

ГОД ИЗДАНИЯ ПЯТЬДЕСЯТ ВТОРОЙ

ПРИРОДА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор АКАДЕМИК Д. И. ЩЕРБАКОВ

Доктор физико-математических наук Д. А. ФРАНК-КАМЕНЕЦКИЙ (*заместитель главного редактора*), доктор философских наук Д. М. ТРОШИН (*заместитель главного редактора*), кандидат технических наук А. С. ФЕДОРОВ (*заместитель главного редактора*), академик А. П. ВИНОГРАДОВ; член-корреспондент АН СССР Л. А. ЗЕНКЕВИЧ, член-корреспондент АН СССР В. Л. КРЕТОВИЧ; член-корреспондент АН СССР Г. М. ФРАНК; доктор физико-математических наук Б. Л. ДЗЕРДЗЕВСКИЙ; доктор физико-математических наук С. П. КАИЦА; Я. Б. КОГАН (*ответственный секретарь*)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Академик Н. Н. АНИЧКОВ (*медицина*); академик А. Е. АРБУЗОВ (*органическая химия*); академик И. К. КИКОИН (*физика*); академик В. Н. СУКАЧЕВ (*ботаника*); академик П. В. ЦИЦИН (*сельское хозяйство*); член-корреспондент АН СССР Э. А. АСРАТЯН (*физиология*); член-корреспондент АН СССР Б. Н. ДЕЛОНЕ (*математика*); член-корреспондент АН СССР Н. А. КРАСИЛЬНИКОВ (*микробиология*); член-корреспондент АН СССР Н. И. ПУЖДИН (*биология*); член-корреспондент АН СССР А. П. ТЕРЕНТЬЕВ (*органическая химия*); член-корреспондент АН СССР И. И. ТУМАНОВ (*физиология растений*); доктор биологических наук А. Г. БАННИКОВ (*зоология*); доктор физико-математических наук Б. В. КУКАРКИН (*астрономия*); доктор философских наук Г. А. КУРСАНОВ (*философия*); доктор технических наук В. А. МАГНИЦКИЙ (*геофизика*); доктор географических наук К. К. МАРКОВ (*география*); доктор биологических наук К. К. ФЛЕРОВ (*палеонтология*); доктор биологических наук А. Н. ФОРМОЗОВ (*экология, зоогеография*); кандидат физико-математических наук Р. З. САГДЕЕВ (*физика*)

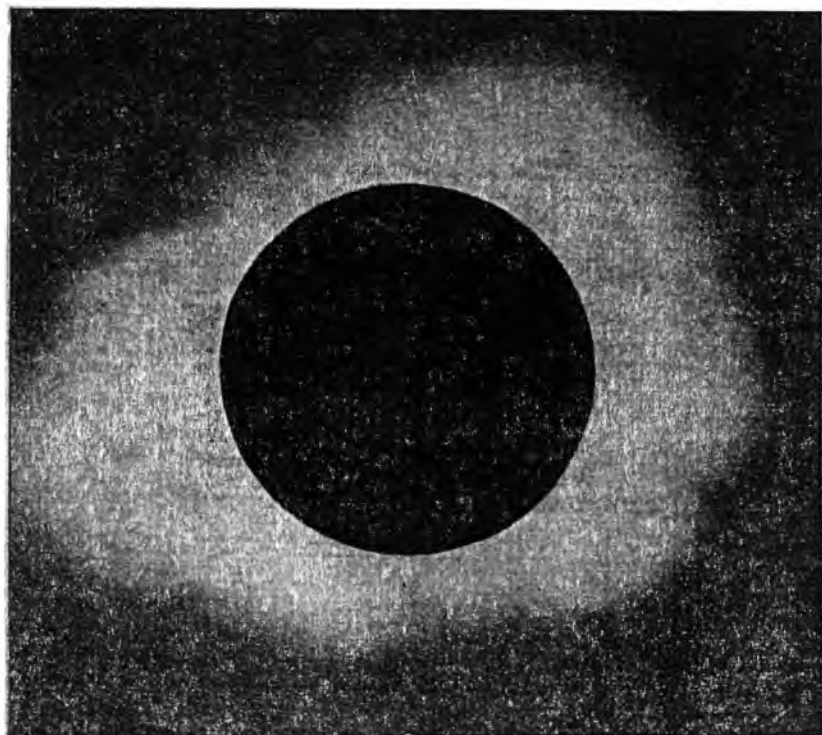
В НОМЕРЕ

ХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ
НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОД СПОКОЙНОГО
СОЛНЦА
РЕВУЩИЕ СОРОКОВЫЕ
ЧЕЛОВЕК ЛИ ЭТО!
МИЛЛИОН СЧЕТНЫХ ОПЕРАЦИЙ В СЕКУНДУ

4

1963

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР



Международный год спокойного Солнца (МГСС) — новое крупное начинание астрономов и геофизиков — будет проводиться с 1 января 1964 г. по 31 декабря 1965 г. Основная его цель — изучение солнечных и земных явлений и их взаимной связи. В отличие от МГГ, который, как известно, проходил в максимум солнечной деятельности, МГСС приурочен ко времени, когда Солнце будет «спокойным». Совместное рассмотрение результатов этих двух международных исследований позволит выявить закономерности в изменениях связи солнечных и земных явлений в период от максимума до минимума деятельности Солнца.

Корона Солнца в период между максимумом и минимумом активности Солнца

Международный год СПОКОЙНОГО СОЛНЦА

Н. В. Пушков

Доктор физико-математических наук

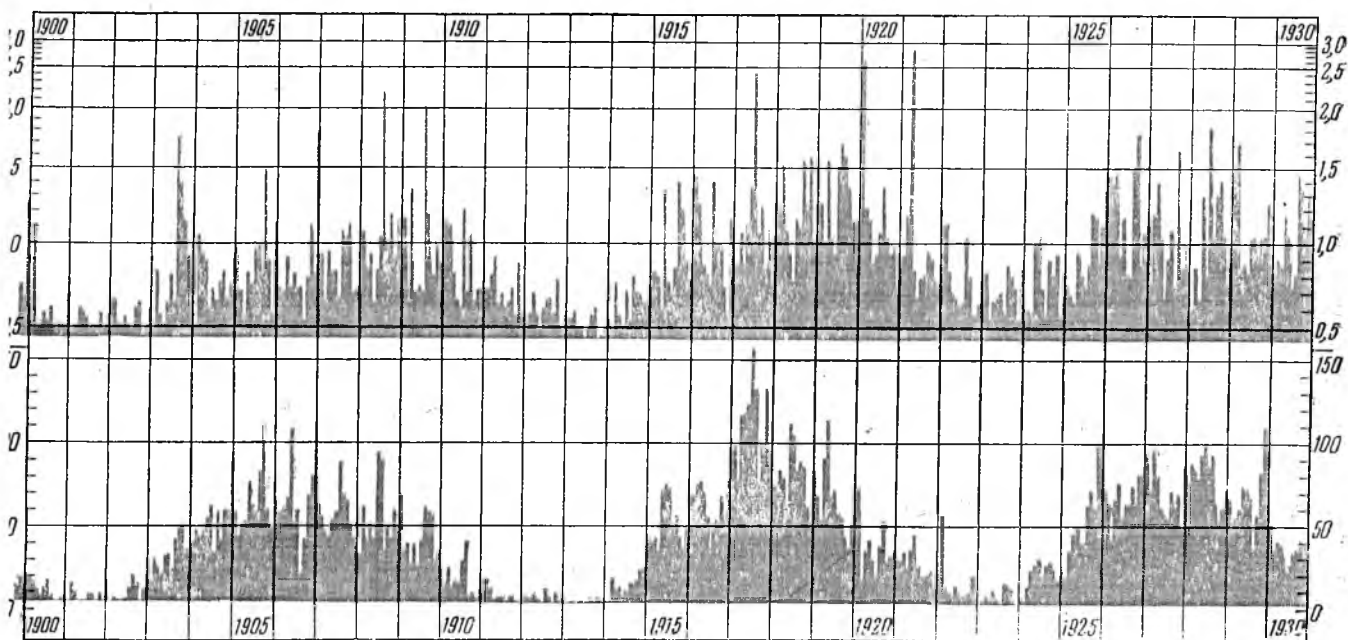
*Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР
(Москва)*

СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ В ТЕЧЕНИЕ ЦИКЛА

Изменение активности Солнца в течение цикла не сводится к простому увеличению или уменьшению числа солнечных пятен, солнечных вспышек и других проявлений активности, а носит более глубокий характер. Особенно наглядно это проявляется при наблюдении пятен. Новый цикл начинается всегда с их появления в северном и южном полушариях Солнца на широтах $30-40^\circ$. По мере развития цикла средние широты зон появления сияний в обоих полушариях перемещаются к экватору. Старый и новый

циклы обычно как бы накладываются друг на друга. В это время пятна могут быть видны в четырех зонах. Две из них будут вблизи экватора, они относятся к старому циклу, и две — в более высоких широтах — принадлежат новому циклу.

