

Рисунок В. ФОМИЧЕВА

ЕЩЕ до сих пор многие люди плохо представляют себе разницу между археологом и палеонтологом. Археолог? Ну да, понятно. Встретил курган, взял лопату, поковырял на руины и копал дальше.

ИЗ МИРА НАУКИ

сотни тысяч лет и всю Землю. Сегодня не столько писем, сколько памятных материалов нашей культуры позволяют открывать новые страницы прошлого.

Мир не прозрачен.

В этом легко убедиться, оглянувшись вокруг. Вещей и предметов, которые можно что-нибудь увидеть, совсем немного — некоторые газы и жидкости, несколько минералов и пластмасс. Все остальное мы видим только снаружи.

А нам ужасно как нужно порой заглянуть внутрь разных предметов. Что делается там, внутри?

И тогда мы, взрослые, поступаем, совсем как дети, вспарывающие живот куколке. Берем ведь и... разламываем ее.

Контроль на заводе выполняется одну и ту же задачу и на ста и может ее по-новому. Нет ли внутри брака?

Хирург у операционного стола осторожно вынимает из брюшной полости человека большой, раздутый покровы и заглядывает в полость. Не скрывается ли там опухоль?

Ботаник срезает кусок стебля растения и кладет его под увеличительное стекло. А как-то уже умирают и совсем не расположенные выдавать свои тайны.

Нет, нам просто необходимо научиться делать непрозрачные предметы прозрачными. Неужели мы не сможем сделать это?

Когда-то Галилей вооружил свой глаз трубой телескопа и научил его видеть за тысячами километров. Перед человеком открылся новый огромный мир, ранее ему недоступный в силу своей отдаленности.

Затем Лавенгуа усилил свой глаз микроскопом и открыл другой мир, тоже ранее недоступный по причине чрезвычайной своей малости.

А нельзя ли сделать еще один шаг и научиться видеть вещи, скрытые от глаза из-за непрозрачности их оболочек? Оказывается, можно!

Только на днях я убедился в этом совершенно наглядно. Собственными глазами! Завел я в ванну, я рассматривая с помощью лупы, что такое спичка, блестящий кончик, прозрачный, и более чем кусочек, жала из дерева. А затем этот кристалл положил в аппарат, что-то включил, и что-то повернул — и передо мной появился в окуляре тот же кусочек, но увеличенный в несколько сот раз. Однако самым удивительным было то, что кончик спички, прозрачный! Мой собеседник слегка вращал кольцо с делениями, и я просматривал кристалл насквозь, слой за слоем. Вот здесь — темное пятнышко какого-то инородного включения, здесь — излом кристаллической решетки, а под ним извилистая трещинка...

Я словно неторопливо путешествовал внутри кристалла, внимательно разглядывая открывающиеся глазу окрестности.

Все это происходило в одной из лабораторий Института металлургии АН СССР. Вкратце история вопроса такова.

Давно уже известно, что, помимо света, существуют и другие излучения. Это ати излучения — инфракрасные лучи, ультрафиолетовые колебания, электромагнитные волны, корпускулярные лучи — способны проникать через среду, которая для световых лучей непрозрачна.

Но известно также, что наш глаз может воспринимать лишь очень узкий диапазон излучений, в пределах от четырех десятых до восьми десятых микронов.

Однако известно и то, что наука научилась уже преобразовывать невидимые излучения в видимые. В этом тоже легко убедиться, включив хотя бы экран телевизора.

И вот аппарат, довольно проста. Кристалл непрозрачного металла помещается под сильный поток инфракрасных лучей. Эти лучи легко проникают

внутрь кристалла, вынужденного вращаться в такую сокращенную область, как может быть экран телевизора. Круглая, но смертельно опасная. Что дает ему в помощь техника сегодня?

В лучшем случае затенение на рентгеновском снимке, бедную, сел различную степень локализации изображения. Но что можно сказать о тех, кто подлинной форме опухоли, о ее структуре, даже простоте о той глубине, на которой она таится? Почти ничего. Хирург должен тактично воздерживаться от скальпеля почти вслепую, полагаясь преимущественно на свой опыт и интуицию. А ведь в таких операциях успех или успех зависит буквально от доли миллиметра.

Интересно покажет хирургу подлинное положение и форму опухоли. Тем более, когда интроскоп будет стереоскопическим, а к нему уже идет дело.

А если добавить к тому же и тепловизионный экран, позволяющий усилить и сделать видимым изображение в сотни раз слабее обычного рентгеновского, то можно без вреда для больного вести всю операцию под непрерывным просвечиванием.

Разве об этом не грезит каждый хирург? А дальше намечаются такие необычайные перспективы, как наблюдение глазами за работой клапанов сердца, за поведением глубоко расположенных кровеносных сосудов, ростом вредных отложений на их стенках, образованием камней в печени или почках. Ведь принципиально все это лежит в возможности интроскопии.

Когда-то основоположник нашей научной журналистики Илья Ильич Ильин вместе с Е. Сегал написал увлекательную книгу для ребят о том, как человек стал аэликсом. Этот чудотворный найденный образ позволил писателю показать, как человек постепенно расширял свои возможности при помощи машин и механизмов. Как наука давала ему ноги, быстрее ветра, руки, познающие горы, необыкновенно зоркие глаза, чуткие уши.

Если бы Ильин был жив, он вскоре смог бы добавить к своим книгам еще одну главу: как человек начал превращать окружающий его непрозрачный мир в прозрачный и стал учиться проникать взглядом внутрь вещей.

Обо всем этом, я думаю, покаяла на страницах этой газетной колонки. И хотелось бы пожелать им самых скорых и больших удач.

А. ДОРОХОВ

ЛИТЕРАТУРНАЯ ГАЗЕТА
2 февраля 1980 г. № 14

вают кристалла, преломляются или отражаются в нем в зависимости от структуры металла и попадают затем в объектив. Но откуда эти невидимые лучи бегут не к глазу наблюдателя и не к фотоаппарату, как в обычном микроскопе, а в электронно-оптический преобразователь. Ударяя там о поверхность фотокатода, поток инфракрасных излучений вынуждает мощный поток электронов. Поток ускоряется, проходит через фокусирующие линзы и вызывает свечение флуоресцирующего экрана.

Перед глазами наблюдателя появляется видимое изображение внутренних слоев кристалла. Изменяя фокусировку, расстояние, можно просматривать кристалл последовательно на разных уровнях, словно сходя с него ступа за ступью.

На том же принципе построены и другие аппараты для интроскопии, использующие ультразвуковые колебания или гамма-лучи.

Все эти любопытные опыты проводятся сейчас в электронно-оптической лаборатории Института металлургии.

Но еще интереснее, пожалуй, тем, что опыты могут привести к необычным открытиям.

Прежде всего отбрасывается то положение, с которого я начал свой рассказ. Мир прозрачен!

И вопрос лишь в том, чтобы для каждого материала, для каждой среды подобрать такие лучи, которые способны в нее проникать. А это, на сегодняшний уровень развития техники, вполне осуществимо.

И вот что это может дать. Возьмем, скажем, такой передовой метод в металлургии, как непрерывный разлив стали. Весь секрет здесь в том, что жидкий, расплавленный металл непрерывно движется и, постепенно остывая, твердеет и образует в оформившемся слитке или в готовую трубу.

Но как проникнуть взглядом в пущу жидкого жара, нахождение и увидеть границу между расплавленным и застывшим сталью? Интроскопия дает возможность сделать это с предельной точностью. Ее помощью можно установить, где именно устанавливается самый оптимальный режим, что в переводе на общепонятный язык значит — ускорять темп разлива. А это — миллионы экономии.

Методы поточного производства с непрерывным циклом выпуска продукции распространяются в нашей промышленности все шире и шире. Но повсюду возникает одна и та же трудность.

Как, например, то, что мы делаем, что мы хотим, чтобы в качестве выпускаемых изделий, судя не только по их поведению, но и заглянув внутрь? Неужели останавливать каждый полчасика излучающий автоматический процесс? Обидно!

Сейчас промышленность пытается этого избежать, применяя проникающие излучения гамма-лучей или ультразвука. Но таким методом мы получаем не видимое изображение, а лишь отпечаток теней, которые отбрасывают на экран непрозрачные объекты данных лучей аэлектрон. Эти тени накладываются одна на другую и дают поэтому не точное изображение отдельных дефектов, а лишь их сумму по всем уровням.

Интроскопия позволяет видеть объемно внутреннюю структуру материала, его однородность, плотность, распределение добавок. А если еще это может видеть наблюдатель, то, следовательно, может «видеть» и автомат, привязанный к автоматизированному процессу. Достаточно лишь сменить преобразователь видимых лучей в электронные импульсы.

А разве не заманчиво, например, спокойно заглянуть внутрь какого-нибудь механизма, где магнетизм чудовищное давление в несколько тысяч атмосфер, и посмотреть своими глазами — что же там происходит? Или в сложном химическом производстве следить, не акрируются герметичные закрытые огромных баков, как смешиваются или распределяются поступающие туда непрозрачные вещества?

Сегодня об этом можно лишь мечтать. Завтра это станет вполне естественным и привычным.

И наконец медицина. Представьте себе хирурга, вынужденного вращаться в такую сокращенную область, как может быть экран телевизора. Круглая, но смертельно опасная. Что дает ему в помощь техника сегодня?

В лучшем случае затенение на рентгеновском снимке, бедную, сел различную степень локализации изображения. Но что можно сказать о тех, кто подлинной форме опухоли, о ее структуре, даже простоте о той глубине, на которой она таится? Почти ничего. Хирург должен тактично воздерживаться от скальпеля почти вслепую, полагаясь преимущественно на свой опыт и интуицию. А ведь в таких операциях успех или успех зависит буквально от доли миллиметра.

Интересно покажет хирургу подлинное положение и форму опухоли. Тем более, когда интроскоп будет стереоскопическим, а к нему уже идет дело.

А если добавить к тому же и тепловизионный экран, позволяющий усилить и сделать видимым изображение в сотни раз слабее обычного рентгеновского, то можно без вреда для больного вести всю операцию под непрерывным просвечиванием.

Разве об этом не грезит каждый хирург? А дальше намечаются такие необычайные перспективы, как наблюдение глазами за работой клапанов сердца, за поведением глубоко расположенных кровеносных сосудов, ростом вредных отложений на их стенках, образованием камней в печени или почках. Ведь принципиально все это лежит в возможности интроскопии.

Когда-то основоположник нашей научной журналистики Илья Ильич Ильин вместе с Е. Сегал написал увлекательную книгу для ребят о том, как человек стал аэликсом. Этот чудотворный найденный образ позволил писателю показать, как человек постепенно расширял свои возможности при помощи машин и механизмов. Как наука давала ему ноги, быстрее ветра, руки, познающие горы, необыкновенно зоркие глаза, чуткие уши.

Если бы Ильин был жив, он вскоре смог бы добавить к своим книгам еще одну главу: как человек начал превращать окружающий его непрозрачный мир в прозрачный и стал учиться проникать взглядом внутрь вещей.

Обо всем этом, я думаю, покаяла на страницах этой газетной колонки. И хотелось бы пожелать им самых скорых и больших удач.

А. ДОРОХОВ

ЛИТЕРАТУРНАЯ ГАЗЕТА
2 февраля 1980 г. № 14

Таков первый вопрос, обычно мучающий археолога. Где могут находиться еще не открытые древние цивилизации, первобытные стоянки, могилы?

И вот ученые — в самолете. Казалось бы, к чему производить съемку полей, лугов, холмов, давно заселенных, сотни раз изученных? Но глаз аппарата видит намного лучше человеческого. Ведь именно фотосъемка помогла Хорезмской экспедиции профессора С. П. Толстова обнаружить в причудливых очертаниях песчаных барханов контуры стен и башен засыпанных древних городов.

Недавно итальянской аэрофотосъемкой был обнаружен холм с причудливым чередованием темной и светлой растительности. Известно, что растения светлее там, где мало влаги, а влаги не пропускают камни. Вскоре археологи пришли на холм, но копать его не торопились. Они прислали электрические приборы, измерили сопротивление холма в разных местах, и вскоре у них был подобный план внутренней части холма, его электропрофиль. Еще не начав раскопки, они знали расположение зданий и сооружений, находящихся под землей.

Но и после этого они не торопились. К тому месту, где, по их мнению, была пуста, прорыли узкий ход, спустили осветительное устройство и фотоаппарат и произвели съемку подземелья. Лишь после этого начали раскопки, уже почти точно зная, где и что лежит.

Так было открыто великопальное эрусское погребение начала первого тысячелетия до нашей эры. Там же находились был сделан и ряд других крупных открытий, обнаружены — тысячи «невидимых» древних памятников, дорог, полей, каналов. Наконец, сбылась давняя мечта человека — видеть сквозь землю. Впрочем, дело не ограничивается землей: на дне океанов и ласты, археолог ищет сейчас «добычу» и в глубине рек, озер и морей.

ДОПРОС ВРЕМЕНИ

Но вот вещи добыты. Теперь ученых начинает занимать другой вопрос — о времени их происхождения.

Из блокнота литератора

Хорошие мысли приходят слишком поздно (то, что называется остротой на лезвие). Только вернувшись с жаркой дискуссии, на которой множились выслушивания, спорились с докладчиком, была окончательно утверждена несомненность двух типов мышления: художнического и научного. Раскопав блокнот, я обнаружил, что в предпоследней планете, и испытывать от этого чувство восхищения, и испытывать от этого чувство восхищения. Они выискивают друг друга, не бесные тела, и чувствуют, как призраются от усилия их собственных мышц. Для этих людей момент, энергия, масса не являются просто абстрактными выражениями результатов научного исследования. Эти слова имеют для них глубокое значение и возмущают их душу, как возмущают душу поэта. Для того чтобы удовлетворить любопытство, я решил написать о двух различных типах, научная истина должна была бы излагаться в различных формах и считаться одинаково научной, будет ли она выражена в полномеханической форме или же в скучной и бедной символической форме.

Еще одна живая «обогатительная» фабрика, созданная живой природой. Оказывается, бактерии способны производить тяжелую воду. Это недавно узнали на Багамских островах. Все это не просто занимательные факты, а грани — пусть маленькие — науки будущего. Мы только начинаем открывать секреты живых «механизмов» и постигать их поразительную эффективность. «Синтез невиданных ни в жизни, ни в мертвой природе новых химических веществ на основе принципов строения живой материи — это не фантастика, а реальность, которую мы должны осознать и использовать в некоторых отдельных функциях, характерных пока лишь для живого вещества... Например, химия создаст катализаторы, неизмеримо более мощные и специфичные, чем те, которые сейчас используются в химической промышленности... Проникнув в химический механизм работы мышц, мы сможем, нам удастся создать новый тип машин, непосредственно превращающих химическую энергию в механическую работу по типу мышечного сокращения... Это верстовой столбик на развилке дорог привел нас в «Хозяйство академика Н. Н. Семёнова». Здесь кипят жаркие споры. Протестуя против попыток отсекать огромные, пусть пока фантастические возможности для будущего биологии и химии, Николай Николаевич Семёнов говорит: «Искать новые пути всегда прогрессивно. Закрывать же другие пути в естественных науках всегда отрицательно и вредно».

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Вопрос не в том, что, кладя предельно проникновенно химии в суть биологических процессов... Мы «беднее» морских рачков — они чувствуют даже улитку — атеистический своих рожек они доказали способность непосредственно ощущать радиоактивные излучения; ракушки в этих условиях закрываются, моллюски, морские анемоны сворачиваются, а улитки свертываются в клубок. Впрочем, «слабость» ли это. Вероятно, не случайно, природой, а не искусственно созданными сложными организмом, а воздействием внешней среды, чтобы они не стали слишком стихии. К тому же радиоактивность, ставшая орудием человеческого уха, позволила выискивать не только особенности поведения насекомых, пресмыкающихся и простейших, но и проникнуть в тайны прошлого в геологии и в истории...

Лет десять назад в лаборатории археологов и физиков стало поступать сухое дерево из древнегреческих гробниц, куски угля из индийских костров, обломки свай из первобытных поселений на Урале — всего свыше полутора тысяч древних свидетелей из далекого прошлого. Возраст, «Допрос» велся по так называемым радиоактивному методу. Специальные приборы сообщали, сколько осталось в дереве радиоактивного углерода (C¹⁴), а так как его количество в срубленном дереве регулярно уменьшается, возраст старинного дома, лодки или кострища определялся без труда. Точность ответов — ± 50—100 лет. Совсем неплохо для «стариков», которым от роду тысячи и десятки тысяч лет!

Получив в подарок от физиков этот замечательный метод, археологи очень скоро сделали ряд удивительных открытий. Выяснилось, например, что многие первобытные стоянки Европы гораздо древнее, чем предполагалось. До последнего времени считалось, что на территории Америки человек перешел из Азии через Берингов пролив 10—11 тысяч лет назад.

Но вот в лаборатории попало дерево из американских поселений. Оказалось, что его возраст — от 20 до 40 тысяч лет! Старая теория рухнула.

Но дерево — далеко не единственный молчаливый свидетель минувшего: физики и химики уже давно интересуются возрастом костей и открыли несколько способов его определять. Тысячи опытов произвел за последние годы советский ученый И. Г. Липовицкий. Некоторые его открытия даже не упоминались в печати.

До последнего времени считалось, что на территории Америки человек перешел из Азии через Берингов пролив 10—11 тысяч лет назад.

Но вот в лаборатории попало дерево из американских поселений. Оказалось, что его возраст — от 20 до 40 тысяч лет! Старая теория рухнула.

Но дерево — далеко не единственный молчаливый свидетель минувшего: физики и химики уже давно интересуются возрастом костей и открыли несколько способов его определять. Тысячи опытов произвел за последние годы советский ученый И. Г. Липовицкий. Некоторые его открытия даже не упоминались в печати.

До последнего времени считалось, что на территории Америки человек перешел из Азии через Берингов пролив 10—11 тысяч лет назад.

Но вот в лаборатории попало дерево из американских поселений. Оказалось, что его возраст — от 20 до 40 тысяч лет! Старая теория рухнула.

Но дерево — далеко не единственный молчаливый свидетель минувшего: физики и химики уже давно интересуются возрастом костей и открыли несколько способов его определять. Тысячи опытов произвел за последние годы советский ученый И. Г. Липовицкий. Некоторые его открытия даже не упоминались в печати.

До последнего времени считалось, что на территории Америки человек перешел из Азии через Берингов пролив 10—11 тысяч лет назад.

Но вот в лаборатории попало дерево из американских поселений. Оказалось, что его возраст — от 20 до 40 тысяч лет! Старая теория рухнула.

Но дерево — далеко не единственный молчаливый свидетель минувшего: физики и химики уже давно интересуются возрастом костей и открыли несколько способов его определять. Тысячи опытов произвел за последние годы советский ученый И. Г. Липовицкий. Некоторые его открытия даже не упоминались в печати.

До последнего времени считалось, что на территории Америки человек перешел из Азии через Берингов пролив 10—11 тысяч лет назад.

Но вот в лаборатории попало дерево из американских поселений. Оказалось, что его возраст — от 20 до 40 тысяч лет! Старая теория рухнула.

Но дерево — далеко не единственный молчаливый свидетель минувшего: физики и химики уже давно интересуются возрастом костей и открыли несколько способов его определять. Тысячи опытов произвел за последние годы советский ученый И. Г. Липовицкий. Некоторые его открытия даже не упоминались в печати.

До последнего времени считалось, что на территории Америки человек перешел из Азии через Берингов пролив 10—11 тысяч лет назад.

Но вот в лаборатории попало дерево из американских поселений. Оказалось, что его возраст — от 20 до 40 тысяч лет! Старая теория рухнула.

Но дерево — далеко не единственный молчаливый свидетель минувшего: физики и химики уже давно интересуются возрастом костей и открыли несколько способов его определять. Тысячи опытов произвел за последние годы советский ученый И. Г. Липовицкий. Некоторые его открытия даже не упоминались в печати.

До последнего времени считалось, что на территории Америки человек перешел из Азии через Берингов пролив 10—11 тысяч лет назад.

Но вот в лаборатории попало дерево из американских поселений. Оказалось, что его возраст — от 20 до

