



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЗА НАУКУ В СИБИРИ

ГАЗЕТА ПРЕЗИДИУМА
И МЕСТНОГО КОМИТЕТА
ПРОФСОЮЗА
СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ АН СССР
№ 26 (707).
26 июня 1975 г.
ЧЕТВЕРГ
Газета выходит с 4 июля
1961 г.
Цена 4 коп.

НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ СИБИРСКОГО КРАЯ

Ученые Сибирского отделения АН СССР одобряют внутреннюю и внешнюю политику партии

Речь Генерального секретаря ЦК КПСС Л. И. Брежнева, произнесенная 13 июня 1975 года на предвыборном собрании избирателей Бауманского избирательного округа столицы, воспринята сибиряками всем сердцем. Характерно, что Генеральный секретарь ЦК в течение уже многих последних лет в своих программных предвыборных выступлениях неизменно уделяет особое внимание экономическому развитию Сибири и Дальнего Востока. Л. И. Брежнев дает высокую оценку самоотверженному труду сибиряков, приумножающих богатства Родины, и намечает в своих выступлениях перспективу социально-экономического развития восточных районов страны.

Ученые, рабочие, инженеры и техники, студенты, все сотрудники Сибирского отделения Академии наук СССР одобряют внутреннюю и внешнюю политику КПСС и Советского правительства.

Наши корреспонденты взяли несколько интервью в связи с речью Л. И. Брежнева 13 июня 1975 года и днем выборов в Советы 15 июня 1975 года.

Главный стимул

Говорит вице-президент Академии наук СССР, председатель Сибирского отделения АН СССР, Герой Социалистического Труда, академик М. А. ЛАВРЕНТЬЕВ:

— В замечательном выступлении Генерального секретаря нашей Коммунистической партии Леонида Ильича Брежнева подчеркивается та огромная роль, которая сейчас отводится Сибири и Дальнему Востоку. Совершенно естественно, что для освоения этого богатейшего края нужна большая наука, необходимо как можно больше квалифицированных ученых.

Надо сказать, что 18 лет тому назад, когда организовывалось Сибирское отделение, перспектива быстрого развития производительных сил Сибири послужила главным стимулом в создании крупного центра академической науки.

Теперь мы можем с уверенностью отметить: то, что было затеяно 18 лет тому назад, сегодня дает большие плоды по многим направлениям развития Сибири и Дальнего Востока.

Поднимать такую новую, исключительно важную проблему, как, например, Байкало-Амурская магистраль и освоение прилегающих к ней районов, сейчас значительно легче при наличии большого отряда молодежи, которая под руководством ученых старшего поколения прошла школу науки и техники и способна находить наиболее рациональное решение.

В этом отношении огромную роль играют наши геологи, геофизики и представители других отраслей науки, привлекаемые к решению тех или иных сибирских проблем.

В каждом институте у нас много молодежи, и с самого начала организации Сибирского отделения был поставлен вопрос подготовки научных кадров для Сибири — вопрос первостепенного значения.

В целом для сибирской науки, как и для всей советской науки, свойственны три главных качества. Во-пер-

вых, наша наука сегодня тесно связана с промышленностью, с практикой всего народного хозяйства. Во-вторых, теперь наука доступна всей молодежи; в науку идут все, имеющие к ней склонности, независимо от места жительства и социального происхождения. В-третьих, важно то, что мы, ученые, верим в те грандиозные задачи, которые поставлены партией и правительством, и будем делать все необходимое для осуществления этих задач.

От Тюмени до БАМ

Говорит первый заместитель председателя Сибирского отделения АН СССР, директор Института геологии и геофизики СО АН СССР, Герой Социалистического Труда академик А. А. ТРОФИМУК:

— В своем выступлении на встрече с избирателями Леонид Ильич Брежнев особо подчеркнул стремительное развитие нефтеносных районов Западной Сибири.

Поистине темпы добычи нефти здесь удивительные. Сейчас они достигли уровня 146 млн. тонн. А на следующее пятилетие планируется добыча нефти в Западной Сибири порядка 300 млн. тонн.

Геологи продолжают искать новые месторождения, новые залежи нефти и газа. На юге Западной Сибири учеными обоснована возможность нахождения нового нефтеносного этажа, принадлежащего к палеозойским отложениям — более древним, чем те, которые сегодня дают нефть. Развитие работ в этом новом этаже еще более обогатит крупнейшую в стране базу добычи нефти и газа.

Л. И. Брежнев подчеркнул также огромное значение развития Восточной Сибири и Дальнего Востока в связи со строительством БАМ.

В самом деле, эта магистраль проходит через такие районы, где уже выявлены целый ряд крупных месторождений. Здесь обнаружены месторождения нефти, залежи меди и других цветных ме-

таллов. Причем, месторождения не рядовые, а крупные по своему значению, выгодные для эксплуатации. Надо ожидать в ближайшее время появления новых рудников, новых нефтепромыслов.

Ученые Сибирского отделения Академии наук СССР заняты тем, чтобы представить общую схему экономического развития зоны БАМ, которая базируется на уже достигнутых успехах в деле выявления ресурсов. Но вместе с тем имеется необходимость широкого развития поисковых исследований и инвентаризации богатств, которые имеются в этом крае. В общем, большое внимание должно быть уделено всей природной обстановке в зоне строительства Байкало-Амурской магистрали.

Филиалам СО АН СССР принадлежит большая роль в решении проблем БАМ. Значительные работы проводят Институт мерзлотоведения в Якутске, Институт земной коры и Институт географии Сибири и Дальнего Востока в Иркутске, а также другие институты.

Новый этап развития эко-

номики страны, о котором говорил на встрече с избирателями Л. И. Брежнев, вселяет в нас уверенность и придает новые силы в освоении неслыханных богатств Сибири, на которую возлагают большие надежды не только народы Советского Союза, но и многие государства мира в деле развития экономики и научно-технического прогресса.

Будут новые успехи

Говорит крупный советский геофизик, много лет работавший в Сибири, кавалер ордена Ленина, член-корреспондент АН СССР Э. Э. ФОТИАДИ:

— Геология — это наука, целью которой в конечном счете является поиск полезных ископаемых. За период Советской власти геологическая наука показала совершенно невероятные достижения. Назовем только некото-

рые в Сибири. Это огромный нефтеносный район Западной Сибири, алмазные копи Северо-Востока страны, Норильский район... Теперь — месторождения в области Байкало-Амурской магистрали. В конце десятой и в одиннадцатой пятилетках этот край совершенно преобразится.

Мы, ученые, выражаем большое удовлетворение тем, что развитию производительных сил, развитию науки в Сибири уделяется огромное внимание. Широкие перспективы открываются на востоке страны, что отмечено еще раз в содержательной речи Л. И. Брежнева 13 июня 1975 года.

Говорит студент пятого курса Новосибирского государственного университета Н. СИЛАЕВ:

— 16 июня бойцы строительных отрядов НГУ выехали на стройки Новосибирской области, Сахалина и БАМа. Мы все находимся под впечатлением недавней речи Л. И. Брежнева. Нас воодушевляют успехи внешней и внутренней политики КПСС, обеспечивающей наше динамическое развитие.

СО АН СССР — «СИБСЕЛЬМАШ»

ИНИЦИАТИВА МОЛОДЫХ



Активное участие в научно-техническом содружестве Сибирского отделения АН СССР и «Сибсельмаша» принимает молодежь. Комсомольцы СО АН и завода, работники газет «За науку в Сибири» и «Знамя труда» взяли шефство над внедрением научных разработок в производство «Сибсельмаша». Их цель — способствовать оперативному решению возникающих технических проблем. Их девиз — помогать и печатным словом, и своей непосредственной работой по специальности. Все участники комсомольско-рабочей работы — это грамотные, квалифицированные рабочие, инженеры, техники, молодые научные со-

трудники. Они активные общественники. Им до всего есть дело. Их метод — коллективное выяснение причин тех или иных недоработок и непременно при этом консультирование с более опытными старшими товарищами. Они стремятся отметить добрым словом ценный опыт и острым словом — недостатки внедрения. Их главный принцип — не отступать перед трудностями, уметь доводить начатое до конкретного положительного результата, делать все для осуществления научно-технической политики КПСС. Газеты «Знамя труда» и «За науку в Сибири» освещают результаты этого комсомольско-рабочего шеф-

ства по совместному перспективному плану, утвержденному Советским райкомом партии и парткомом «Сибсельмаша».

На снимке В. Князева запечатлен момент второго рейда комсомольцев и рабочих в прессовый цех «Сибсельмаша» 21 мая 1975 года. Предмет обсуждения — сверхскоростной гидромолот «Ермак», созданный сотрудниками СКБ гидромолотной техники СО АН СССР. Сегодня мы публикуем материалы о результатах третьего рейда 6 июня 1975 года в это СКБ и сообщения постоянно действующих постов из цехов завода «Сибсельмаш».

см. стр. 4-5

НАШ ГЕНЕРАЛ

К 75-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. УРАНОВА

24 июня исполнилось 75 лет со дня рождения начальника 2-го отдела Президиума СО АН СССР, генерал-лейтенанта в отставке Владимира Ивановича УРАНОВА.

Его судьба типична для многих советских людей старшего поколения. В юность В. И. Уранова огненным вихрем ворвались героические годы гражданской войны. Ему довелось сражаться на Южном и Туркестанском фронтах в рядах Красной Армии, которой он посвятил в дальнейшем почти 40 лет своей жизни.