Пятна обладают магнитными полями. В тех случаях, а они очень часты, когда появляются группы, состоящие из двух пятен, эти пятна имеют противоположную полярность. Головные пятна биполярных групп те, которые ближе к восточному краю Солнца, имеют всегда одну и ту же полярность в течение всего цикла; при этом их поляр-



Среднемесячные значения магнитной активности (верхняя диаграмма) и относительных чисел солнечных пятен (нижняя диаграмма) за три солнечных цикла

ность в северном и южном полушариях Солнца всегда противоположна. Начало нового цикла отмечается сменой полярности у головных пятен нового цикла, при сохранении прежней полярности головных пятен старого цикла.

Во время МГСС головные пятна биполярных групп северного полушария Солнца будут иметь южную полярность на широтах порядка 30° и северную полярность вблизи экватора. В южном полушарии картина обратная: головные пятна вблизи экватора будут иметь южную полярность и в более высоких широтах — северную полярность.

Большие изменения в течение цикла происходят не только в фотосфере, где наблюдаются пятна, но и в верхних слоях Солнца, в его короне. Во время максимума корона Солнца образуется длинными лучами, исходящими из всех участков солнечной поверхности; в минимум длинные лучи наблюдаются только в области солнечного экватора.

ИССЛЕДОВАНИЯ СОЛНЦА

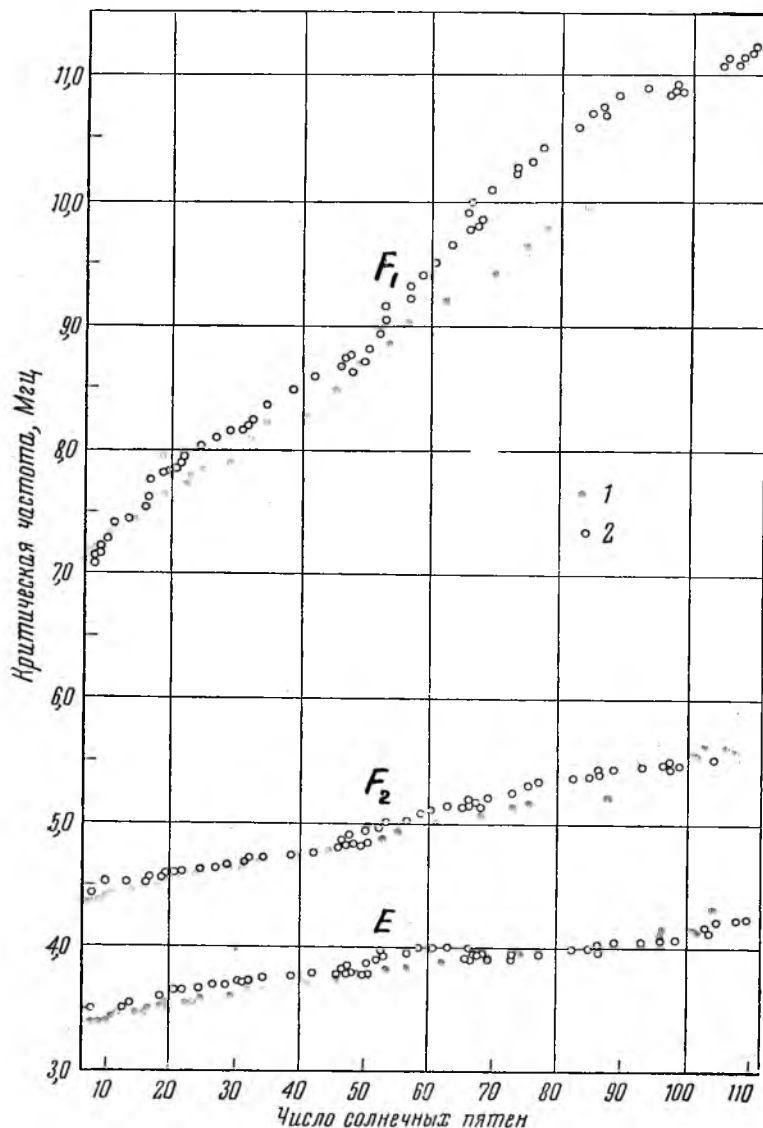
Хотя Солнце изучается уже давно, его физическая природа полна еще не решенных проблем. Мы не знаем, чем вызываются цик-

лические изменения, какие процессы порождают солнечные вспышки и пятна, из чего состоят потоки частиц, испускаемых Солнцем, и как они распространяются от Солнца к Земле.

Наблюдения в МГСС будут направлены на то, чтобы зарегистрировать по возможности все явления, которые будут видны в это время на солнечной поверхности, и изменения, которые могут произойти в корпускулярном и волновом излучении Солнца во всех доступных теперь для измерения диапазонах, начиная от радиоволн и кончая рентгеновским излучением. Солнце будет исследоваться в МГСС с такой полнотой, с какой это не проводилось в предыдущие минимумы. Большую роль сыграют наблюдения на ракетах, особенно на спутниках.

Известно, что длинноволновое радиоизлучение, а также ультрафиолетовое и рентгеновское излучения Солнца, играющие важную роль в образовании ионосферы и атмосферного озона, поглощаются в верхних слоях атмосферы. Наблюдения на спутниках за пределами атмосферы дадут возможность исследовать также и эти излучения без всяких искажений.

Большое внимание будет уделено изучению солнечных вспышек, магнитных полей и короны Солнца.



Изменение критических частот ионосферных слоев F_1 , F_2 и E : 1 — при росте, 2 — при уменьшении солнечной активности

ВЛИЯНИЕ НА ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

В годы максимума поверхность Солнца почти никогда не бывает свободна от тех или иных активных образований. В МГСС пятна не будут видны на Солнце, вероятно, более чем полгода.

Ослабление солнечной деятельности сопровождается ослаблением его воздействий на верхние слои земной атмосферы. Поэтому в МГСС произойдет меньше магнитных и ионосферных бурь и возмущений, чем за время МГГ, и они будут более слабыми. Ослабеет также интенсивность полярных

сияний, хотя они и будут видны в своих обычных зонах, в Арктике и в Антарктике, практически каждую ясную ночь.

Особенно большие изменения должны произойти в радиационном поясе Земли, но об этих изменениях можно только догадываться, так как прямые измерения в радиационном поясе будут произведены впервые.

Ослабление деятельности Солнца в минимуме проявляется не только в уменьшении числа возмущений, но и в характере протекания явлений в периоды, свободные от возмущений. В годы минимума солнечной деятельности ослабляется радиоизлучение, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения, что сказывается на уменьшении критических частот и, следовательно, на электронной концентрации в ионосфере. Одновременно с этим уменьшается амплитуда суточных магнитных вариаций в спокойные от возмущений дни. Уменьшение электронной концентрации в ионосфере сокращает в годы минимума возможности использования коротких радиоволн для дальней радиосвязи.

Длительные интервалы, свободные от возмущений, будут способствовать изучению «спокойного» Солнца и «нормального», невозмущенного, хода в изменении земных явлений. Сокращение числа возмущений на Солнце и на Земле позволят легче отождествить, с какими проявлениями солнечной активности связано то или иное возмущение на Земле.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЗАДАЧА

Различные виды солнечной активности — пятна, факелы, флоккулы, вспышки — настолько тесно связаны между собой, что нет сомнения в том, что они вызваны какой-то одной общей причиной. Существует также тесная корреляция между различными земными проявлениями солнечной активности, поскольку они прямо или косвенно связаны с действием солнечных агентов на межпланетное пространство, радиационный пояс и внешние слои земной атмосферы.

Связь солнечных и земных явлений изучается уже давно. Основное внимание в прежних работах обращалось на установление статистических связей и статистических закономерностей. В настоящее время центральной задачей является всестороннее комплексное исследование отдельных индивидуальных случаев. Особое значение придается наблюдению вспышек солнечной радиации. Вспышки продолжаются обычно от нескольких минут до полутора часов. Они возникают в местах, где бывают видны пятна; поэтому раньше эффекты вспышек часто приписывались пятнам. Вспышки проявляются в усилении всех видов излучения Солнца. Они сопровождаются всегда более или менее интенсивными возмущениями в радиационных поясах и в верхних слоях атмосферы.

