицинских специальностей и школьников старших классов медико-биологического профиля.

12.30—13.30

Выставочный центр СО РАН (ул. Золотодолинская, 11)

Лекция, просмотр фильма «Ярус леса». Лектор: Е.С. Дубынина, Сибирский экологический центр.

Мультфильм «Лесной мир», 2017 г., Лаборатория научной анимации, Творческое пространство «Цоколь». Приглашаются школьники 5—7 классов. Тел.: 330-17-99, 330-95-93, 330-37-40; exposition@sb-ras.ru.

с 14.00, 15—17 мая

Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН (пр. Ак. Лаврентьева, 13, административное здание; ул. Пирогова, 30, термостатированный корпус)

Экскурсии по институту. Приглашаются школьники 9—10 классов.

14.00—15.00, 15—18 мая

Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН (пр. Ак. Коптюга, 3)

Экскурсии по музею института. Приглашаются школьники 7—10 классов.

19.00

Барбершон Kontora (ул. Советская, 52)

«Лекторий в “Конторе”»: открытая лекция к.и.н. А. Выборнова «Зачем копать в человеческом прошлом».

16 мая

10.00

Институт автоматизации и электротехники СО РАН (пр. Ак. Коптюга, 1)

День открытых дверей.

12.00—13.00

Выставочный центр СО РАН (ул. Золотодолинская, 11)

Лекция «Почва. Человек. Биосфера», к.б.н. Н.В. Смирнова, ИПА СО РАН. Приглашаются школьники 5—7 классов. Тел.: 330-17-99, 330-95-93, 330-37-40; exposition@sb-ras.ru.

14.00—15.00

Выставочный центр СО РАН (ул. Золотодолинская, 11)

Мастер-класс главного художника ЦСБС СО РАН Н.В. Прийдак. Приглашаются школьники 5—7 классов. Тел.: 330-17-99, 330-95-93, 330-37-40; exposition@sb-ras.ru.

15.00—16.00

Выставочный центр СО РАН (ул. Золотодолинская, 11)

Лекция «Пещерная жизнь», А.А. Маслов, ИСиЭЖ СО РАН. Приглашаются школьники 5—7 классов. Тел.: 330-17-99, 330-95-93, 330-37-40; exposition@sb-ras.ru.

19.00

«Белая галерея» Центра культуры и отдыха «Победа» (ул. Ленина, 7)

Тридцать первые научные чтения ИЦАЭ Новосибирска. Приглашаются жители города.

17 мая

09.00—19.30

НГУ (новый корпус, ул. Пирогова, 1)

Back to NSU: акция для тех, кто когда-то учился в НГУ или только собирается поступать. Приглашаются абитуриенты, лидеры мнений (учителя и родители), выпускники, академическое сообщество. Тел.: 363-43-51.

10.00—11.00

Выставочный центр СО РАН (ул. Золотодолинская, 11)

Лекция «Космос и человек», к.ф.-м.н. Д.Б. Эпштейн, ИТПМ СО РАН. Приглашаются школьники 5—7 классов. Тел.: 330-17-

99, 330-95-93, 330-37-40; exposition@sb-ras.ru.

11.00—16.00

Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН (пр. Ак. Лаврентьева, 9)

День открытых дверей: экскурсии, презентации. Приглашаются школьники 8—11 классов.

14.30—15.00

Выставочный центр СО РАН (ул. Золотодолинская, 11)

Показ видеороликов «Чуть-чуть о науке» (в режиме нон-стоп). Приглашаются школьники 5—7 классов. Тел.: 330-17-99, 330-95-93, 330-37-40; exposition@sb-ras.ru.

15.00—16.00

Выставочный центр СО РАН (ул. Золотодолинская, 11)

Лекция «Зачем нужна химия?», д.х.н. А.Ю. Макаров, НИОХ СО РАН. Приглашаются школьники 5—7 классов. Тел.: 330-17-99, 330-95-93, 330-37-40; exposition@sb-ras.ru.

16.00

Мэрия города Новосибирска (Красный проспект, 34, большой зал)

Торжественное мероприятие, посвященное Городскому дню науки. Церемония награждения победителей конкурсов грантов и премий мэрии г. Новосибирска, а также победителей конкурса среди предприятий, показавших высокие результаты и инновационную активность. Приглашаются молодые ученые, руководители научных, образовательных организаций, промышленных предприятий.