Вся его биография — пример безаветного служения Родине. В. И. Уранова отличает высокоразвитое чувство ответственности при решении больших и малых дел. Значителен его вклад в укрепление гражданской обороны Сибирского отделения, обучение кадров и патриотическое воспитание молодежи. Отличный работник, отзывчивый человек, принципиальный коммунист, он пользуется огромным авторитетом и уважением у всех, кто его знает.

За большие заслуги перед Родиной В. И. Уранов награжден девятью орденами, в том числе орденом Ленина и пятью орденами Красного Знамени, орденами Кутузова и Богдана Хмельницкого, десятью медалями.

Очень хорошо о жизненном пути В. И. Уранова написала газета «Тамбовская правда» (17 ноября 1974 г.). Эту статью мы перепечатываем с незначительными сокращениями.



те и, когда надо, суров, настойчив...

Положение дел в войсках Владимир Иванович знал превосходно. В любой момент мог ответить, какой полк нуждается в боеприпасах, где батальон — а то и рота — плохо обеспечены противотанковыми средствами, какое у людей настроение, каковы их нужды. И уж если пообещает кому помочь, из-под земли достанет все, что необходимо...

Уранов награждается еще двумя орденами и боевым оружием — кавказской шапкой в серебряной оправе. Осенью сорок третьего он становится членом Военсовета 51-й армии, которой предстояло участвовать в освобождении Крыма.

В генеральном сражении за Крым войска 51-й наступали на направлении главного удара. Во взаимодействии со 2-й гвардейской армией, действовавшей на Перекопском перешейке, прорвали глубоко эшелонированную оборону противника. Им выпала высокая честь освободить и славный город Севастополь. Это войны 51-й совместно с Отдельной Приморской армией штурмом взяли Сапун-гору.

И еще был Первый Прибалтийский фронт. Награды Уранова за участие в боях по освобождению прибалтийских республик — ордена Ленина, Красного Знамени и Богдана Хмельницкого.

После Великой Отечественной войны генерал Уранов был членом военного совета Туркестанского военного округа, избирался членом ЦК компартий Узбекской и Таджикской ССР, депутатом Верховного Совета Узбекской ССР. На протяжении многих лет занимал он высокие посты в разных военных округах, был делегатом XIX и XX съездов КПСС.

Отдав службе в Советских Вооруженных Силах около сорока лет и пройдя путь от красноармейца до генерал-лейтенанта, Владимир Иванович ушел в отставку. И тут же переключился на работу в Сибирском отделении Академии наук СССР.

До сегодняшнего дня ведет он большую общественную работу в советах ветеранов тех армий, где довелось служить в войну, переписывается со следопытами, оказывает помощь музеям Украины, Кавказа, Прибалтики.

Л. ДЬЯЧКОВ.

Он родился в селе Чутановка. Там же, еще до революции, начал учиться, а закончил учебу уже при Советской власти в Кирсановской единой трудовой школе. Недолго служил в уездном комиссариате народного здравоохранения, также недолго работал учителем в Вячинской начальной школе, откуда ушел в Красную Армию. Участвовал в боях против Деникина, Мамонтова, Шкуро.

На нем лежала и работа по советизации районов Средней Азии, освобожденных Красной Армией от басмачей, по организации в этих местах органов революционной власти.

Молодой политработник был награжден орденом Красного Знамени.

Окончилась гражданская война. Но Уранов по-прежнему несет боевую службу. За годы мирного строительства он проходит большую школу политической подготовки в дивизионных, корпусных, окружных полторагонах.

Великую Отечественную Владимир Иванович встретил на Западном фронте. В конце июня его назначают начальником полторагона формируемой 39-й армии. Потом последовало назначение в новую 40-ю армию.

Ее формирование шло в прифронтовом районе. Сюда прибывали отдельные отряды, группы бойцов и командиров, пробившихся из вражеского окружения. Прибывало пополнение и из тыла, главным образом, необученное. Всех надо было принять, обмундировать, накормить, вооружить, обучить, сплотить в крепкий боевой коллектив. Но слишком мало времени было отпущено на это. И вскоре сороковая бьется с танковыми и моторизованными дивизиями немцев на Нежинско-Конотопском направлении.

Потом она и сама будет наносить сильные контрудары, участвовать в наступательных операциях. Победный счет ее начинается с осени 1941 года — с разгрома фашистской группировки в районе Штеловки на Украине. За умелое руководство этой операцией начальник полторагона армии награждается орденом Красного Знамени.

С конца мая сорок второго года Уранов — член Военсовета 44-й армии. Закавказский фронт. Здесь предстояло в кратчайший срок создать на рубеже реки Терек мощный оборонительный заслон, задержать фашистские войска, а затем перейти в наступление и разгромить их. 44-я армия прикрывала подступы к грозненской и бакинкой нефти. Ее войска были укомплектованы в основном войсками народностей Кавказа и Средней Азии. Бригадный комиссар Уранов, уже имевший опыт работы с национальным формированием со времен гражданской войны, умело руководил всей партийно-политической деятельностью в армии. Коммунисты и политработники разъясняли воинам обстановку на фронтах, говорили о серьезной опасности, нависшей над Кавказом, добивались того, чтобы каждый командир, каждый боец ясно осознали свою личную ответственность за судьбу Родины.

В течение трех месяцев 44-я

изматывала врага в оборонительных боях. Военный совет в одном из своих приказов писал: «Нам выпала высокая честь защищать Кавказ... Мы защищаем солнечную Грузию... Мы защищаем знойную Армению... Мы защищаем страну гор — Дагестан».

В наших частях плечом к плечу идут в бой потомки Александра Суворова и Богдана Хмельницкого, Георгия Саакадзе и Кер-Оглы, внуки Шахматова и Амангелды, потомки Давида Сасунского.

Военный совет призывает всех бойцов и командиров нанести решительный удар, сломить сопротивление врага, беспощадно громить, гнать с Кавказа и уничтожить его...

И вот войска двинулись вперед. В условиях безводной, изрезанной бурунами и лощинами местности отбоявляли метр за метром, прорывали одну за другой мощные линии вражеских укреплений.

Весной и летом 1943 года армия ведет бои за освобождение Донбасса.

Маршал Советского Союза С. С. Бирюзов, бывший в то время начальником штаба Южного фронта, в своей книге «Суровые годы» дал высокую оценку деятельности В. И. Уранова. Вот его строки о генерале:

«В этот свой приезд в 44-ю армию я хорошо познакомился со многими ее руководящими работниками. Особую симпатию вызвал у меня член Военного совета Владимир Иванович Уранов. Даже по внешнему виду в нем нетрудно было угадать доброго человека. Собеседника сразу же располагали к себе его черные выразительные глаза, приятный чистый голос. Говорил он обо всем спокойно, уверенно, со знанием дела».

Сначала мне показалось, что Владимир Иванович несколько неповоротлив. Причиной тому была, очевидно, его слишком могучая фигура. Но вскоре я убедился, что он исключительно подвижен, неутомим в рабо-

Э. ЖАРГАЛАНТ («Новости Монголии»)

ОБ ОДНОЙ КИТАЙСКОЙ ФАЛЬСИФИКАЦИИ

Монгольская газета «Новости Монголии» опубликовала 14 февраля статью Э. Жаргаланта, озаглавленную «Об одной давней китайской фальсификации ранней истории Монголии». Ниже следует сокращенный текст этой статьи.

В прошлом веке русский исследователь Н. М. Ядринцев обнаружил несколько огромных каменных обелисков с надписями на китайском и другом, тогда неизвестном языке, который ученые позже назвали «орхон-енисейскими рунами».

Это был памятник Кюль-Тегину — властителю тюркского каганата, существовавшего в VI—VIII вв. н. э. Рунические и китайские тексты на памятнике, как выяснили ученые, отличались друг от друга, «как небо от земли». С тех пор эти тексты неоднократно перепечатывались на многих языках мира.

Сейчас можно было бы и не вспоминать о них, отмечает газета, если бы современные китайские историки и политики не пытались перекроить по-своему карту Азии, основываясь на «древних ист-

торических документах». В этом плане сопоставление двух надписей на одном памятнике является особенно показательным.

В начале нашей эры в Центральной Азии и на территории Монголии в результате развития производительных сил и роста классовой дифференциации одно за другим возникают крупные племенные союзы и первые государственные образования. Одним из них был тюркский каганат.

Процесс образования сильных государственных объединений Центральной Азии был не по душе китайским императорам, и они на протяжении веков и тысячелетий проводили в отношении северных «варваров» одну и ту же политику: «разделяй и властвуй» — где силой оружия, где подкупом, где лестью, где дипломатическими интригами, пытались любым путем расстроить складывавшиеся политические союзы, натравить одни племена на другие и подчинить их своему влиянию. Однако это не всегда удавалось. Силу тюркского оружия испытал и Се-

верный Китай. Существовавшие там царства Северное Ци и Северное Чжоу вынуждены были в 70 годах VI века выплачивать тюркскому кагану дань.

Но даже в таких ситуациях, пишет газета, китайская дипломатия стремилась изобразить события так, будто дань платит не Китай, а, напротив, сторона, принесящая дань является проявлением великодушия китайского императора.