Ультрафиолетовое и рентгеновское излучения вспышки, уже через несколько минут после ее начала, усилят ионизацию в нижнем слое ионосферы, что приведет к усиленному поглощению коротких радиоволн и к нарушению радиосвязи на освещенной Солнцем стороне Земли. Интенсивные вспышки, как правило, вызывают полное прекращение коротковолновой радиосвязи.

Через несколько часов после вспышки поглощение может усиливаться также в полярных шапках, в Арктике и Антарктике. Вызывается оно поступлением сюда солнечных протонов и электронов, выброшенных Солнцем при вспышке. Они проникают так глубоко в атмосферу, что могут быть отмечены счетчиками частиц на шарах-зондах на высоте 20—30 км.

Через день—два к Земле приходят еще более медленные частицы, которые вызывают магнитные и ионосферные возмущения. Они сопровождаются увеличением высоты ионосферы и уменьшением электронной концентрации в верхнем слое ее, что опять приводит к нарушениям радиосвязи как на дневной, так и на ночной стороне Земли.

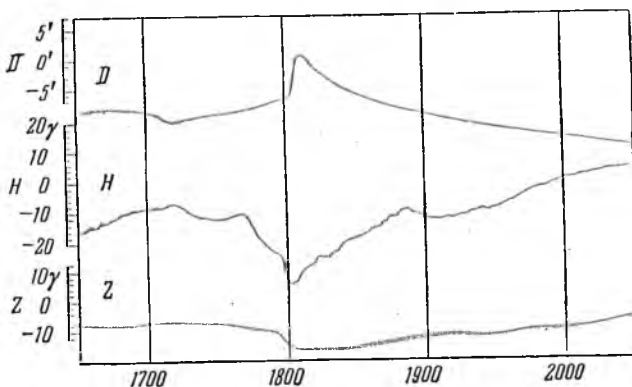
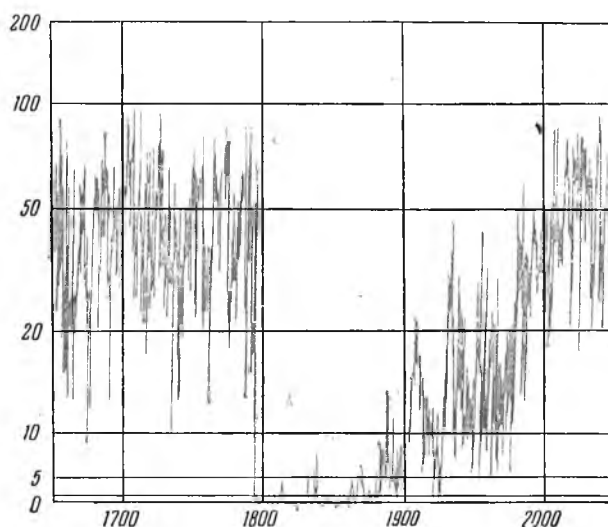
Расширение верхних слоев атмосферы отмечается также удлинением периода обращения спутников.

При некоторых бурях наблюдается длительное уменьшение интенсивности космических лучей. Бывают, правда крайне редко, случаи, когда интенсивность космических лучей очень сильно возрастает потому, что вспышки сопровождаются излучением солнечных космических лучей. Из приведенных примеров видно, насколько важно иметь

одновременные непрерывные наблюдения за многими геофизическими явлениями по всему земному шару. Осуществление такой задачи возможно только при широком международном сотрудничестве.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В программу МГСС входят исследования только тех геофизических явлений, которые тесно связаны с солнечной деятельностью и ее циклическими изменениями. Круг таких явлений очень широк. К их числу относятся космические лучи, полярные сияния, изменения магнитного поля Земли, ионосферные явления, электрические токи в Земле,



Изменение интенсивности (в мкв) принимаемого радиосигнала (верхняя кривая) и магнитного поля (три нижние кривые) во время внезапного ионосферного возмущения 28 мая 1936 г., вызванного хромосферной вспышкой на Солнце

метеорологические явления в верхних слоях атмосферы и все, что происходит в радиационном поясе Земли.

В коротком сообщении невозможно перечислить все научные проблемы, которые будут изучаться в МГСС, поэтому мы остановимся только на некоторых вопросах, чтобы дать хотя бы самое общее представление о том, чем будут заниматься геофизики.

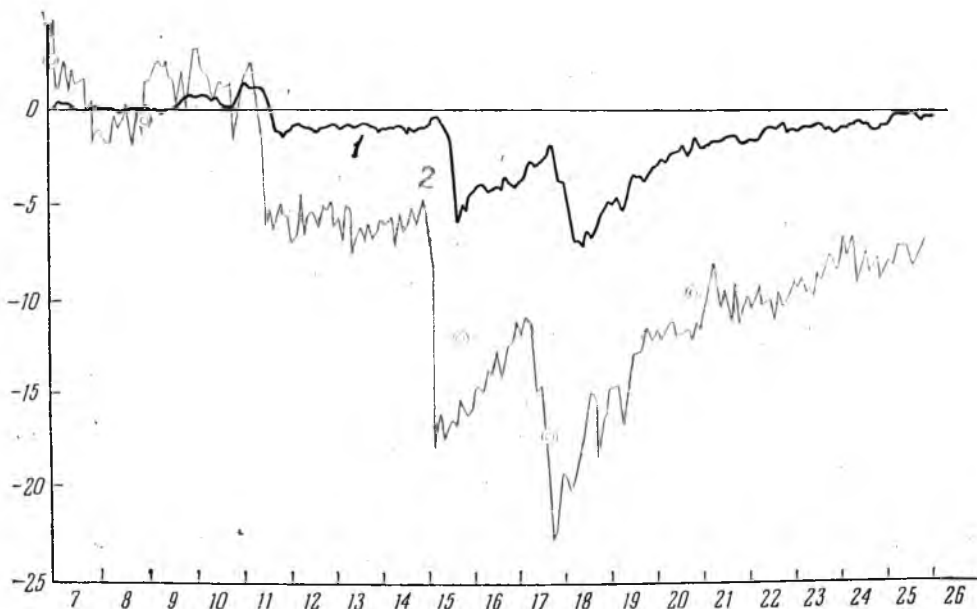
В настоящее время существуют различные предположения о том, что представляют собой потоки солнечных частиц, какова их форма, как они распространяются от Солнца к Земле и взаимодействуют с магнитным полем Земли. Распространено, например, предположение, что «солнечный ветер», образуемый потоком солнечных частиц, может сжимать силовые линии магнитного поля на освещенной Солнцем стороне Земли, захватывать и уносить часть линий на ночную сторону. Магнитное поле Земли на больших расстояниях от нее будет в таком случае отличаться от поля однородно намагниченного шара. Оно будет иметь границу на солнечной стороне на расстоянии 10—15 земных радиусов и будет простираться на сотни земных радиусов на ночной стороне. Это и другие подобные допущения можно проверить только прямыми измерениями магнитного поля и корпускулярной радиации при помощи спутников и космических ракет.

Наши знания об окружающем Землю

пространстве значительно возросли со временем запуска первого советского искусственного спутника Земли; но все же они недостаточны для того, чтобы можно было сделать выбор между различными, часто противоречивыми, предположениями.

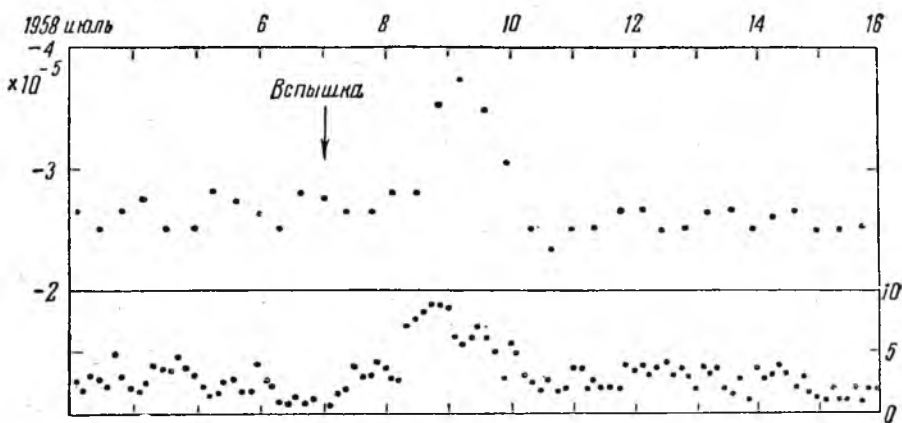
Спутники и космические ракеты будут использованы в МГСС для самых разнообразных исследований. Очень возможно, что будут созданы спутники-обсерватории, которые проведут непрерывные наблюдения за излучением ультрафиолетовой радиации и рентгеновского излучения Солнца за пределами земной атмосферы. Намечено уделить большое внимание изучению магнитного поля и корпускулярной радиации в радиационном поясе Земли.