17.00

Академпарк («Точка кипения», ул. Николаева, 11)

Лекция и практикум «BigData + BI: от прогнозов доходов застройщиков к платформе моделирования развития города» от руководителя проекта «ДЕКАРТ.онлайн — Аналитика рынка новостроек», полномочного представителя Российской гильдии управляющих и девелоперов в Новосибирске, директора по управлению проектами и инвестициями ГК «ЕЛКА девелопмент» Максима Маркова. Проект «Пицца для ума». Приглашаются школьники 10—11 классов технической направленности.

18 мая

09.00—19.30

НГУ (новый корпус, ул. Пирогова, 1)

Back to NSU: акция для тех, кто когда-то учился в НГУ или только собирается поступать. Приглашаются абитуриенты, лидеры мнений (учителя и родители), выпускники, академическое сообщество. Тел.: 363-43-51.

11.00

ПНТБ СО РАН (ул. Восход, 15)

Городской чемпионат по куборо. Приглашаются дети и взрослые.

12.00

ГПНТБ СО РАН (ул. Восход, 15)

Лекция о покорении межзвездных пространств от Большого новосибирского планетария.

12.00—16.00

ГПНТБ СО РАН (ул. Восход, 15)

Интерактивные выставки популяризаторов науки.

14.00

Конференц-зал НГТУ (пр. Карла Маркса, 20, к. 1)

Открытая лекция Андрея Акатова «Радиа-

ционная безопасность». Контактная информация: loginov.k.v@gmail.com.

15.00

ГПНТБ СО РАН (ул. Восход, 15)

Воркшопы студентов, школьников совместно с экспертами по созданию арт-инсталляции «Мегамашина Голдберга» в честь 125-летия города; шоу химии и физики «Простая наука»; шоу робототехники «Лига роботов»; открытые городские соревнования по подводной робототехнике.

19.00

Лофт «Книжный шкаф» Областной научной библиотеки (ул. Советская, 6)

Открытая лекция Андрея Акатова «Atoms for Balance: равновесие на острие атома». Контактная информация: loginov.k.v@gmail.com.

19 мая

11.00—16.00

Академпарк (ул. Николаева, 12)

Экскурсии для школьников старших классов. Тел. 344-93-13 (вн. 1040).

12.00

Академпарк («Точка кипения», ул. Николаева, 11)

Открытие выставки, лекция об астрофотографии Германа Маркова и встреча с членом совета Новосибирского астрономического общества Олегом Кашиным. Приглашаются школьники старших классов, студенты. Тел. 344-93-13 (вн. 1040).

13.00

Академпарк («Точка кипения», ул. Николаева, 11)

Научная читка от театра «Старый дом». Приглашаются школьники старших классов, студенты. Тел. 344-93-13 (вн. 1040).

14.00

Академпарк («Точка кипения», ул. Николаева, 11)

Мультимедийная выставка от Владимира Мартынова. Приглашаются школьники старших классов, студенты. Тел. 344-93-13 (вн. 1040).

14.30—16.00

Академпарк («Точка кипения», ул. Николаева, 11)

Встречи с инновационными лидерами. Приглашаются школьники старших классов, студенты. Тел. 344-93-13 (вн. 1040).

16.00

Академпарк («Точка кипения», ул. Николаева, 11)

Выставка фотографий научного руководителя Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН академика С.В. Алексеенко в галерейной среде «2:2», а также творческая встреча с академиком в рамках проекта «Инноваторы в облаках». Приглашаются школьники старших классов, студенты. Тел. 344-93-13 (вн. 1040).

17.00

Кабаре-кафе «Бродячая собака» (ул. Каменская, 32)

Научно-популярное ток-шоу «Разберем на атомы». Приглашаются студенты и другие жители города. Контактная информация: loginov.k.v@gmail.com.

20.00

Кинозал «Синема» (ул. Каинская, 4)

Пятый кинофестиваль научно-популярных короткометражных фильмов Science Short. Приглашаются школьники и студенты. Контактная информация: loginov.k.v@gmail.com.

## НАУКА КАК ТАКОВАЯ – НАУКЕ ПОБЕЖДАТЬ

Не секрет, что Сибирское отделение РАН связано с обороной страны: в прошлом, настоящем и будущем. День Победы – хороший повод проверить свою эрудицию по теме «Сибирские ученые и военное дело».



1. Начнем с древности. Убитому древнеякутскому воину обматывали голову берестой:

- а) чтобы спокойнее спалось вечным сном;
- б) чтобы его дух не преследовал победителя;
- в) чтобы изолировать от злых чар.



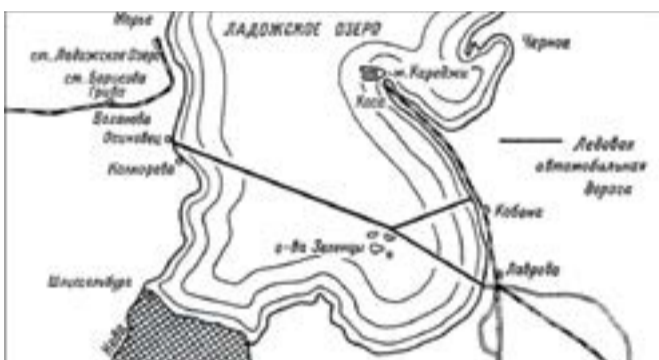
2. Археологи из НГУ подарили Владимиру Путину копию доспехов:

- а) всадника Великого Тюркского каганата;
- б) древнегреческого гоплита;
- в) солдата китайской терракотовой армии.



3. Один из будущих основателей Сибирского отделения АН в годы Великой Отечественной войны был удостоен звания Героя Социалистического Труда:

- а) за способ пробивания лобовой брони танка «тигр»;
- б) за расшифровку немецкого кода «Энигма»;
- в) за открытие новых источников нефти.



4. Сибирский ученый-энциклопедист Борис Петрович Вейнберг изучал свойства льда и доказал возможность прокладки Дороги жизни к блокированному Ленинграду. Намного раньше он сделал открытие, опередившее время:

- а) возвращаемый космический аппарат;
- б) вакуумный поезд;
- в) стабилизатор танковой пушки.



5. Доктор технических наук Георгий Сергеевич Мигиренко, заместитель Михаила Алексеича Лаврентьева в Институте гидродинамики, имел воинское звание:

- а) генерал-лейтенант;
- б) инженер-полковник;
- в) контр-адмирал.



6. На каком российском боевом вертолете установлено оборудование, созданное в одном из академических институтов Сибири?

- а) Ми-28 «Ночной охотник»;
- б) Ка-52 «Аллигатор»;
- в) Ми-8АМТШ «Терминатор».



7. Какой стратегический военный объект СССР в ходе разоружения получил вторую жизнь в науке:

- а) радар для обнаружения летящих ракет противника;
- б) база атомных подводных лодок в Арктике;
- в) аэродром дальней авиации на Ямале.



8. Конференции «Гуманитарные проблемы военного дела» проходят в новосибирском Академгородке. Организаторами являются НГУ, Сибирское отделение Академии военных наук. А также:

- а) Сибирское отделение Российской академии наук;
- б) технопарк (Академпарк);
- в) Новосибирское высшее военное командное училище.



9. В Институте теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН находится единственная в мире установка, способная на 100 % воссоздавать условия:

- а) полета гиперзвукового аппарата;
- б) минирования дна Марианской впадины;
- в) нахождения в центре ядерного взрыва.



10. Экспрессные хроматографические обнаружители (серия «ЭХО»), разработанные в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, предназначены для поиска:

- а) источников радиоактивного заражения;
- б) замаскированных диверсантов;
- в) взрывчатки.



11. Ускоритель для ядерного центра в Снежинске, создаваемый в Институте ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН, должен имитировать:

- а) взрыв атомного боеприпаса;
- б) атаку космического лазера;
- в) нейтрализацию электронных систем противника.



12. Работавший в ИЯФ СО РАН до самой смерти академик Эдуард Павлович Кругляков прославился борьбой со лженаукой. Ему довелось разоблачить и один проект из области «оборонной магии», а именно:

- а) психотронную пушку;
- б) генератор гравитационных волн;
- в) генетическое оружие.

ТЕСТ

## ОТВЕТЫ ТЕСТА

Ответы и комментарии к тесту «Наука как таковая — науке побеждать», стр. 11.

1 — б. Маска — это защита от мстительного духа погибшего воина. По крайней мере, таково было мнение археологов Якутского госуниверситета (в год обнаружения останков еще не Северо-Восточного и не федерального). Генетический материал воина обследовали в Институте цитологии и генетики СО РАН.

2 — а. Да, копии статуй воинов из Китая в НГУ тоже есть, но президенту России послали всё же амуницию более близкого к Сибири «рыцаря степи».

3 — в. В сентябре 1943 года **Андрей Алексеевич Трофимук** открыл Кинзебулатовское нефтяное месторождение и уже в январе 1944-го получил звезду Героя. А «Энигму» расшифровала британская команда **Алана Тьюринга**.

4 — б. В физической лаборатории Томского политехнического института **Борис Вейнберг** и его ученики собрали макет вакуумной дороги, на котором удавалось достичь скорости 10 км/ч.

5 — в. **Георгий Мигиренко** прошел войну на флоте, а как ученый занимался проблемами скоростного движения под водой.

6 — а. Как следует из названия, вертолет предназначен для действий и в темное время суток. Специалисты Конструкторско-технологического института прикладной микроэлектроники (КТИ ПМ) — филиала Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН — разработали тепловизионные блоки, входящие в бортовой комплекс «Ночного охотника».

7 — а. Стратегический противоракетный радар под Ангарском. Теперь это циклопическое сооружение используется для исследований солнечной энергии и контроля за космическими объектами.

8 — в. Конференция имеет заметный военный уклон. Традиционно большинство ее аудитории составляют курсанты НВВКУ из разных стран мира, а само учреждение выступает организатором.

9 — а. Это гиперзвуковая аэродинамическая труба АТ-303.

10 — в. Во время одного из прежних приездов **Владимира Путина** в новосибирский Академгородок он поспорил с сибирскими учеными о том, что лучше — прибор или собака? Мнение главы государства весомо, но и разработка уже стоит на вооружении.

11 — а. Все виды ядерных испытаний в мире запрещены, а совершенствовать арсенал со временем как-то приходится.

12 — б. Авантюристы от науки предлагали сбивать вражеские ракеты искусственно создаваемыми очагами повышенной гравитации, а физик доказал, что для этого на всей Земле нет необходимых масс и энергий.

Фото из архива «НВС» и открытых источников

## СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ ОБНАРУЖИЛИ НОВЫЙ ВАРИАНТ ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА

Ученые из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН совместно с коллегами из Института систематики и экологии животных СО РАН уже много лет изучают геномы и генетику вируса клещевого энцефалита. Не так давно они исследовали коллекцию вирусов, выделенных на территории Новосибирского научного центра: наряду с известными генетическими вариантами вируса был найден новый.

Существуют три субтипа вируса клещевого энцефалита: восточный, европейский и сибирский, который широко представлен в нашем регионе. Недавно обнаруженный вариант (названный «обским») соответствует последнему из них — правда генетически «находка» отличается от уже известных вариантов вируса и близка к границе их разделения на субтипы.

— Разница между субтипами составляет 12 % по нуклеотидной последовательности, — рассказывает младший научный сотрудник ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук **Сергей Евгеньевич Ткачёв**. — Оказалось, что новый штамм по своей генетической структуре близок к этой границе: он, конечно, сибирский субтип, но больше

остальных похож и на другие типы. У него уникальная структура белков — точнее, некоторые варианты аминокислотных остатков в них не были описаны ранее, — что может влиять на биологические свойства данного варианта.

Ученые ИСиЭЖ СО РАН охарактеризовали новый вирус с точки зрения биологических свойств: по всей видимости, он является слабопатогенным — по крайней мере, для мышей штамм обладает низкой нейротропностью (способностью проникать в мозг). Правда, патогенность для человека пока не известна.

Для каждого субтипа существуют прототипные штаммы — они были впервые описаны как соответствующий субтип, и на основе сравнения с ними можно понять, к какому типу относится изучаемый вирус. Кроме того, считается, что различные субтипы вируса клещевого энцефалита отличаются по симптоматике заболевания: так, дальневосточный тяготеет к более тяжелой форме клещевого энцефалита, сибирский вызывает хроническую, а европейский является легко переносимым. Хотя на самом деле течение болезни определяют и особенности зараженного организма — например, иммунитет.

Оценка возраста вирусов данной группы показала, что они, скорее всего, относятся к наиболее древней линии среди сибирского субтипа. Обская

линия была отделена от общего предка примерно 1,5 тыс. лет назад, что произошло даже раньше балтийской — до этого она считалась самой старой.

— Чтобы узнать возраст новой линии, мы проанализировали полные геномы разных штаммов вируса клещевого энцефалита или их фрагменты, оценили скорость эволюции вируса и затем высчитали, в какой момент времени группа отделилась от предков, — добавляет **Сергей Ткачёв**. — Пока на территории ННЦ мы обнаружили только один штамм данной линии. Также нашими коллегами из Москвы были найдены еще два вирусных изолята (выявленных фрагментов генома) в Кемерово, относящихся к обской линии.

Так что паниковать из-за наличия нового варианта вируса рано — с учетом того, что у него вряд ли высокая патогенность. Однако полученные данные имеют смысл учитывать при создании тест-систем (уточняющих принадлежность вируса к определенному субтипу) или даже вакцин. С другой стороны, у ученых до сих пор нет однозначного вывода о том, является ли вакцина, созданная на основе дальневосточного или европейского штамма вируса клещевого энцефалита, в равной степени эффективной против сибирского субтипа.

Алёна Литвиненко  
IN MEMORIAM

## ПАМЯТИ АЛЕКСАНДРА ИВАНОВИЧА ПЛЕХАНОВА (25.05.1955 — 29.04.2018)

Ушел из жизни **Александр Иванович Плеханов** — известный ученый, признанный отечественным и мировым научным сообществом как исследователь взаимодействия излучения с нелинейно-оптическими средами и новых типов лазеров, заведующий лабораторией физики лазеров Института автоматики и электрометрии (ИАиЭ) СО РАН, доктор физико-математических наук.

А.И. Плеханов, после окончания физического факультета Новосибирского государственного университета, работал в институте с 1977 года, где прошел путь от стажера-исследователя до заведующего лабораторией. Он отличался научной инициативой, высокой организованностью, способностью к успешному взаимодействию с коллегами и исследователями в различных областях науки, стремлением заинтересовать сотрудников исследованиями актуальных научных вопросов. Его знали как опытного, высококвалифицированного физика-экспериментатора в области физики лазеров, нелинейной спектроскопии, в частности в области взаимодействия лазерного излучения с нелинейно-оптическими средами разного типа, такими как, например, J-агрегаты. Его имя стало хорошо известным не только в нашей стране, но и за ру-



бежом: во-первых, как исследователя новых типов лазеров на парах щелочных металлов, перспективных для создания самых мощных лазеров непрерывного действия в ближней инфракрасной области спектра; во-вторых, при его непосредственном участии создана одна из самых ярких реализаций нового типа оптического генератора — плазмонный нанолазер, или spaser. Нанолазер сопоставим с размером вируса и легко проникает в живую клетку. В совместных исследованиях с российскими и американскими коллегами убедительно продемонстрировано, что спазеры можно использовать не только как сверхъяр-

кую биосовместимую метку, которая избирательно маркирует отдельные клетки, но и для уничтожения раковых клеток за счет возбуждающего излучения, гораздо более слабого, чем допустимый для организма, уровня интенсивности. Исследования А.И. Плеханова позволяют сделать важный шаг вперед как в развитии техники мощных лазеров, так и в области биомедицины, в том числе и в борьбе с раком.

Друзья и однокурсники знали Александра Ивановича как крепкого и надежного товарища, душу компании. Ему были близки заботы коллег, он постоянно принимал активное участие в общественной жизни, несколько лет возглавлял профсоюзную организацию ИАиЭ СО РАН, где последовательно отстаивал интересы сотрудников. В результате активного участия в городском конкурсе «Социальная эффективность и развитие социального партнерства» ему объявлена благодарность от администрации Советского района Новосибирска. За многолетнюю плодотворную работу А.И. Плеханову присвоено почетное звание «Заслуженный ветеран СО РАН», он награжден почетными грамотами РАН и Сибирского отделения РАН за заслуги в научной деятельности.

С уходом **Александра Ивановича Плеханова** из нашей жизни сотрудники института и все, кто его знал, понесли невосполнимую утрату и приносят искренние соболезнования родным и близким.