Китайская надпись на памятнике представляет собой обращение танского императора к Бильге-кагану (Могилану, по китайским источникам) с соболезнованиями по поводу кончины его брата Кюль-Тегина, «прославившегося в отдаленных странах». В обращении говорится, что тюркский каганат является частью Китая, а его каган — «сыном» китайского императора. Император несколько раз назидательно напоминает в обращении о необходимости и впредь «сыновью» повиновения.

«Твои предки, — говорится в надписи, — неоднократно удостоивавшиеся славных

титулов... из поколения в поколение... приходили данью к китайскому двору... Пользуясь доверием и расположением мудрых ханов, ты (т. е. Кюль-Тегин) сблизился с нашей танской династией, за что я, цenia твои искренние услуги, почтил тебя великими милостями и доверием, и думал, что ты будешь благодарствовать, но скоротечная тень твоя вдруг исчезла... Кто мог подумать, — с приторной грустью заканчивает послание император, — что и такой человек, как ты, недолговечен! Пусть высокий памятник стоит в горах для увековечивания твоих добродетелей».

Как сообщается в китайской летописи, «Могилан с сокрушением смотрел на этот памятник». И было от чего сокрушаться: история каганата и его отношения с Китаем были искажены до неузнаваемости. И может быть, в этот момент родился у него мысль: не разрушать китайскую надпись, а противопоставить ей другую — свою, правдиво излагающую историю его предков, его собственные подвиги и подвиги

его брата Кюль-Тегина. Тюркский текст лишен цветистых словесных прикрас. Язык его прост, мужествен и лаконичен.

«У народа табгач (т. е. китайцев), — говорит каган ядовито, — дающего без ограничения (в виде дани) столько золота, серебра, зерна и шелка, всегда была речь слабая, а драгоценности изнеживающие... Он призывает своих начальников и народ к единству. С болью говорит о том времени, когда в результате внутренних распри распался племенной союз и тюрки стали рабами Китая. «...Тюркские правители сложили с себя свои тюркские имена и, приняв титулы правителей народа табгач, подчинились кагану народа табгач (Китаю)».

Пятьдесят лет он ему отдавали свои труды и силы, однако возмущение народа росло и при отце Бильге-кагана — Ильтее-кагане, тюркский каганат был восстановлен, а Китай вынужден был снова платить дань. На похороны Кюль-Тегина, на устройство памятника ему китайские мастера были посланы не по благоволению императора, а по требованию Бильге-кагана, о чем тот дважды упоминает в надписи. При Бильге-кагане и его брате Кюль-Тегине не было сближения с китайским дво-

(Окончание на 5 стр.)

Вся история радиофизики неразрывно связана с проблемой создания стабильных по частоте источников электромагнитного излучения в различных диапазонах длин волн. Применение стабильных по частоте генераторов способствовало развитию таких важных областей техники, как связь, локация, навигация и т. п. Освоение коротковолновых диапазонов приводило, как правило, к появлению принципиально новых возможностей как с практической, так и с познавательной точки зрения.

Значительный прогресс в создании стабильных источников электромагнитного излучения связан с развитием нового направления радиофизики — квантовой радиофизики, основы которой заложены трудами Н. Г. Басова, А. М. Прохорова, Ч. Таунса. Были созданы принципиально новые приборы радиофизики — квантовые генераторы (мазеры), в которых микроволновое когерентное излучение СВЧ диапазона генерируется за счет индуцированного испускания атомов или молекул. Создание высокостабильных квантовых генераторов, работающих в СВЧ диапазоне спектра, позволило решить проблему стандарта времени, что имеет большое значение для проведения точных измерений в астрономии, геодезии, метрологии, навигации.

Дальнейшее развитие квантовой радиофизики связано с открытием метода генерации когерентного излучения в видимом и инфракрасном диапазонах спектра — оптическом диапазоне (частота излучения $10^{13} - 10^{15}$ гц).

Создание оптических квантовых генераторов (ОКГ) отодвинуло границу частоты освоенных длин волн от долей миллиметра до долей микрона. Безусловно, излучение с длиной волны, соответствующей оптическому диапазону, широко использовалось до создания ОКГ. Но этот свет имел шумовое происхождение, то есть обладал широким спектром. Излучение ОКГ (лазеров) принципиально отличается от такого шумового излучения. ОКГ — источник электромагнитного излучения в оптическом диапазоне, обладающий существенными для практического использования свойствами: когерентностью излучения, узкой направленностью, непрерывностью и большой мощностью. Это означает, что частота и длина волны электромагнитных колебаний сохраняются строго постоянными. Вся мощность такого излучения содержится в очень узкой полосе частот.

В действительности на ОКГ воздействует достаточно много факторов, приводящих к уширению линии излучения. К таким факторам прежде всего относятся тепловые изменения длины резонатора, вибрации, акустические воздействия, нестабильность источников питания ОКГ, столкновения в плазме активной среды и т. д. Возможность более полного использования когерентных свойств излучения и в квантовой радиофизике оптического диапазона связана с традиционной проблемой стабилизации частоты.

Область практических применений стабилизированных по частоте газовых лазеров чрезвычайно широка. Наиболее очевидна необходимость стабилизации частоты лазеров при попытках создания эталона длины. В настоящее время эталоном длины является длина волны оранжевой линии излучения изотопа криптон-86. Точность, с которой воспроизводится эта длина волны, составляет 10^{-8} . Ввиду того, что источник излучения некогерентен, то есть обладает большой спектральной шириной, интерферометрические методы с использованием криптонового эталона не позволяют измерять длину более нескольких десятков сантиметров. Лазерное излучение когерентно и позволяет измерять интерферометрическими методами расстояние в десятки и сотни метров, при условии, что частота лазера стабильна.

Весьма важное и интересное применение стабильных ОКГ — оптическая локация и связь при гетеродинном приеме сигнала. Применение стабильных ОКГ позволяет существенно изменить ширину полосы частоты. В некоторых случаях это приводит к увеличению чувствительности системы на несколько порядков величины при одновременном увеличении точности определения координат. Безусловно, приведенными примерами не исчерпываются возможности применения стабильных ОКГ. Стабильные генераторы широко применяются в интерферометрии, голографии, там, где необходимо использовать свойства когерентности их излучения.

К настоящему времени предложено и реализовано достаточно много физических принципов стабилизации частоты. Однако наиболее высокие значения стабильности и воспроизводимости частоты газовых лазеров получены в последние годы. Эти результаты достигнуты благодаря использованию методов стабилизации, основанных на нелинейном взаимодействии лазерного излучения с доплеровски уширенной линией поглощающего газа (метод нелинейно-поглощающей ячейки). Метод нелинейного поглощения был впервые предложен в Советском Союзе одновременно в Институте физики полупроводников СО АН СССР сотрудниками лаборатории газовых лазеров В. Н. Лисицыным и В. П. Чеботаевым и в Физическом институте им. Лаврентьева АН СССР — В. С. Летоховым.

Идея метода заключается в следующем. В резонатор лазера вместе с усиливающей средой помещается ячейка, заполненная поглощающим газом при низком давлении. Под действием сильного поля лазера образуется провал в центре доплеровски уширенной линии поглощения. Это приводит к возникновению резкого выброса в мощности излучения лазера (пик мощности генерации). Ширина этого пика значительно меньше, чем доплеровская ширина линии поглощения и определяется временем жизни атомов или молекул в возбужденном состоянии и столкновениями между частицами. Поскольку рабочие давления поглощающего газа в ячейке малы ($10^{-2} - 10^{-3}$ мм рт. ст.), то влияние столкновений на ширину и сдвиг пика генерации будет незначительным. Следовательно, с помощью метода нелинейного поглощения в атомных и молекулярных газах низкого давления можно получить узкие резонансы

250 ЛЕТ АН СССР.
ГОРИЗОНТЫ СИБИРСКОЙ НАУКИ

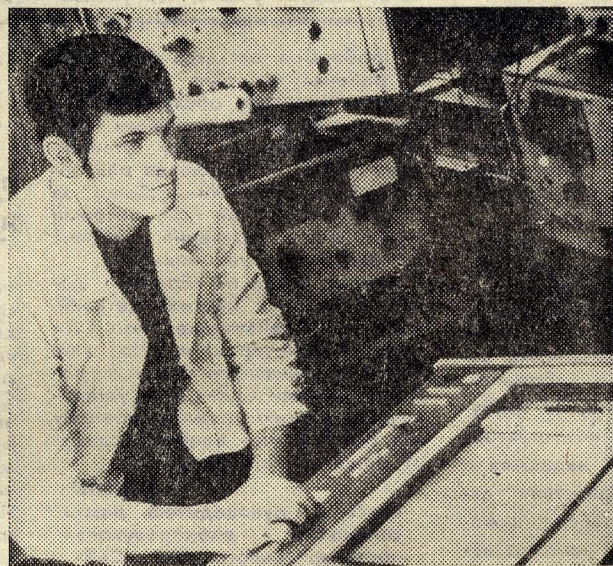
ГАЗОВЫЕ ЛАЗЕРЫ

С ВЫСОКОЙ

СТАБИЛЬНОСТЬЮ

ЧАСТОТЫ

ИЗЛУЧЕНИЯ



и с успехом использовать их в качестве репера для стабилизации частоты газовых лазеров.