Спутники будут использованы также для практических целей. Метеорологические спутники будут наблюдать за облачным покровом Земли и измерять солнечную радиацию, приходящую на Землю, и излучение Земли в мировое пространство. Весьма возможно, что будут созданы ионосферные спутники для зондирования ионосферы сверху. Известно, что наземные ионосферные станции дают нам сведения о нижней половине ионосферы, до максимума электронной концентрации. Какова же структура ионосферы выше максимума, мы не знаем. Данные ионосферных спутников приобретут важное значение для расчета длин волн для радиосвязи, в том числе для связи с кораблями-спутниками. Спутники должны также про-



Изменение интенсивности космических лучей во время магнитных бурь 14, 15 и 17 июля 1959 г.: 1 — жесткая, 2 — нейтронная компонента. Кружки — измерения в стратосфере на шарах-зондах

Изменение плотности воздуха в верхних слоях атмосферы во время магнитной бури по наблюдениям за движением третьего советского спутника. Нижняя кривая — изменение магнитной активности, верхняя — плотности воздуха, стрелка указывает момент хромосферной вспышки на Солнце



вести мировую магнитную съемку с целью уточнения магнитных карт для воздушной навигации.

Основные усилия метеорологов сосредоточены на изучении метеорологических явлений в верхних слоях земной атмосферы до высот 100—120 км. На малых высотах метеорологические измерения будут проводиться при помощи обычных радиозондов и специальных зондов для измерения солнечной радиации и озона. Исследования на больших высотах намечено выполнять при помощи метеорологических ракет.

Большая сеть геофизических станций и обсерваторий будет вести непрерывные наблюдения за всеми проявлениями солнечной активности в магнитном поле, в ионосфере, в космических лучах, в полярных сияниях и в свечении ночного неба. Особое значение, так же как и в МГГ, придается наблюдениям в высоких широтах, в Арктике и Антарктике.

ПОДГОТОВКА К МГСС

Сейчас во многих странах мира, в том числе и у нас в СССР, ведется деятельная подготовка к Году спокойного Солнца. В конце марта 1962 г. в Париже по этому поводу состоялась первая международная конференция. На ней были определены об-

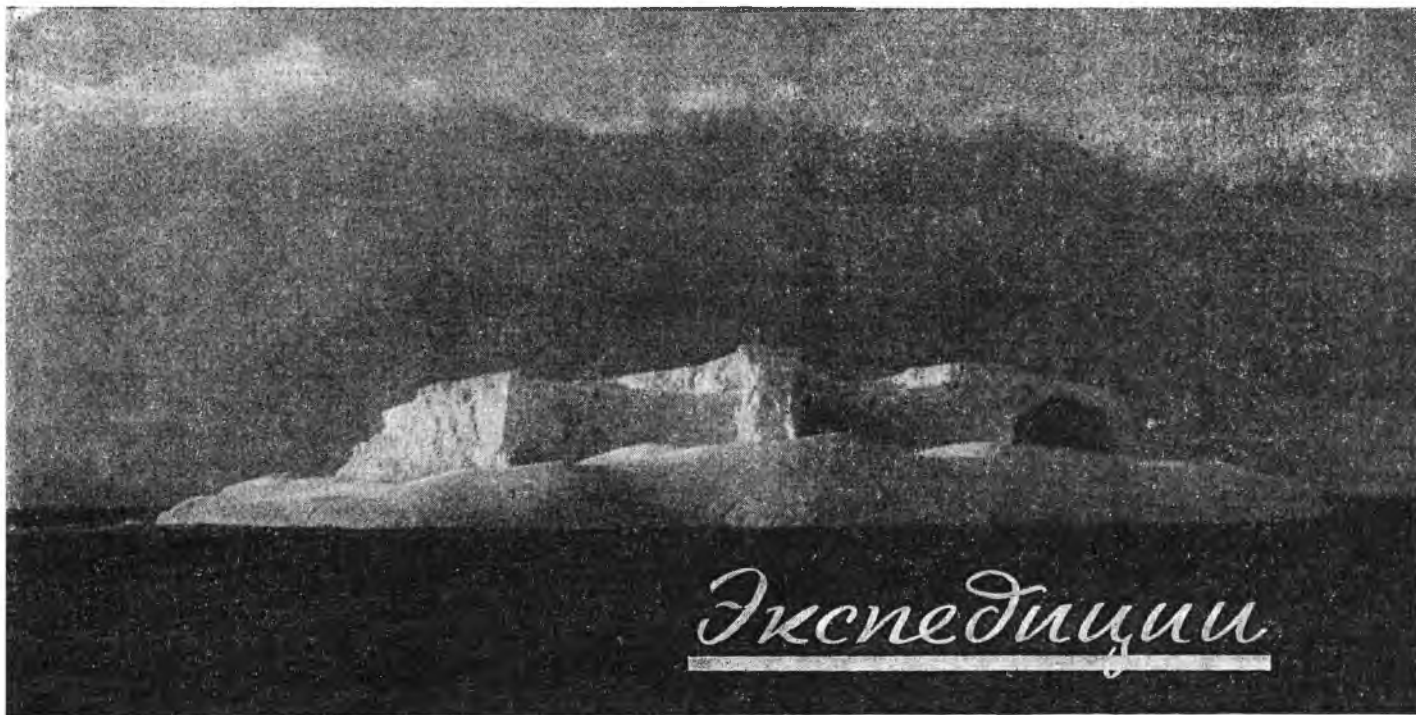
щие задачи научных исследований. Следующая конференция по согласованию национальных научных программ состоялась в марте 1963 г. в Риме. Руководство подготовкой и проведением МГСС возложено на Комитет, возглавляемый английским ученым проф. У. Байноном, при специальном Международном геофизическом комитете. В него вошли представители ряда стран различных международных научных союзов (Астрономического, Геодезии и геофизики, Международного научного радиосоюза, Союза чистой и прикладной физики, а также Специального комитета по исследованию космического пространства и по исследованию Антарктики).

Разработка детальных программ исследований по отдельным дисциплинам, а также составление инструкций и пособий возложены на постоянные рабочие группы.

При проведении МГСС будет широко использован опыт МГГ. Так же, как и в МГГ, учащенные наблюдения на сети станций приурочиваются к периодам наступления наиболее интересных явлений. Материалы наблюдений будут поступать в Мировые центры данных, ими смогут пользоваться ученые всех стран. О своем желании участвовать в МГСС заявило уже 50 стран, в том числе 11 социалистических.

Читайте в следующем, № 5 журнала «Природа»

НИЛЬС БОР И СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА. Статья акад. И. Е. Тамма



РЕВУЩИЕ СОРОКОВЫЕ

«Смена времен года» за несколько дней * Линия конвергенции — естественная граница Антарктики * Морские слоны и морские львы * Огненная Земля

Представим себе на некоторое время, что нам предстоит пересечь зону сороковых широт Южного полушария с севера на юг и обратно. Для того чтобы полнее увидеть природу этих мест, следует избрать для путешествия небольшое судно типа китобойца водоизмещением 800—1000 т.

Итак, мы идем на юг. Позади остался душный экватор, благодатные тропики, и наше судно вошло в умеренную зону Южного полушария. Здесь значительно холоднее, чем в тех же широтах Северного полушария. Достаточно упомянуть, что на о-вах Тристан-да-Кунья, лежащих в южной субтропической зоне Атлантического океана на широте 37—38° (широта Туниса и Алжира в Северном полушарии) климат очень суровый, поэтому ни зерновые культуры, ни деревья там не растут.

Несмотря на то, что ветер в тридцатых широтах слабый, мы испытываем качку на крупной зыби, идущей с юга или с юго-запада. Пологие и спокойные водяные валы, иногда на совершенно гладкой поверхности

океана (мертвая зыбь), — первые вестники бурной и штормовой полосы сороковых широт. С приближением к 40-й параллели юго-западный ветер быстро усиливается, достигая силы шторма, а пологие волны зыби превращаются в крутые ветровые волны с белыми гребешками. Поскольку мы держим курс на юг — ветер дует нам в правый борт, и судно испытывает жестокую бортовую качку. В каютах все закреплено: книги втиснуты в полки, посуда и инструменты в шкафах вставлены в свои гнезда. Однако и эти меры не всегда помогают. Шторм усиливается до 9—10 баллов, идти своим курсом становится трудно, но еще возможно, а когда ветер доходит до 11 баллов, — небольшое судно то взлетает на десятиметровую высоту, откуда далеко видно поседевшее бурное море, то проваливается в котловину. А волны громоздятся одна на другую, образуя крутые холмы иногда выше 12 м. Спускается ночь, и мы по ритму прыгающего судна угадываем, что перед нами — водяная гора или глубокая пропасть.

Но вот на горизонте, в тумане вырисовывается что-то большое, белое — айсберг. Мы пересекли бурную зону сороковых широт и находимся в Антарктике! Незабываемое ощущение «смены времен года» охватывает вас на обратном пути, особенно если вы провели в Антарктике много месяцев. В несколько дней происходит переход от зимы к весне и сразу же к лету.

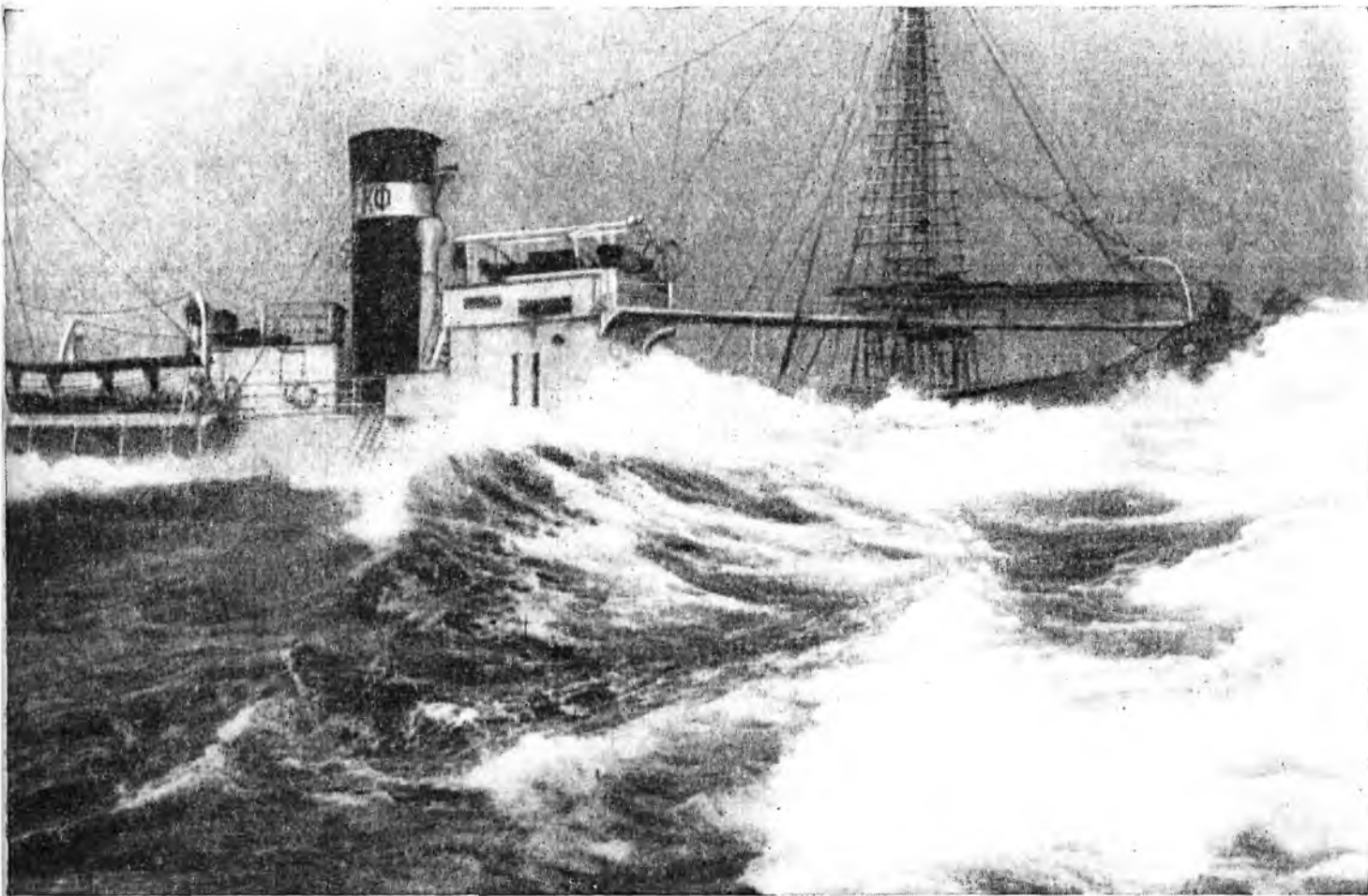
ЗАПАДНЫЕ ВЕТРЫ

Впервые эти бурные районы океана люди узнали, когда в поисках морских путей в Индию они прокладывали путь из Атлантики в Тихий океан в обход Южной Америки.

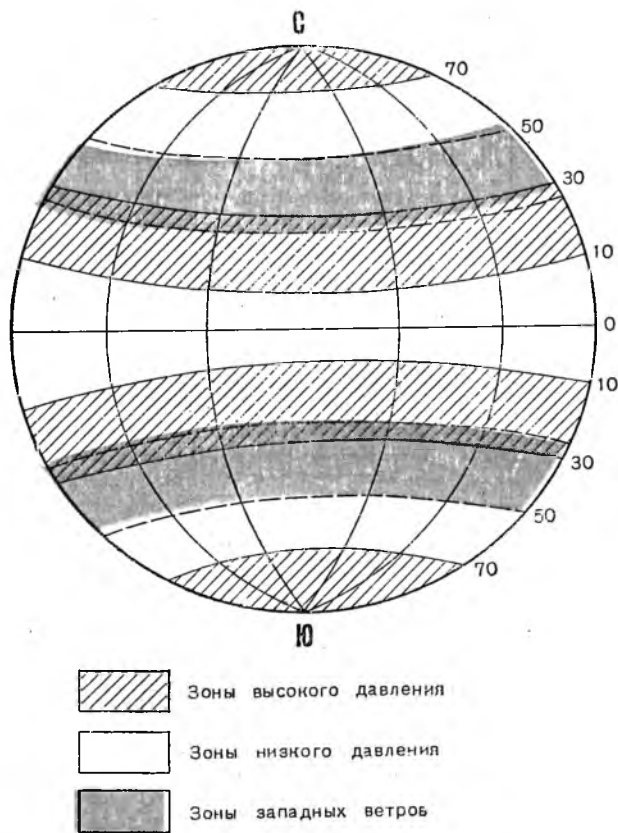
Как и в прошлые века, зона сороковых широт поражает своей неприветливостью и жестокими штормами. Волнение океана отличается здесь большой силой, высота волн достигает 17—24 м. И давно уже моряки

справедливо называли эту зону «ревушими сороковыми» широтами, где постоянно дуют «разбойничьи» западные ветры. Эта единая зона океана, опоясывающая земной шар между 40 и 55° ю. ш., огромное кольцо, окружающее ледяную зону Антарктики и сам антарктический континент. Вся она лежит в открытом океане. Только в одном месте, где Южная Америка вклинивается своей оконечностью далеко на юг, океаническое кольцо сужается до 1100 км. Тут, между Огненной Землей и п-ом Антарктиды — Землей Грейама, полоса «ревуших сороковых» располагается в узких пределах между 55 и 60° ю. ш. Океанический пролив Дрейка еще со времен парусного флота пользуется дурной славой.

Такие постоянные перемещения воздушных масс вызываются неравномерным солнечным нагревом различных зон земного шара. Тропические и экваториальные пояса



Переход через сороковые широты. Белый гребень волны обрушился на китобойное судно



Если бы поверхность Земли была однородной, то зоны высокого и низкого давления распределились бы так. В обоих полушариях существовали бы одинаковые зоны западных ветров в сороковых широтах.

Земли сильно нагреты, а районы Северного и Южного полюсов — охлаждены. В результате нижние слои атмосферы над тропиками и экватором поднимаются вверх и создают пониженное атмосферное давление, а на их место снова притекают холодные воздушные массы. Охлаждаясь, полярные области земного шара (Арктика и Антарктика) создают над собой «шапки» высокого атмосферного давления. Отсюда холодный воздух растекается в умеренные широты. К этому тепловому действию прибавляется еще действие сил, вызванных вращением Земли, и образуются дополнительные зоны: с повышенным атмосферным давлением — в субтропических областях обоих полушарий (в зоне 30-х широт) и с пониженным — в приполярных областях (в зоне 60-х широт). Именно между двумя этими зонами и лежат сороковые широты. Но благодаря вращению Земли, ветровые потоки отклоняются вправо в Северном полушарии и влево —

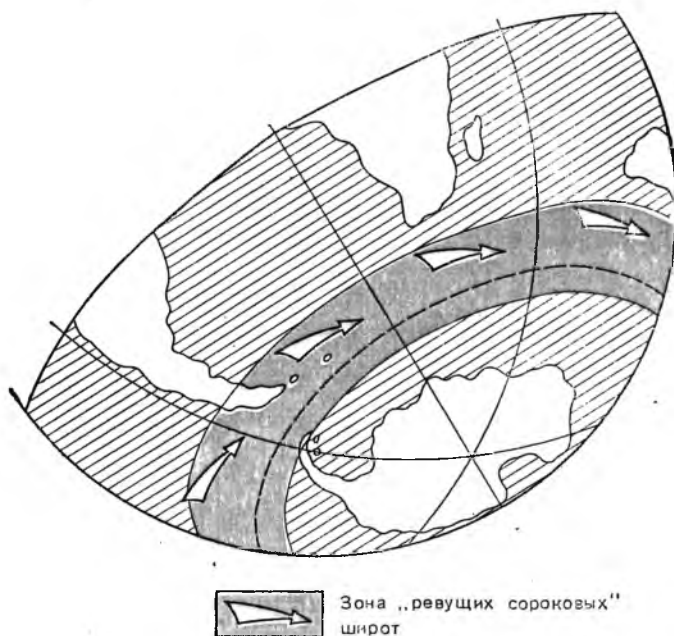
в Южном. Таким образом ветры, зародившиеся в полосе 30-х широт и направляющиеся на север в Северном полушарии и на юг в Южном, постепенно поворачивают к востоку. Следовательно, в сороковых широтах обоих полушарий господствуют западные ветры.

ПОГОДА И КЛИМАТ

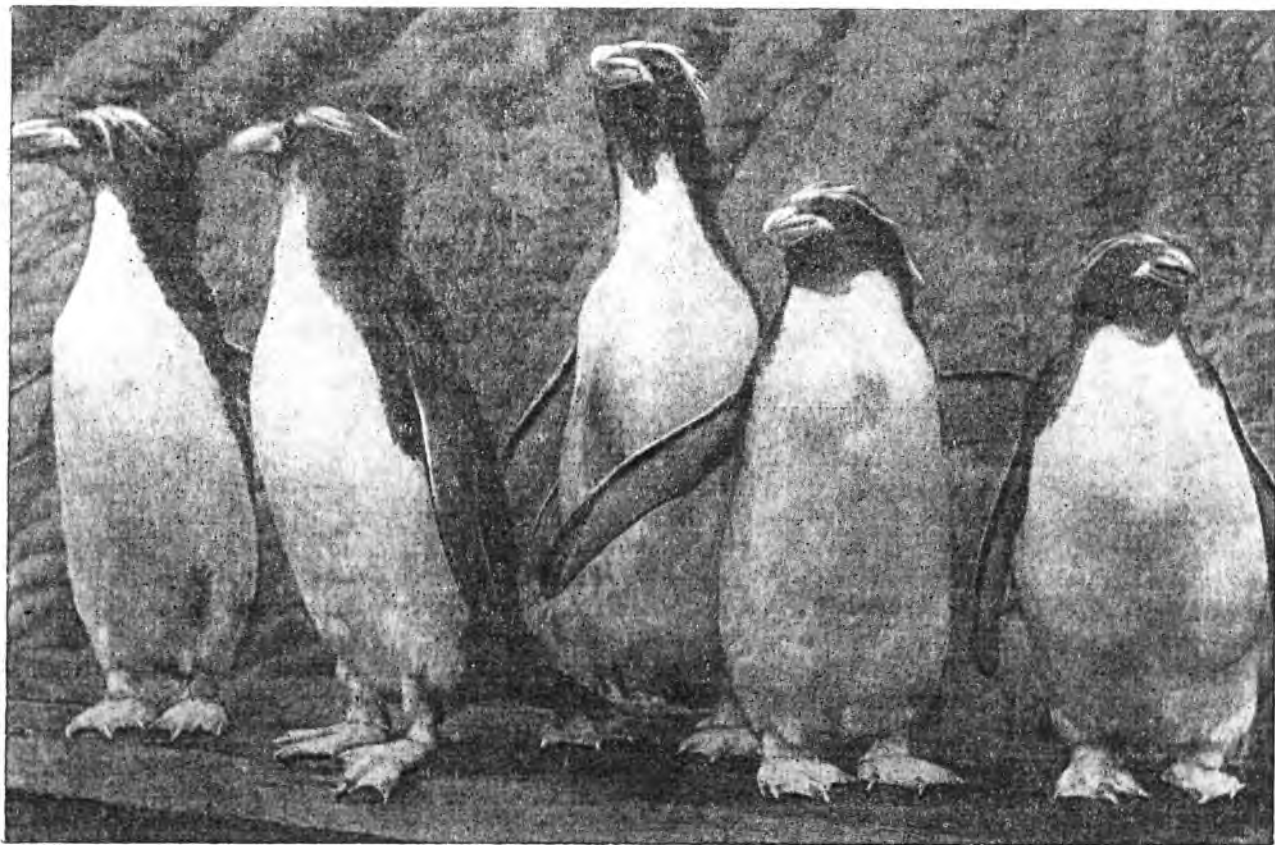
Климат зоны «ревущих сороковых» очень мало меняется в разные сезоны года. Низкая облачность, дожди, туманы и постоянный ветер держатся здесь круглый год. Летом температура воздуха несколько выше, чем зимой. В самые теплые дни температура достигает $10-12^{\circ}$, а зимой не бывает выше $5-6^{\circ}$ мороза. Летом здесь часто выпадает снег, а зимой идут дожди, поэтому круглый год воздух в этом районе очень сырой.

В зоне «ревущих сороковых» широт разбросано много небольших островков, но по сравнению с огромной акваторией окружающего их океана это крошечные клочки земли и они не могут изменить основных черт океанического климата.

Есть еще одна особенность этого удивительного района, оказывающая влияние на



В действительности поверхность земного шара не однородна. Только в сороковых широтах Южного полушария сплошное океаническое кольцо создает такую однородность поверхности Земли. Поэтому здесь ярко выражена зона западных ветров — «ревущие сороковые». Стрелками показано направление постоянных западных ветров



Золотоволосые пингвины — жители субантарктического острова Буве — на палубе китобазы

климат, погоду и животный мир. Подобно тому, как в атмосфере встречаются различные воздушные массы и на стыке образуют так называемый фронт (линию схождения), в океане, в зоне сороковых широт, встречаются разнородные водные массы. С юга сюда приходят холодные воды с пониженной соленостью (опресненные таянием льдов), они обычно зеленого цвета; с севера — теплые и соленые воды субтропиков — голубого цвета. Таким образом, вокруг всей Антарктической области образуется непрерывная линия схождения вод или, как ее называют океанологи, антарктическая конвергенция. Разность плотностей этих водных масс не позволяет им смешиваться. Холодная антарктическая вода опускается на глубину и подтекает под теплую воду субтропиков. Эта линия схождения ярко выражена в течение круглого года и расположена целиком в зоне сороковых широт. К югу от этой линии встречается большое число айсбергов, а многие морские животные не пересекают ее. Поэтому ученые иногда счи-

тают линию конвергенции естественной границей Антарктики.

ЖИВОТНЫЙ МИР

Животный мир зоны «ревуших сороковых» широт очень своеобразен. И животные, и птицы приспособились к существованию в открытом океане. Птиц здесь можно встретить в любое время года. Здесь нет чаек, поморников и других морских птиц, связанных с берегом. В этих местах господствуют птицы открытого океана — буревестники и в первую очередь странствующий альбатрос. Этот король воздуха — огромная красивая птица, размах ее крыльев превышает иногда три метра, а длина туловища достигает полутора метров. Часами можно наблюдать, как эта мощная птица парит над бурным океаном, ни разу не взмахнув крыльями. Много здесь и других видов альбатросов. Кроме того, можно встретить еще несколько видов буревестников. Среди них выделяется гигантский буревестник. Все эти птицы широко распространены от субтропиков до северной

границы дрейфующих льдов. Часто гигантский буревестник залетает далеко на юг, вплоть до берегов Антарктиды, а странствующий альбатрос заходит и в тропическую зону.

Гнездовья всех этих птиц расположены на островах, разбросанных в зоне сороковых широт и частично на прибрежных скалах и островках у южных побережий Австралии, Новой Зеландии, Южной Америки и Африки. Встречаются здесь и большие «птичьи базары».

Особенно многочисленны колонии пингвинов. Именно в этой субантарктической зоне «ревущих сороковых» широт живет наибольшее число видов пингвинов: королевский, более мелкие виды — хохлатые, золотоволосые, бородатые и др. Приспособленность этих птиц к жизни в океане настолько велика, что они часто встречаются за сотни миль от островов, на которых живут. Однако они были сильно истреблены.

В настоящее время большинство островов объявлено заповедниками, и колонии пингвинов постепенно восстанавливаются.

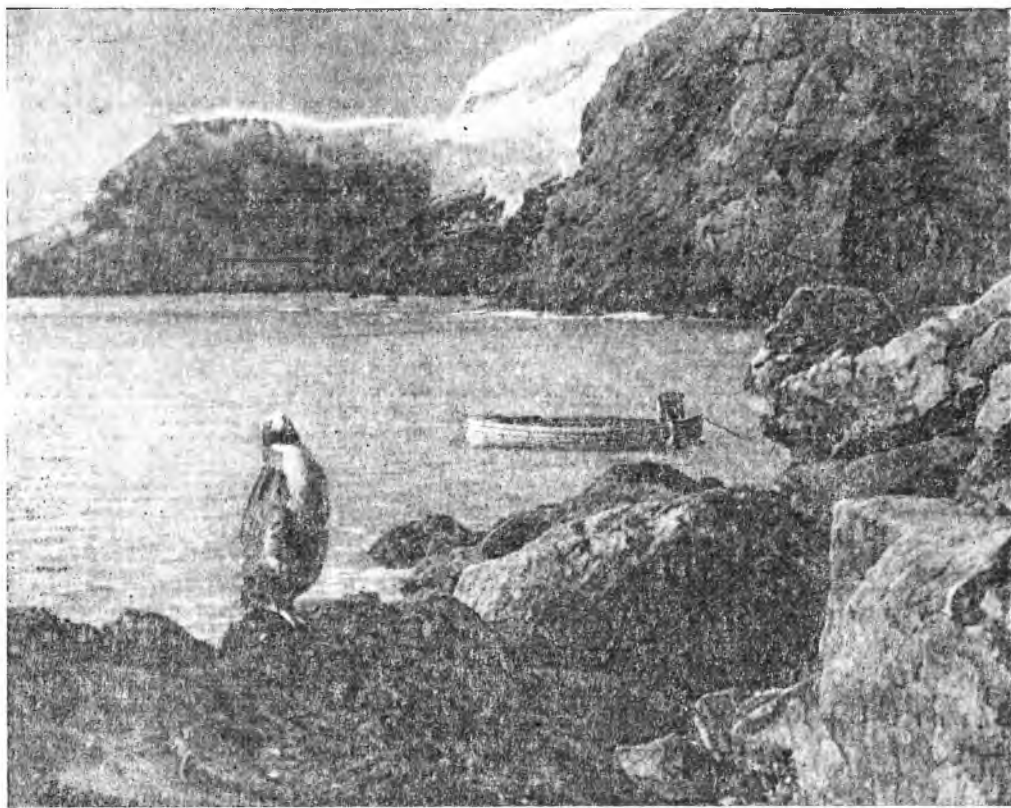
Близ этих широт обитает и несколько видов южных тюленей, которые не встречаются в других районах земного шара. Это — морской слон, достигающий 5—6 м в длину, весит он до 7 т. За несколько десятков лет хищнического промысла были истреблены огромные стада этого ценного зверя. Еще более сильному истреблению подверглись южные морские львы и особенно южные морские котики. За один сезон здесь добывали десятки тысяч шкурок. В настоящее время на субантарктических островах морские котики встречаются редко. Морские слоны и морские львы сохранились в достаточно больших количествах.

Следует отметить, что обилие птиц и морских животных в зоне сороковых широт обусловлено большим количеством пищи. В верхних слоях океана здесь широко развит планктон, которым питаются все основные животные антарктической области: рыбы, птицы, в большой степени тюлени и, наконец, киты. Многочисленные стада китов, собирающихся летом в Южном океане, проходят через зону сороковых широт. Это раз-

личные виды усатых китов, а также зубатые киты кашалоты и хищные — касатки.

Интересно, что тропические летучие рыбы в индийском секторе Антарктики заходят до 50° ю. ш. с теплыми водами Игольного течения.

С появлением на южных островах человека сюда были завезены некоторые домашние животные, частично акклиматизировавшиеся. На Южную Георгию, например, был завезен северный олень. Крысы, постоянные спутники деревянных кораблей, поселились и размножились на ряде островов; нашли подходящие усло-



Скалистый остров Буве совершенно лишен растительности. Большая часть острова покрыта ледником

вия для своего обитания кролики, иногда на островах встречали и диких кошек.

ПРИРОДА ОСТРОВОВ

На огромной акватории океанического кольца зоны сороковых широт разбросаны небольшие необитаемые клочки суши. Это так называемые субантарктические острова. На юге Атлантического океана — Южная Георгия, Буве; в южной части Индийского океана — о-ва Принца Эдуарда и Марион, Крозе, группа о-вов Кергелен, о-в Херд, а в южной части Тихого океана — Макуори, Кэмпбелл, Окленд и Антиподов. Вероятно, к этому типу следует отнести еще и Огненную Землю, а также и Фолклендские острова. Эти земли, хотя и расположены рядом с материком, испытывают сильное влияние океана.

Несмотря на то, что перечисленные острова находятся далеко друг от друга, природа и облик их схожи между собой. Все они, кроме Фолклендских островов и Огненной Земли, — результат вулканической деятельности, на многих еще сохранились конусы и кратеры потухших вулканов, а иногда и признаки вулканической активности. А на покрытом вечным льдом о-ве Буве в 1952 г. советскими учеными был обнаружен горячий источник.

Некоторые острова зоны сороковых широт покрыты ледниками (например, о-в Буве), но на большинстве их растет трава и кустарник, ландшафт напоминает нашу тундру. Деревьев нет ни на одном из островов. Попытки завезти сюда и акклиматизировать древесные породы не дали положительных результатов. Лишь на Фолклендских островах с большим трудом удалось в местах, защищенных от ветров, сохранить сосну и южный бук. Огненная Земля — это единственная на земной шаре лесная субантарктическая флористическая подобласть. Здесь, наряду с травами и кустарниками, растут низкорослые, так называемые магеллановы леса из особого вида южного бука. Леса чередуются с торфяниками, зарослями вереска, туссека и миртовых вечнозеленых кустарников.

Своеобразны и интересны острова Кергелен. Самый большой остров, длиной около 200 км, окружен множеством мелких островков, образующих шхеры¹. В центре его

¹ Шхеры — небольшие острова, разделенные сложным лабиринтом проливов, образовавшиеся в результате затопления морем пространств, находившихся ранее под ледниковым покровом.



Альбатрос — властелин воздушных пространств открытого океана

возвышается каменное плато с озерами и водопадами, некоторые из них падают с высоты до 600 м. Горы на острове достигают высоты 1800 м, с них сползают небольшие леднички. Низменности покрыты мхами и травами, среди которых растет знаменитая своими противоязвотными качествами трава — кергеленская капуста. Почти все острова субантарктики со стороны моря окружены скалами и подводными рифами, которые создают немалые опасности при подходе к ним кораблей.

В настоящее время на большинстве субантарктических островов есть временные и постоянные метеорологические станции. Они служат также промежуточными пунктами для китобойных или научных экспедиций.

В период работ Международного геофизического года (1957—1958 гг.) программы наблюдений всех станций были расширены, здесь начали проводиться комплексные геофизические исследования (наблюдения за ионосферой, земным магнетизмом, космическими лучами и пр.).

За последние годы советские экспедиционные суда и китобойные флотилии проводят ежегодные научные и промысловые экспедиции в антарктических водах. Они посещают также и зону сороковых широт. Данные научных исследований и промысловое освоение этих районов помогают нашим ученым и морякам лучше познать природу Мирового океана.

И. Ф. Кириллов,
А. А. Рыбников

Государственный океанографический институт
(Москва)

ВЫДАЮЩИЕСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛИ МИРА ЗВЕЗД

ТРИ АСТРОНОМА XVIII ВЕКА — Д. БРАДЛЕЙ, Т. МАЙЕР, Н. ЛАКАЙЛЬ

В истории астрономии XVIII века 1761 год был триумфальным. Впервые при наблюдениях прохождения Венеры по диску Солнца осуществилось международное сотрудничество ученых, а М. В. Ломоносов открыл атмосферу на Венере. Но следующий, 1762 г. был для астрономии траурным. Один за другим ушли из жизни три выдающихся астронома — Д. Бадлей (Англия), Т. Майер (Германия) и Н. Лакайль (Франция). С их деятельностью были связаны открытия, сыгравшие крупнейшую роль в последующем изучении Вселенной.

ОТКРЫТИЕ АБЕРРАЦИИ

В развитии звездной астрономии в конце XVII и начале XVIII в. крупнейшее значение имели труды английских ученых. Флемстид — первый астроном основанной в 1675 г. Гринвичской обсерватории — создал звездный каталог несравненно более высокой точности, чем все предшествующие. Используя данные этого каталога и сравнив их с наблюдениями прошлых веков, Галлей в 1718 г. открыл собственные движения звезд. Это открытие было важнейшей вехой в изучении звездного мира. Дальнейшие успехи в этом направлении в первую очередь связаны с трудами Джемса Бадлея.

Бадлей родился в 1693 г. в Глочестере; образование получил в Оксфордском университете. Уже в 1715 г. он начал систематические наблюдения на обсерватории своего дяди — видного астронома того времени Джемса Паунда в Уанстедте. После смерти

Паунда обсерватория перешла к Бадлею. С 1721 г. он состоял профессором математики и астрономии в Оксфорде, заняв (после Галлея, ставшего директором Гринвичской обсерватории) «Савилианскую» кафедру, учрежденную английским математиком Савилом еще в XV в. Однако до 1732 г. Бадлей жил и работал в Уанстедте, приезжая в Оксфорд только для чтения лекций. Затем он переехал в Оксфорд, где у него была своя, частная обсерватория. В 1740 г., после смерти Галлея, Бадлей стал его преемником в качестве руководителя Гринвичской обсерватории. Основные научные открытия были сделаны Бадлеем уже в 20-х и 30-х годах.

Еще Коперник (а в древности его античный предшественник Аристарх Самосский) указывал на огромность расстояний до сферы звезд по сравнению с расстоянием до Солнца. При этом Коперник отмечал, что именно из-за отдаленности звезд не могут быть замечены смещения их видимых положений, которые должны происходить вследствие движения Земли — с находящимся на ней наблюдателем — вокруг Солнца (годовая абберация). Вместе с тем попытки Тихо Браге и других астрономов определить параллаксы¹ звезд (а отсюда и их расстояния) были

¹ Параллакс звезды — это угол, под которым с данной звезды должен усматриваться радиус земной орбиты. Так как радиус этот совершенно ничтожен по сравнению с расстояниями до звезд, то и величина параллакса оказывается исчезающе малой. Поэтому и трудности определения параллаксов даже ближайших звезд долгое время оставались непреодолимыми.

безуспешны. В XVII в. представление о сфере звезд, сохранявшееся еще в космологии Кеплера, было разрушено — стало несомненно, что звезды находятся на разных расстояниях от Земли, а занимаемое ими пространство безмерно огромно. Определение параллаксов хотя бы ближайших звезд становилось важнейшей задачей, и за решение ее взялся Бадлей, уже зарекомендовавший себя как искусный и вдумчивый наблюдатель.

После длительных и упорных наблюдений Бадлей в 1725 г. обнаружил периодические смещения звезды γ Дракона. Однако вскоре выяснилось, что эти смещения отличаются от смещений параллактических. Дальнейшие наблюдения привели Бадлея в 1727 г. к выводу, что открытое им явление — годичная абберация звезды. Бадлей определил и постоянную величину абберационного смещения, очень близкую к принятой в настоящее время ($20''$, 47).

Выдающееся значение открытия Бадлея заключается прежде всего в том, что оно было непосредственным доказательством истинности учения, математически обоснованного Коперником и давно уже признанного наукой, но еще не подтвержденного тогда прямым доказательством.

Продолжая свои наблюдения в целях определения параллаксов звезд, Бадлей открыл явление нутации — колебательное движение оси вращения Земли, связанное с лунным притяжением. Знание нутации, как и абберации давало возможность учитывать их влияние при астрономических наблюдениях и повышало точности измерений.

Решить задачу определения расстояний до звезд Бадлею не удалось, как не удавалось это и его предшественникам и продолжателям вплоть до 1837 г., когда В. Я. Струве впервые определил параллакс звезды α Лиры (Вега). Но Бадлей пришел к уверен-



Д ж е м с Б р а д л е й

ному заключению, что параллаксы даже ближайших звезд составляют менее $1''$, 0, а возможно, и менее $0''$, 5. Как известно, ближайшая звезда (тройная звезда Южного неба α Центавра) имеет параллакс $0''$,76, что соответствует расстоянию в 4,3 световых года (40 триллионов километров).

Став во главе Гринвичской обсерватории, Бадлей много сделал для оснащения ее первоклассными по тому времени инструментами работы лучших английских мастеров (Берда, Шорта и др.). С 1750 г. Бадлей вел систематические наблюдения положений звезд. Эти на-

блюдения, охватившие 3 тыс. звезд, по точности превзошли все предшествующие. Они были обработаны Бесселем и опубликованы им в 1818 г. в виде каталога, носящего имя Бадлея.

Бадлей поддерживал связь с учеными многих стран, в том числе с учеными Петербургской Академии наук, почетным членом которой он состоял с 1754 г.

ИССЛЕДОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ЛУНЫ И ЗВЕЗД

Тобиас Майер родился 17 февраля 1723 г. в Вюртемберге, в семье ремесленника. Он рано лишился родителей и свою трудовую жизнь начал маляром. Майер один из тех ученых, которые своим образованием обязаны только себе. Совершенно самостоятельно он изучил математику и астрономию и восемнадцати лет написал учебник элементарной математики. В 1746—1751 гг. Майер был сотрудником Картографического бюро Гомана в Нюрнберге; здесь он приобрел известность как составитель превосходных для того времени географических карт, но основной областью его интересов стала астрономия. Уже первые работы Майера по теории движения Луны привлекли к себе большое внимание. В 1751 г. Майер стал профессором математики Геттингенского университета, а

вскоре получил в свое ведение и университетскую обсерваторию.

Исследования движения Луны имели не только теоретическое, но и важнейшее практическое значение для создания нового метода определения долгот по наблюдениям положений Луны (метод лунных расстояний). Теорией движения Луны в то время занимались великие математики Эйлер и Клеро, но крупнейший вклад в ее разработку сделан был и Майером. На основе математических изысканий Майер составил таблицы движения Луны, послужившие основой для применения метода лунных расстояний. За эти труды Лондонское Королевское общество присудило Майеру премию, учрежденную английским Парламентом за создание лучшего способа определения долготы на море.

Не ограничиваясь проблемой движения Луны, Майер много занимался изучением ее поверхности — в этом направлении он был продолжателем знаменитого польского астронома Я. Гевелия¹. Составленная Майером подробная карта Луны была издана в 1775 г., уже после его смерти.

Майер был выдающимся исследователем в области звездной астрономии. В свое время Галлей установил собственное движение только для трех звезд (Сириус, Арктур, Альдебаран). Постепенно число звезд с установленными движениями увеличилось. Майер на основе наблюдений Рёмера, Лакайля и своих составил каталог собственных движений 57 звезд, явившийся ценнейшим материалом для последующих исследователей звездного мира. Майером же был разработан метод для обнаружения собственного движения Солнца. Впоследствии (1783) В. Гершель, пользуясь этим методом, установил движение Солнца в направлении к созвездию Геркулеса.

Блестящая научная деятельность Майера



Т о б и а с М а й е р

измерении дуги меридиана между Парижем и Перпиньяном. С 1739 г. Лакайль состоял профессором астрономии в Коллегии Мазарини в Париже.

За время своей педагогической деятельности Лакайль написал ряд учебников по математике и астрономии. В числе его учеников был известный впоследствии астроном Ж. Ж. Лаланд (1732—1807). В 1741 г. Лакайль был избран в члены Парижской Академии наук.

Лакайль был выдающимся астрономом-наблюдателем. В историю астрономии он вошел, прежде всего, как основоположник изучения звездного неба Южного полушария Земли.

На протяжении веков и тысячелетий развитие астрономии протекало на основе наблюдений, проводившихся в Северном полушарии и охвативших поэтому только часть звезд Южного неба. В общих чертах Южное небо было известно заокеанским путешественникам начиная с эпохи Великих географических открытий, но систематических наблюдений не проводилось — только Галлей в 1676 г. наблюдал Южное небо на острове Св. Елены и составил небольшой звездный каталог.

В 1750—1754 г. состоялась знаменитая экспедиция Лакайля для астрономических наблюдений на Мысе Доброй Надежды.

оборвалась очень рано, он скончался 26 февраля 1762 г., едва достигнув 39 лет. Майер оставил глубокий след в развитии астрономии.

ОСНОВОПОЛОