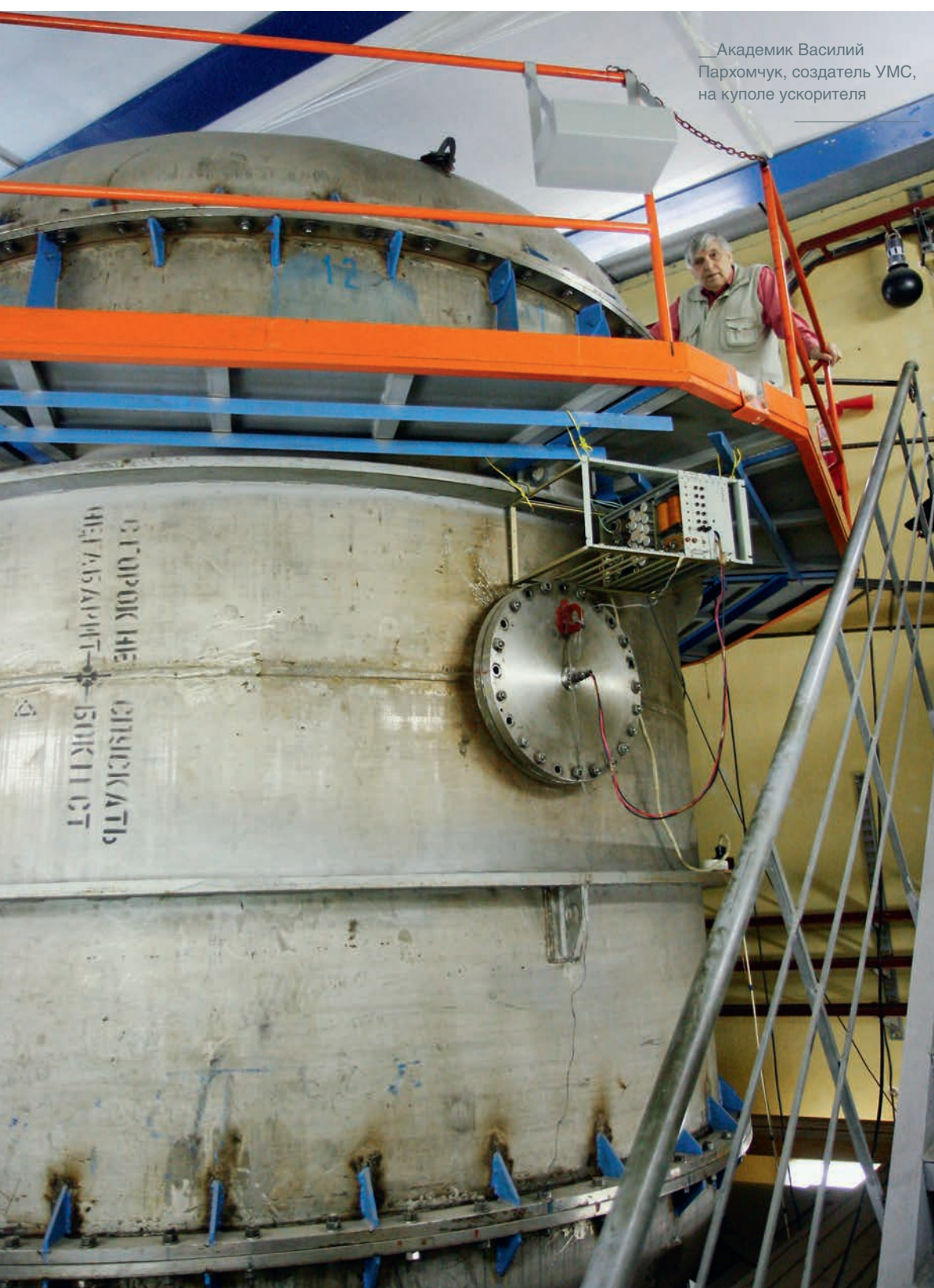


РАЗБИТЬ ДРЕВНОСТЬ НА АТОМЫ

Озера, древние книги, иконы, кости мамонтовой фауны или доисторического человека, деревянные колоды из погребений и даже болотный торф — все эти объекты можно точно датировать, определить время их создания, появления на свет или, если речь идет о живом существе, период обитания на Земле. Три научных института Сибирского отделения РАН и Новосибирский университет создали центр коллективного пользования (ЦКП) «Геохронология кайнозоя», где пять лет назад был установлен, а сегодня вышел на серийную производительность единственный в России ускорительный масс-спектрометр.



Академик Василий Пархомчук, создатель УМС, на куполе ускорителя

Первые ускорительные масс-спектрометры (УМС) появились 30 лет назад. Сейчас в мире работает более ста комплексов УМС. «Если сравнить атом углерода с пшеничным зернышком, которое пометили и бросили в миллионы тонн зерна, то с помощью УМС-оборудования мы легко обнаруживаем меченый атом углерода среди триллионов ему подобных» — так описывает чувствительность УМС инициатор создания прибора главный научный сотрудник Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН академик Василий Пархомчук.

Методом радиоуглеродного датирования широко пользуются в мире археологи и геологи, этот метод важен также для музеев, которым для приобретения древних экспонатов нужно достоверно знать, что им предлагают не подделку. Радиоуглерод образуется в верхних слоях атмосферы (на высоте от 8 до 18 км) под действием космических лучей. Живые организмы постоянно участвуют в углеродном обмене, а после их гибели обмен прекращается. Проникновение в атмосферу космического излучения человеческий глаз может видеть как северное сияние. Общая мощность космических лучей, падающих на Землю, — 1,4 гигаватта, как у электростанции. Из них до поверхности нашей планеты доходит всего 40 Вт благодаря защитному действию земной атмосферы. Но попадающие в нее нейтроны выбивают протоны из азота-14, и образуется углерод-14, уровень которого на Земле остается стабильным на протяжении многих тысяч лет.

Ускорить частицы — элементарно!

Технология радиоуглеродного датирования основана на подсчете атомов радиоактивного изотопа углерода (^{14}C), которые накапливаются в живых тканях (растениях и животных) в течение всей их жизни, а после ее окончания его концентрация в тканях постепенно снижается. Скорость этого снижения отлично известна — период полураспада углерода 5730 лет, поэтому по количеству оставшихся атомов ^{14}C можно легко подсчитать, когда существо или растение прекратило жизнедеятельность. Например, мы исследуем образец, в котором когда-то была тысяча атомов ^{14}C . Спустя 5730 лет их стало 500, спустя 11 460 — их уже 250, а через 17 190 — 125. Метод хорошо работает только для образцов возрастом не старше 50 тыс. лет — у более древних вообще не остается атомов ^{14}C .

Но как выделить из образца именно этот, содержащийся в тканях в очень малом количестве радиоактивный углерод, если в образце огромное количество других изотопов углерода? Физики знают ответ: «Конечно, с помощью ускорителя!». В основном частицы в ядерной физике распознают с помощью ускорителей высоких энергий.

Те, кому довелось побывать в Институте ядерной физики в Новосибирске либо же в Курчатовском институте или других ядерных центрах, хорошо знают, что подобная организация — это целый город с множеством подзем-

ОБРАЗЦЫ СО ВСЕГО СВЕТА

За время работы УМС в Новосибирском научном центре подготовлено для измерений и проанализировано более 10 тыс. натуральных образцов (осадочные породы Арктики и Охотского моря, древесина, уголь, костные останки и биологические пробы). Кроме прямого радиоуглеродного датирования для геологов и археологов УМС выполняет целый ряд других научных задач. В океанологии УМС необходим для реконструкции процессов осадконакопления и океанических течений, в химии и биохимии — для отслеживания кинетики реакций, в экологии — для измерения степени техногенного воздействия на компоненты экосистемы, в ядерной физике и астрофизике — при изучении фундаментальных свойств материи и космического пространства.