По сути дела, чем уже пик мощности, тем с большей точностью можно «привязываться» к его центру и тем с большей точностью стабилизировать частоту ОКГ. Одновременно с увеличением стабильности это приводит к улучшению воспроизводимости частоты, так как сдвиг центра линии поглощения из-за соударений уменьшается. В атомных системах ширина пика мощности может быть на два порядка уже, чем доплеровская линия. В молекулярных системах, работающих на колебательно-вращательных переходах, экспериментально получена ширина пика в 10^4 раз меньше доплеровской ширины и составляет десятки килогерц. Примерно в такое же число раз увеличена стабильность и воспроизводимость частоты газовых ОКГ.

В результате интенсивных исследований, проводимых на протяжении восьми лет в лаборатории физики газовых ОКГ ИФП СО АН, разработаны лазеры, работающие как в видимом, так и в инфракрасном диапазоне, которые обладают уникальными спектральными характеристиками.

Первой лазерной системой, которая стабилизировалась методом нелинейного поглощения, был гелий-неоновый лазер на длине волны 0,63 микрон с поглощающей ячейкой, наполненной неоном. В этой системе получена стабильность частоты 10^{-10} и воспроизводимость — 10^{-9} . Опытный образец высокостабилизированного по частоте гелий-неонового лазера на длине волны 0,63 мкм с внешней поглощающей ячейкой на неооне был изготовлен для народного предприятия «Карл Цейс» (ГДР).

Достигнуты высокие значения стабильности частоты лазера на углекислом газе (10^{-11}) на длине волны 10,6 мкм с ячейкой, наполненной CO_2 .

Самые высокие результаты получены с гелий-неоновым лазером на длине волны 3,39 мкм с ячейкой, наполненной метаном. Нестабильность частоты этого лазера составляет $5 \cdot 10^{-15}$, а воспроизводимость частоты $3 \cdot 10^{-14}$. Направляя излучение такого лазера на Луну и регистрируя отраженный сигнал, можно измерить расстояние до Луны с точностью порядка 10 микрон.

Созданные высокостабильные газовые лазеры видимого и инфракрасного диапазонов спектра — результат напряженного труда всего коллектива лаборатории физики газовых лазеров.

Важность исследований, направленных на повышение стабильности частоты ОКГ, далеко не исчерпывается практическими потребностями. Стабильные генераторы — прекрасные инструменты для физических исследований. По существу, с созданием стабильных лазеров возникла новая отрасль спектроскопии — нелинейная спектроскопия сверхвысокого разрешения, основанная на эффекте образования узких резонансов, возникающих в линии усиления и поглощения под действием излучения лазера. Причем, каждое очередное улучшение стабильности частоты позволяло выявить и исследовать все новые особенности взаимодействия излучения с веществом.

Введение нелинейного поглощения в резонатор гелий-неонового лазера на длине волны 0,63 мкм позволило детально исследовать влияние столкновений на форму и ширину линии неона и привело к обнаружению целого ряда новых явлений в газовых ОКГ (гистерезисный режим, жесткое возбуждение, селекция типов колебаний). Увеличение стабильности частоты гелий-неонового лазера на длине волны 3,39 мкм и лазера на углекислом газе на длине волны 10,6 мкм до уровня $10^{-11} - 10^{-12}$ позволило выявить некоторые особенности взаимодействия электромагнитного поля с колебательно-вращательными переходами молекул. С помощью этих лазеров удалось исследовать влияние столкновений на форму и ширину линии колебательных переходов, а также измерить сдвиги этих переходов от давления. Оказалось, что величина сдвига существенно меньше, чем в атомных системах, а механизм принципиально отличается. Создание гелий-неонового лазера на длине волны 3,39 мкм с стабильностью частоты 10^{-11} позволило провести чрезвычайно тонкие физические эксперименты, которые, в свою очередь, открыли дальнейшие перспективы для увеличения стабильности и воспроизводимости частоты лазеров.

В данном случае речь идет о наблюдении принципиально новых физических явлений. Оказалось, что при очень низких давлениях (10^{-3} мм рт. ст.) происходит значительное уменьшение сдвига центра линии колебательно-вращательных переходов. (Изменение давления на порядок с 10^{-2} до 10^{-3} мм рт. ст. приводит к тому, что сдвиг линии при столкновении уменьшается на два порядка). Это позволило провести измерение температурного сдвига центра линии поглощения, вызванного квадратичным эффектом Доплера. Выполненные эксперименты можно считать первым наблюдением влияния релятивистских эффектов на форму линии поглощения. Расчет по теории относительности дает для линии поглощения метана величину сдвига от температуры $0,51$ гц/град. Экспериментально получено значение $0,5 \pm 0,05$ гц/град. Подобные измерения до сих пор проводились лишь в рентгеновской области спектра с помощью эффекта Мессбауэра.

Каковы же перспективы дальнейших исследований, направленных на увеличение стабильности частоты ОКГ?

С научной точки зрения создание все более стабильных ОКГ, безусловно, имеет весьма широкие перспективы. Чем большей стабильностью обладает генератор, тем больше возможностей он имеет как инструмент для научных исследований. Вероятно, здесь уместна аналогия с развитием методов классической спектроскопии, которые развивались по пути увеличения разрешающей силы спектральной аппаратуры. Спектральные исследования с помощью стабильных ОКГ позволяют обнаруживать новые особенности взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Особенно привлекательно использование стабильных лазеров для изучения процессов столкновений частиц и релятивистских эффектов, к которым можно отнести, например, измерение доплеровского сдвига второго порядка, зависимость массы от скорости, измерение массы фотона и т. п.

Весьма важна и актуальна также задача создания единого эталона времени и длины. В настоящее время за эталон времени принят один период колебаний излучения атомов цезия, определенный с точностью до одиннадцатого знака. Эталоном длины, как уже говорилось, служит длина волны криптона, которая воспроизводится до восьмого знака. Произведение этих двух величин есть скорость света, которая является мировой константой. ОКГ уже сейчас имеет стабильность и воспроизводимость выше, чем эти два эталона. Казалось бы естественным заменить эти два эталона одним эталоном на ОКГ. Но скорость света известна в настоящее время с точностью лишь до восьмого знака. Поэтому проблема создания единого эталона — это проблема точного измерения скорости света. Создание единого эталона требует еще и разрешения проблемы измерения частоты в оптической области спектра, а именно — создания фотодетектора, быстрое действие которого будет на уровне времени периода одного светового колебания.

Все исследования, проводимые в лаборатории физики газовых лазеров Института физики полупроводников СО АН СССР по созданию и применению высокостабильных газовых лазеров проводятся в рамках координационного плана по «Лазерной спектроскопии» СО АН СССР.

В настоящее время лаборатория физики газовых лазеров ИФП СО АН занимает лидирующее положение в области исследований, направленных на стабилизацию частоты газовых лазеров. Впереди решение проблемы измерения частот оптического диапазона, постановка фундаментальных физических экспериментов с помощью стабильных лазеров и создание единого эталона частоты и времени.

Л. ВАСИЛЕНКО,

заведующий лабораторией физики газовых лазеров.

С. БАГАЕВ,

младший научный сотрудник.

г. НОВОСИБИРСК. Институт физики полупроводников СО АН СССР.

На снимке: аспирант В. П. Сологуб проводит измерения характеристик излучения стабилизированного по частоте газового лазера.

Фото Г. Кустова.

Задача широкого использования полимеров в технике — в настоящее время одна из главных в области мирового технического прогресса. Известный английский ученый Л. Трилор в 1970 году писал: «Вероятно, следующее поколение станет свидетелем того, как химические процессы производства полимеров будут освоены, и это позволит перейти к вопросам применения полимеров как конструктивных материалов...».

И действительно, с одной стороны, мы имеем тысячи и тысячи все новых и новых полимерных материалов, с другой, — внедрение этих новых материалов в ответственных узлах машин и механизмов происходит крайне медленно, за исключением разве что авиации и космической техники, где обойтись без полимеров иногда просто невозможно. И объясняется это, прежде всего, недостаточной изученностью вопросов прочности и разрушения этих особых по своей структуре и свойствам материалов, и, как следствие, отсутствием методов инженерных расчетов деталей или узлов.

Еще сложнее обстоит дело с прогнозированием таких необходимых для эксплуатации характеристик, как надежность, долговременная прочность, эксплуатационная сохраняемость, так как эти свойства полимеров в очень сильной степени зависят от времени и вида напряженного состояния, фактического значения и перепадов температур, воздействия различных климатических факторов, старения и т. д.

Использование же полимеров без учета этих особенностей приводит к весьма неприятным последствиям, что особенно ярко проявляется при эксплуатации машин и механизмов в условиях Крайнего Севера.

Основным классом применяемых в настоящее время полимеров являются эластомеры — натуральные и искусственные каучуки, на основе которых изготавливаются различные марки резины.

При эксплуатации техники в зимних условиях Крайнего Севера резиновые детали — уплотнительные кольца и манжеты, пневматики, шланги, мягкие топливные баки, дюритовые соединения и другие являются самыми надежными элементами. И такое положение объясняется достаточно просто: температура перехода из высокоэластичного в стеклообразное состояние для основных, применяемых в настоящее время каучуков — изопренового, неопренового, бутилкаучука — составляет -40° — -60°C . Уже при температурах, близких к температуре стеклообразования, у резины резко ухудшается эластичность, упругость, обнаруживается хрупкость, меняются дилатометрические свойства. Все это, вкуче с эксплуатационными нагрузками, приводит к ослаблению контактного давления и разгерметизации уплотнений и дюритов, появлению трещин и хрупкому разрушению шлангов, пневматиков и топливных баков.

Означает ли сказанное, что полимерные материалы не перспективны для техники Севера? Разумеется, нет. Уже разработаны каучуки силиконовые, нитрозные и т. д., обладающие очень высокой морозостойкостью и вполне пригодные для суровых условий Крайнего Севера, однако они пока еще очень дороги и не освоены серийным производством. Если же обратиться к классам твердых полимеров — аморфным и кристаллическим, то оказывается, что именно в области

естественно низких температур релаксационные процессы в этих материалах протекают более медленно и стабильно, что, вероятно, позволит эксплуатировать детали из них в условиях даже более жестких, чем в районах средней полосы.

Тем не менее прочное внедрение полимерных материалов в технику Крайнего Севера возможно лишь после проведения глубоких и всесторонних исследований особенностей поведения полимеров в условиях Севера, с учетом всех климатических и эксплуатационных факторов.

Решению этой важной народнохозяйственной задачи посвящены исследования, проводимые в отделе физики и механики полимеров Института физико-технических проблем Севера Якутского филиала СО АН СССР. Работы ведутся одновременно по нескольким основным направлениям.

Прежде всего изучается атмосферное старение полимерных материалов, представляющее собой необратимое изменение свойств полимера в результате физических и химических процессов, обусловленных действием

факторов в напряженном состоянии, так называемое старение под нагрузкой. Это обусловлено тем, что практически в любом механизме, в любой машине полимерные узлы и детали находятся под напряжением даже в нерабочем состоянии техники.

Известно, что в нагруженном теле развиваются процессы деформирования, релаксации и разрушения, каждый из которых не является мгновенным актом, а происходит во времени в результате тепловых флуктуаций, разрывающих межатомные и межмолекулярные связи. Для высокополимеров эти процессы при одновременном воздействии напряжений и среды качественно изменяются, и знание их необходимо для прогнозирования поведения конструкций.

При исследовании старения напряженных фторсодержащих полимеров определена кинетика развития относительной деформации при одноосном сжатии в условиях естественного холода. Предложены эмпирические зависимости деформации и долговечности при растяжении фторопласта-4, имеющие степенной вид. Построены номо-

(-55° — $+100^{\circ}\text{C}$). В результате показана возможность применения принципа температурно-временной суперпозиции для обобщения вязкоупругого поведения фторопластов при низких температурах.

Проведены исследования релаксации напряжения ряда материалов, полученных на основе фторопласта-4 и мелкодисперсных наполнителей, таких, как кокс, ситалл, дисульфид, молибден, рубленое стекловолокно. Показано, что при температурах до -50°C введение мелкодисперсных наполнителей существенно замедляет релаксационные процессы в наполненных материалах по сравнению с фторопластом-4.

В условиях сурового климата Севера особую важность приобретает проблема трения и износа. Жидкие и консистентные смазки узлов трения, эффективно применяемые в средней полосе, при температурах ниже -30°C теряют свои качества. Это приводит к многочисленным отказам и разрушениям узлов трения, наибольшая интенсивность которых отмечена в моменты пуска и трогания механизмов и ма-

9—65 мк/сек., определены границы упругих, вязкоупругих и вязкотекучих деформаций, а также реологическое поведение зоны контактирования в широком диапазоне температур. Кроме того, зафиксированы различные энергетические переходы типа полимер кристаллический — полимер аморфный, полимер композит и т. д., которые по имеющимся литературным источникам в процессе трения не были известны. Изучение этих переходов, по нашему мнению, позволит дать рекомендации по созданию композиционных самосмазывающихся материалов с заранее заданными свойствами.

Изучение износа проводилось в режиме возвратно-поступательного скольжения в воздухе и масле при средней скорости 0,1 м/сек. при различных температурах. В результате испытаний обнаружено снижение износа в 1,5—5 раз для различных самосмазывающихся материалов при температуре ниже -30°C по сравнению с износом при $+20^{\circ}\text{C}$. Наиболее высокой износостойкостью обладают композиты на основе фторопласта-4 с 20% наполнителя типа кокс или стекловолокно.

На основании полученных данных разработаны рекомендации и проведена опытная проверка самосмазывающихся подшипников в различных видах техники, эксплуатирующейся на открытом воздухе.

Наряду с изучением особенностей поведения полимерных материалов в виде образцов лабораторной механики полимеров проводятся испытания конструктивных элементов и деталей из полимеров в условиях, приближенных к эксплуатации. Широко развернуты, например, исследования и разработка морозостойких полимерных уплотнений. Оценивается работоспособность, экстремальные рабочие параметры, надежность как уплотнительных материалов, так и конструкции уплотнительного узла в целом.

Проведены экспериментальные работы по уплотнению неподвижных резбовых соединений ленточным уплотнительным материалом ФУМ, которые доказывают, что, несмотря на чрезвычайную простоту конструкции и технологии, надежность таких уплотнений в условиях низких температур значительно выше традиционных эластомерных.

В результате многолетних исследований по созданию универсальных морозостойких подвижных уплотнений разработана принципиально новая конструкция радиальных полимерных уплотнений — кантовое манжетное уплотнение, применение в котором упругого элемента (канга) компенсирует ослабление контактного давления вследствие ползучести и релаксации напряжений в материале уплотнительной манжеты. Экспериментальными исследованиями установлено, что работоспособность кантовых уплотнений сохраняется при давлениях до 300 кг/см² и более в диапазоне температур от -60° до $+250^{\circ}\text{C}$.

Научно-исследовательские работы, проводимые институтом в области физики и механики полимеров, полностью подтверждают и подчеркивают важность и необходимость широкого использования конструктивных полимерных материалов в узлах и агрегатах техники Крайнего Севера.

И. ЧЕРСКИЙ,
кандидат технических наук.

г. ЯКУТСК, Институт физико-технических проблем Севера ЯФ СО АН СССР.

250 лет АН СССР. Горизонты сибирской науки

СЕВЕР: ПОЛИМЕРЫ и ТЕХНИКА

кислорода воздуха, влаги, света, температуры, излучения и т. д. Эти изменения приводят к деструкции и структурированию материала, что вызывает обычно ухудшение исходных физико-механических характеристик во времени. Старение возможно также за счет испарения из полимерной композиции летучих компонентов — ингибиторов, пластификаторов, а также релаксации цепей или их участков у ориентированных материалов.

Изучение процессов старения проводится на климатической площадке в соответствии с разработанными методиками. Атмосферостойкость определяется по изменению физико-механических, диэлектрических, теплофизических свойств полимеров за определенное время экспозиции. С помощью оптической и электронной микроскопии, ИК-спектрометрии, рентгеноструктурного анализа и других физико-химических методов исследования изучаются поверхностные и структурные изменения экспонируемых образцов.

Работа по исследованию атмосферостойкости полимеров в климате Крайнего Севера позволила определить характер влияния отдельных климатических факторов на свойства материалов, создать методики ускоренных испытаний, разработать рекомендации по применению и прогнозированию поведения пластмасс в технике Севера.

Полученные данные по старению полимерных материалов в условиях Крайнего Севера показывают, что у ряда пластиков интенсивно снижаются физико-механические свойства. Конструкции из этих материалов, рассчитанные по исходным значениям механических свойств, не могут быть рекомендованы для эксплуатации на Крайнем Севере.

Особый раздел исследования атмосферостойкости представляет собой поведение полимеров при воздействии всех климатических

грамм для определения значений деформаций при заданном напряжении для различных времен.

Известно, что почти все свойства полимерных материалов имеют релаксационную природу; поэтому изучение реологии — необходимое условие для понимания физической сущности процессов, происходящих в материалах в тех или иных условиях. В полимерах, благодаря многообразию форм молекулярной подвижности, существует широкий спектр релаксационных процессов с временем релаксации от 10^{-12} сек. до сотен лет.

Для изучения этих процессов в пределах долей секунд и суток наиболее часто используется метод релаксации напряжений. Однако, несмотря на то, что существуют десятки установок для исследования релаксации напряжений полимеров, все они обладают серьезными недостатками из-за несовершенства нагружающих механизмов (двигатели, редукторы, рычаги и т. д.), а также неспособны работать при температурах до -60°C .

Именно поэтому созданию работоспособных и надежных установок и изучению релаксационных процессов в полимерах в условиях естественного холода уделяется в институте большое внимание.

Главное требование к нагружающим устройствам в релаксометрах — возможно более быстрое нагружение до заданной деформации по известному закону. В отделе физики и механики полимеров разработана установка с электромагнитным нагружением образцов, позволяющая за 0,5—0,6 сек. в широких пределах скоростей достигать требуемой деформации. Релаксометр способен функционировать в естественных климатических условиях. На установке были проведены исследования релаксации напряжений и ползучести фторсодержащих полимерных материалов в широком диапазоне температур

Появление самосмазывающихся материалов (САМ) на основе антифрикционных полимеров, наполненных различными твердыми смазками, способствует решению ряда задач этой проблемы. САМы обладают высокой износостойкостью при сухом трении и хорошими антифрикционными свойствами, теплостойки и долговечно. Они широко применяются в авиационной технике, космических аппаратах, двигателях, редукторах, рычагах и т. д., а также способны работать при температурах до -60°C .

Учитывая актуальность задачи, в отделе разработана и опробована методика и экспериментальная техника для изучения нестационарных моментов, сопровождающих пуск и трогание механизмов и машин. Основная идея методики для изучения нестационарного трения состоит в изучении реакции системы металл-полимерный узел — среда на импульс энергетического возмущения; в нашем случае — изменение силы трения от состояния покоя до установившегося динамического равновесия в зависимости от скачка скорости скольжения. Сконструирована и изготовлена установка для исследования этого процесса, выгодно отличающаяся от существующих наличием дилатометрического движителя, исключающего люфты и вибрации механических приводов.

В результате проведенной работы получены зависимости максимальных и установившихся коэффициентов трения перспективных самосмазывающихся материалов в диапазоне температур -45° — $+250^{\circ}\text{C}$, давлений 10—60 кг/см² и скоростей

В 1972 году наша газета опубликовала статью доктора геолого-минералогических наук Ф. П. Кренделева «Кто по-настоящему иступанов!». Позже журнал «Знание — сила» (№ 4, 1973) перепечатал эту статью с дополнениями, которые автор внес после посещения о. Пасхи на научно-исследовательском судне АН СССР «Дм. Менделеев». Недавно Ф. П. Кренделев сдал в издательство новую свою работу «Острова Пасхи: геология и археологические проблемы». Корреспондент Г. Кустов обратился к ученому с просьбой ответить на несколько вопросов по проблеме острова Пасхи.

— Как известно, прошло уже

ских островов) содержатся ясные доказательства того, что его пироги уходили далеко на юг в холодные широты, достигали южных морей, где водятся гигантские рыбы-киты, а потом поворачивали на север в виду огнедышащих гор и бурного моря (Огненная земля?). И, таким образом, плывя с запада, первобытные мореходы подходили к о. Пасхи с востока.

Пятая причина: в этническом составе населения встречаются признаки самых различных рас — полинезийцев, меланезийцев, малайцев, европеоидов и других народов. На островах побывали представители разных наук, и каждый из них

Такие камни вулканы выбрасывают при извержении, захватив их на больших глубинах из-под океанического дна. Жерла вулканов острова Пасхи — это окна, с помощью которых можно заглянуть в глубинные недра. В ксенолитах хранится ключ к разгадке состава земной коры под океанами.

Почему иступаны появились именно на о. Пасхи? С моей точки зрения только потому, что здесь имеются подходящие горные породы, поддающиеся обработке с помощью каменных орудий. Сходный состав пород присущ еще нескольким островам. В Тихом океане это острова Робинсона



Еще раз об острове Пасхи, или НА СТЫКЕ ГЕОЛОГИИ И АРХЕОЛОГИИ

Гипотеза
сибирского
ученого

253 года со дня открытия о. Пасхи европейцами. Почему по сей день к нему приковано большое внимание ученых?

— Причин этому много. Во-первых, поражают масштабы и количество археологических объектов, сосредоточенных на столь малой площади (168 кв. км) острова. Руины ритуальных площадок — аху встречаются в 114 точках острова; гигантских статуй — моаи — разные авторы насчитывают от 200 до 600; известны пещерный город Оронго, так называемый «ров длинноухих», многочисленные тайники и пещеры, каменоломни, остатки жилищ разного стиля и возраста, разной сохранности.

Во-вторых, загадочная история открытия острова, множество споров в вопросе идентификации его с ранее обнаруживавшимися объектами. В испанских хрониках XVI века в качестве первооткрывателя упоминается 22-летний кавалер Альваро Менданья де Нейра, якобы видевший остров, а может быть, открывший совсем другие острова Соломонова архипелага в 1567 году. Через 100 с лишним лет легендарный флибустьер сэр Дэвис (1687) как будто открыл материк, исчезнувший самым загадочным образом. Поиски Земли Дэвиса в южных морях, мечты о Терра Аустралия привели в конечном итоге к открытию многих островов, в том числе и о. Пасхи.

В-третьих, это единственный из островов бескрайнего Тихого океана, на котором обнаружена письменность — знаменитые говорящие дощечки «кохау-ронго-ронго».

В-четвертых, остров лежит в зоне переменных ветров и разнонаправленных течений. К северу от него проходит зона устойчивых пассатов, дующих с востока на запад и совпадающих с экваториальным течением. Этими потоками воспользовался Тур Хейердал, пересекший океан на плоту с востока на запад. К югу от о. Пасхи проходит зона западных ветров и течений, использовал которые, Эрик Бишоп с неподготовленной командой на обыкновенном плоту без рекламной шумихи пересек океан в обратном направлении с востока на запад, пройдя мимо острова Пасхи. Все это вызывает неутраченные споры о путях заселения острова. Споры идут о том, могли ли «мореплаватели солнечного восхода» идти под парусами против ветра или не могли? Анализ карты океанических течений и ветров показывает, что в разные сезоны года океан можно пересекать в любом направлении, пользуясь попутными ветрами и течениями. К стати сказать, в одной из легенд о Хоту Матуа, отплывшего из далекой Маори; точнее из Марая-Ранга, именуемой Хива (такой остров есть в системе Маркиз-

решал загадки своими методами. Выводы ученых оказались противоречивыми. Например, геологические наблюдения советских ученых во многом опровергают выводы Т. Хейердала. Во время нашего захода на остров (72 геолога одновременно высаживались) мы занимались составлением геологической карты, изучали геологическое строение этого сложного вулкана, проводили океанологические исследования в прилегающей акватории, вели эхолотные промеры глубин в прилегающей акватории, исследовали донные осадки вокруг Пуа Земли. Именно поэтому наши выводы относятся главным образом к геологическим задачам.

Шестая и, по-моему, главная причина: о. Пасхи располагается в уникальной геологической обстановке — на пересечении рифтовой зоны Восточно-Тихоокеанского поднятия с зоной трансформного разлома, трассируемого хребтом Сало-и-Гомес, — что позволяет искать здесь ответов на многие проблемы глобальной тектоники, рудообразования на дне океана, изучить историю осадконакопления в сейсмически активных зонах океанов.

Можно указать и другие причины, но и сказанного, пожалуй, достаточно.

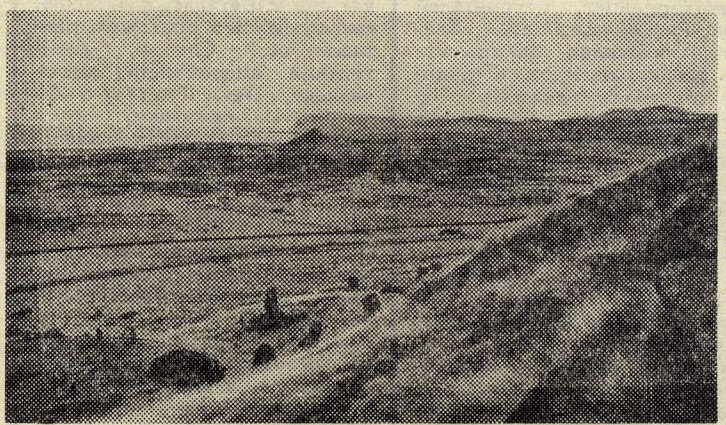
— Как на острове появились великаны и это ли главная тайна о. Пасхи?

— Думаю, что не это главная тайна. Для меня тайна заключена в петрографическом составе статуй — моаи на местном наречии. В гигантских размерах статуй (самая большая незаконченная из них имеет высоту 23 м) многие видят размах фантазии, видят тайный смысл, даже следы космических пришельцев. Я думаю, что разгадка здесь проста. Породы, из которых изготавливались гиганты, очень рыхлые, легкие, пористые; по существу это пемзы, которые легко режутся двуручной пилой, а при ударе не раскалываются, а сминаются. Природа сама подготовила материал для изготовления иступанов. Дело в том, что пемзы и туфы образуют слои разной толщины и эти слои разбиты двумя системами параллельных трещин, разбивающих породу на самые разнообразные по размерам блоки. Древние ваятели выбирали подходящий блок и обтесывали его, делая похожим на человека. Крупные гиганты появились потому, что пасхальцы не умели перерубать блок, у них просто не было нужного инструмента и сноровки. На острове очень много незаконченных, заброшенных статуй. Их бросали в том случае, если в блоке появлялся ксенолит, сложенный очень твердыми породами. Из них-то и делали каменные рубила. Исследование состава ксенолитов представляет одну из важнейших задач наук о Земле.

Крузо, Питкерн, Раивавае, Новая Зеландия. На Питкерне и Раивавае статуи тоже найдены, на остальных — могут быть найдены. На островах, сложенных плотными базальтами, статуи не встречаются — этот камень трудно поддается обработке даже современными орудиями. В Индийском океане такого же состава породы встречаются на Кергелене и Элефанте, близ Бомбея, где известны отличные статуи, но отделка их изящнее, так как выполнялась с применением железных орудий. (Кстати сказать, эти статуи по-настоящему длинноухие). В Атлантическом океане таков о. Вознесения, но он мал по размеру и необитаем.

— Французский ученый Жюль Сезар Дюмон-Дюрвил считал, что остров Пасхи некогда представлял материк, населенный могущественным и культурным народом. Удалось ли кому-нибудь из ученых опровергнуть или доказать эту гипотезу?

— Гипотеза Жюль Сезара Дюмон-Дюрвиля о существовании материка не была столь четко сформулирована и была чисто умозрительной. Впоследствии эту гипотезу существенно развил Макмиллан Брун. Гипотеза основывается на том предположении, что малочисленный и слабый народ не смог бы вырубать, свозить в одно место и водружать на постаменты крупные статуи. Считалось, что иступаны каменные, следовательно тяжелые, трудные в обработке, а существовавшее в прошлом веке островное население уже было многочисленным и низкорослым. Между тем, моряки небольших парусных судов ухитрились притащить к берегу, погрузить на корабль и увезти в музеи довольно крупные статуи. Французы, например, попросту отпилили двуручной пилой голову гиганта, погрузили на корабль, стоявший на рейде, и увезли ее в Париж. Гигантские статуи на острове редки, а самая большая даже не отделана от коренника. Но такова уж сила воображения!.. Существовали гипотезы о материке, об архипелаге, о том, что о. Пасхи — мекка южных морей, куда свозили усопших вождей вместе с памятниками со всей Океании. Основа гипотезы — предположение, что для больших статуй необходима высокая культура. Доказать эту гипотезу невозможно, а опровергать ее нет смысла потому, что все статуи выполнены из пород, которые залегают только здесь, — практически для каждой можно точно указать конкретное место изготовления. Такие догадки следует отнести к серии «воспоминаний о будущем», не имеющих отношения к науке. Ближе к истине подошел контр-адмирал Н. Н. Зубов. Он предполагал наличие цепочек островов, соединяющих Гала-



пагосы, Гавайи, о. Пасхи с материками. Здесь ошибка только в том, что подводные хребты реально протягиваются в меридиальном направлении, а не по широтам, как это предполагал Н. Н. Зубов.

— Многие ученые считают, что раньше была гигантская суша, которая тянулась от Японии, через Гавайи до Калифорнии и включала о. Пасхи, и что на этом острове вплотную к берегу подходят мощные дороги. Они внезапно обрываются на берегу. Быть может, они продолжают на дне и там, под водой, можно найти статуи. Какова ваша точка зрения на этот счет?

— Затонувшие материка уже более двух тысячелетий волнуют воображение. Начало волнению положила легендарная Атлантида. По аналогии с ней и в Тихом океане стали искать затонувшие континенты. Подробное изложение этого вопроса есть в очередной книге А. Кондратова «Загадки великого океана» (1974). Если все эти материка и архипелаги — Пацифида, Меланезида, Лемурию, Му, Фонуа Фо оу, Гавайида, Бергиния, Алеутия, Андиния, Аракинезия, Охотия, Ниппонид, Тасманида, Сахул и многие другие нанести на единую карту, то окажется, что Тихого океана в совсем недавнее время вообще не существовало и всюду была суша. Современное состояние океанологии и учение о плитной (глобальной) тектонике не оставляют места ни одному из материков и относят их в единую для них область — область фантастики. Достаточно взглянуть на карту распределения осадков на дне Тихого океана. Отличную возможность представляет совсем недавно вышедшая монография А. П. Лисицина «Осадконакопление в океанах». Дно Тихого океана на всей площади покрыто осадками мощностью до десятков-сотен метров. Доказано, что такие осадки образуются со скоростью от долей до нескольких миллиметров за 1000 лет. Это значит, что если бы на памяти человечества существовал где-нибудь континент, то за 10 тысяч лет (возьмем произвольно такую длительность истории человечества) с момента его погружения

осадки на нем составили бы что-то около 1 см. Но таких участков в Тихом океане нет. Практически нет и погруженных равнин. Дно осложнено гигантскими хребтами, долинами, которые не идут ни в какое сравнение с наземными. Участки, лишенные осадков, существуют, но это так называемые рифтовые зоны, узкие щели, по которым идет раздвижение дна и излияние лав (таких, как в Исландии). Остров Пасхи — это трехглавая вершина гигантской подводной горной системы, тянущейся от Антарктиды до Калифорнии. Вдоль склонов хребта осадки очень мощные: многие десятки, а иногда и сотни метров. Особенности геоморфологического строения показывают, что о. Пасхи не погружается, а воздымается уже многие тысячелетия. Об этом говорят ниши волновой эрозии на внешних склонах кратера Ранораку, ныне расположенного в центре острова. Обрывы вулкана Пу-Акатики несут два яруса таких волновых ниш, а пещеры на скалах Ранораку тоже располагаются выше уровня современного океана. Может быть, какие-то части острова обрушились во время катастрофического извержения вулкана, как это было на Кракатау.

Что касается мощных дорог, то для этого нужны специальные исследования. Очень часто излияния лавовых потоков и застывание базальтов образуют естественную отдельность, сходную по внешнему виду с брусчаткой. А кроме того: зачем нужна дорога народу, не знавшему колеса?

(Окончание на 8 стр.)

На снимках:

На склоне вулкана Ранораку, колыбели иступанов.

Общий вид острова Пасхи со склона вулкана Ранораку. На заднем плане виден уступ кратера Ранораку, походя на террикон горка — это конус паразитного вулкана, сложенного шлаками и пемзами. Видны пасхальские дороги и каменные изгороди, а также лежащие статуи на склоне и у дорог.

Фото автора.

На экране — ослепительно чистая комнатка, увешанная детскими рисунками. Веселыми, яркими...

На память приходят строки из давнего стихотворения И. Фонакова «Ребята из детдома»:

У них, над рисованием
Недели коротавших,
Всегда короче прочих
Был красный карандаш.
И, как бойцам — патронов,
Как нежности и ласки,
Всегда им не хватало
Запах красной краски!

Они перекинулись с фильмом Сергея Герасимова «Дочки-матери», героиня которого росла в детдоме, учится в ПТУ. Запах красной краски — на всю жизнь. Это значит — человек не струсит, не предаст друга, не пройдет мимо чужого горя.

С. А. Герасимов — художник огромного гражданственного темперамента. Если выстроить в ряд его ленты, то заговорит наша эпоха, заговорит от имени героев гражданской войны и бесстрашных молодоговардейцев, покорителей Арктики и изыскателей Байкала, новоселов Комсомольска тридцатых годов и градостроителей семидесятых.

Новую картину Герасимова критика назвала «тихой». Основу фильма составляет не сложная житейская история: девятнадцатилетняя девушка ищет свою мать, ищет по адресу, оставленному на конверте письма, некогда пришедшего в детдом. Девочка, став взрослой, встав на ноги, хочет обязательно разыскать мать, бросившую ее. Нет, не для того, чтобы высказать обиды — может быть, она нужна матери. Но адрес оказывается ложным, и Ольга попадает к посторонним людям.

Большая часть картины происходит в московской квартире. Перед нами предстает быт и уклад семьи: где папа преподает в институте, мама обучает искусству балета, а дочка, названная родителями в честь великих балерин Анны Павловой и Галины Улановой, заканчивают школу. Массивные книжные шкафы, сверкающая горка посуды, надраенный паркет; говорят шепотом: папа склонился над рукописью... В

(не только не совершающий, между прочим, заграничных вояжей, но часто даже не покидающий из-за ангины пределы своей комнаты), «забыли» мы и то, что «способные девочки» так и не удосужились подняться с мягких постелей, чтобы проводить гостью (еще бы: самолет улетал в Свердловск аж в семь утра!).

Почему же мы, зрители, столь «забывчивы»? Нас поражают в ее рассказе не фан-

Образ, созданный Л. Полехиной, открывает нам мир человека, воспитанного государством, мир — ясный, жизнестойкий, надежный. И не беда, что Оля в чем-то излишне прямолинейна, порой воспринимает то или иное явление, как говорится, «в лоб». Пройдет время, она обогатится и подлинной культурой, и подлинными духовными ценностями. И этот процесс обновления личности героини уже

мудрость жены, матери, человека духовной творческой профессии.

Да, это — интеллигентная семья. Здесь порой прорывается наносное, дребезжит мирская суета, но в принципе люди, населяющие эту московскую квартиру, воплощают черты трудовой интеллигенции нашего времени.

В фильме Михаила Ромма «Девять дней одного года» И. Смоктуновский создал образ физика Куликова, не чуждающегося искушений славы крупного ученого. Но когда умирает его друг, Куликов — мы уверены — займет его место на переднем крае научного поиска, требующего самоотдачи (по фильму) до последних сил. Ощущение, что Вадим Антонович в общем-то из этой плеяды, все-таки не оставляет зрителя, хотя И. Смоктуновский блестяще отразил многие отрицательные качества героя. Весь фильм пронизан мыслью о диалектической сложности души нашего современника, которого нельзя мерить схемой и однозначными решениями.

Можно много говорить, спорить об этом фильме, об актерском ансамбле, об органичности творческого союза режиссера и сценариста; можно соглашаться или, напротив, не принимать те или иные «положения», мысли... Но нельзя отрицать пафоса этого произведения — горячей озабоченности мастеров киноискусства насущными вопросами воспитания молодого поколения, стремления воссоздать жизненно правдивую историю взаимоотношений наших современников. Это — самое громкое в «тихом» фильме.

Б. ЮДАЛЕВИЧ.
г. НОВОСИБИРСК.

ЗАПАХ КРАСНОЙ КРАСКИ

О ФИЛЬМЕ С. А. ГЕРАСИМОВА «ДОЧКИ-МАТЕРИ»

этом-то доме и гостит Ольга, приехавшая из Свердловска в поисках матери.

...Возвращается из Москвы Ольга, приходит в детдом и начинает рассказывать воспитательницам, няням про то, как она встретила с матерью, как обнялись в прихожей, расплакались... Словом, удивительные подробности, включающие, кстати, и детали о муже Елены Алексеевны («крупный ученый, мировая известность, непрерывно в командировках...»), и восхищение сестрами («обе очень способные девочки»).

И мы слушаем эту легенду с тем же трепетом, с каким внимают ей собравшиеся в стенах детдома. И нас не возмущает, что необыкновенно честная девушка говорит на сей раз явную неправду. Мы уже «забыли», как поначалу Ольгу выводили буквально на улицу, как долго не мог с ней примириться Вадим Антонович

тазии «сиротки» — нас волнует отзывчивость простой девушки, способность быть благодарной людям, принявшим участие в ее судьбе, способность точно оценить этих людей, воспринять новый для нее мир, заболеть горечью разлуки с семьей, которая стала ей близкой и в чем-то родной. Нас поражает тонкость души юной натуры.

Этот эпизод, как и кадры, где Ольга, вернувшись в опустевшее общежитие (все разъехались на каникулы), внезапно плачет, быть может, впервые за долгие годы, — ключ к образу героини и, наверное, к фильму в целом.

С. А. Герасимов за десятилетия работы в кино и руководства мастерской ВГИКа открыл немало актерских дарований. Любовь Полехина, исполнительница роли Ольги Васильевой, по праву в этом списке учеников. Она с честью выдержала испытание.

происходит в ходе ее общения с семьей московских интеллигентов.

Здесь, конечно, могут быть возражения: ну разве семья Васильевых настоящие интеллигенты? Ведь Вадим Антонович (И. Смоктуновский) порой выглядит мелочным, подозрительным, себялюбиво-капризным, а Анна (С. Смехнова) и Галя (Л. Удовченко) — избалованными девицами, не ведающими, почему фунт лиха, уверенными в благополучии и собственной избранности. Авторы фильма глубоко, обстоятельно — где впрямую, а где, напротив, на тонких нюансах — сталкивают разность среды, мировоззрений, воспитания. И все же конфликты фильма — отнюдь не антагонистические. Особо это понимается в связи с образом Елены Алексеевны в исполнении Тамары Макаровой. Именно Елена Алексеевна определяет дух семьи, несет обаяние и

Еще раз об острове Пасхи, или НА СТЫКЕ ГЕОЛОГИИ И АРХЕОЛОГИИ

(Окончание. Начало на 7 стр.)

Если говорить о статуях, то под водой можно найти статуи в тех местах, где они могли сорваться с крутых утесов во время землетрясений или наката цунами. На острове есть, по крайней мере, две хорошо сохранившиеся аху с плитами, на которых когда-то стояли моаи. Плиты скатились в сторону моря, а истуканы исчезли.

Известно ли Вам что-нибудь о перспективах дальнейших исследований о. Пасхи?

— Сейчас при ЮНЕСКО создан специальный комитет по охране памятников, имеющих международное значение. При нем существует подкомитет по охране и реставрации памятников о. Пасхи, руководит которым Уильям Маррей. Комитет субсидирует работы по раскопкам на острове, по реставрации аху и установке моаи. Это коммерческое предприятие, имеющее целью создать туристский центр на острове и получать доходы. Сейчас здесь построены аэропорт и мотели, проложены дороги для автомобилей, многие статуи поставлены на свои места.

Мне представляется необходимым создать серьезную научную экспедицию, объединяющую ученых разных специальностей, что вполне по силам Сибирскому отделению АН СССР. Остров Пасхи — активный вулканический центр, здесь идут современные сейсмические процессы и есть доказательства того, что на памяти человечества происходили извержения. Для этого достаточно прочесть внимательно легенду о посохе бога Уоке («Знание — сила», № 7, 1974). Проблемы археологии здесь тесно переплетаются с историей вулканизма. Проблемы острова лежат на стыке

этих двух наук, а также этнографии, палеоботаники (карпологии) и многих других наук.

Должен заметить, что пренебрежение данными геологии может привести к серьезным ошибкам. Некоторые из «археологических» объектов или явлений на поверхность оказываются естественными образованиями и легко могут быть объяснены геологами. Думается, что Т. Хейердал не избежал таких ошибок. Не разбирая всех спорных моментов, отмечу только наиболее очевидные.

Норвежская экспедиция вела раскопки так называемого «рва длинноухих», который представляет собой окончание лавового потока, осложненного трещинами, образующимися при остывании потока. Этот якобы оборонительный ров занимает громадное место в расшифровке истории войн между племенами и т. д. Те красные пеплы, которые вскрыты при раскопке, на поверхность могут оказаться выветрившимися вулканическими пеплами. Именно так объяснены прослои красных рыхлых пеплов при раскопках на Алеутах академиком А. П. Окладниковым.

Тур Хейердал пришел к выводу о 4 стадиях изготовления статуй. Фактически оказывается, что статуи, отнесенные им к разным стадиям, вырублены из пород различного петрографического состава. Большинство гигантов стоит на месте изготовления, поскольку петрографический состав памятников и статуй совпадает. Это ставит вопрос о необходимости пересмотра масштабов перемещений статуй по острову. Геологическая карта доказывает, что причины восстания короткоухих по меньшей мере надуманны. Считается, что длинноухие заставляли короткоухих очищать полуостров

Поике от камней, разбросанных по всей поверхности острова. Но на поверку оказывается, что верхний слой здесь представлен вулканическими пеплами, похоронившими эти камни. Следовательно, никто никогда камней не таскал. Тур Хейердал полагает, что гигантов повалили религиозные фанатики, и даже нашел клинью, с помощью которых эта операция была выполнена. Наблюдения за отдельностью блоков пород показывают, что ось великана только в редких случаях перпендикулярна торцевой грани и, следовательно, гигант не может быть поставлен без клиновидной подкладки. Именно так ставят истуканов при реставрации, только заменяют камень цементной подушкой. Близ каменоломен валяется большое количество каменных рубил, что дало основание многим археологам прийти к заключению о внезапном прекращении работ. Наблюдения за корочками выветривания с поверхности рубил показывают, что они брошены в разное время, но накопились за долгие годы, так как почва на острове нет.

Многие недоразумения вызывают споры о путях заселения о. Пасхи с востока, со стороны Перу, или с запада, со стороны Полинезии. Думается, что Сибирское отделение АН СССР может организовать экспедицию для проверки гипотезы. Это тем более интересно и необходимо потому, что на территории Монголии имеются погребения, которые во многом напоминают пасхальские: имеется каменная площадка с каменной скульптурой над захоронением. Разница только в масштабах захоронений и в петрографическом составе пород, из которых статуи изготавливаются.

Польские борцы в Академгородке

Гостеприимным сибирякам известны многие спортивные коллективы из польского города Гданьска. Недавно новосибирские любители спорта тепло встретили молодежную команду борцов классического стиля из клуба «Спуйня». Польские спортсмены провели ряд товарищеских встреч в Новосибирске и Бердске. В спортивном зале Дома ученых СО АН СССР они выступали против студенческой команды Новосибирского госуниверситета. Хозяева ковра одержали трудную победу со счетом 6:5. Команду НГУ готовили тренеры А. Косых и Ю. Михайлов.

Э. ЕРМАКОВ.

НОВЫЕ КНИГИ

Книжный магазин № 2 предлагает новые книги:
Голсуорси Дж. Сага о Форсайтах. На англ. яз., т. 2, «Прогресс».
Левитская Е. В. Лексическая тетрадь. Пособие для чтения и перевода немецкой научной и технической литературы. «Наука».
Масс-спектрометрический метод определения следов. Перевод с англ., «Мир».
Неслуховский К. С. Пособие по программированию для ЭЦВМ «Минск-32», «Советское радио».
Обучение чтению научного текста на иностранном языке. «Наука».

В подписной отдел книжного магазина № 2 поступили следующие очередные тома:

В. И. Ленин, т. 49.
БВЛ — М. Салтыков-Щедрин, С. Айни.
Детская энциклопедия, т. 7.
Искусство народов СССР, т. 3.
XX век... — П. Фосетт. Неоконченные путешествия, А. Островский, т. 4.
О. Гончар, т. 5.
Ткачев. Сочинения, т. 1.
Библиотека учителя — Азбука нравственного воспитания.
Науки о Земле — Ч. Джегер. Механика горных пород. Р. Голопен. Исследование непрозрачных минералов под микроскопом.

В ДОМЕ УЧЕНЫХ СО АН СССР

26 июня — Большой зал. Эстрадный концерт (Чехословакия) — в 20.
2 июля — Большой зал. Казахский симфонический оркестр (Алма-Ата) — в 20.

В ДОМЕ КУЛЬТУРЫ «АКАДЕМИЯ»

26—27 июня — Отроки во Вселенной — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.
28—29 июня — Соленный пес — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.
30 июня — Лекция о международном положении. Читает В. М. Борисовский (г. Москва) — в 20.
1—3 июля — Подозрение — в 12, 14, 16, 18, 20, 22.

Редактор В. Б. МАТВЕЕВ.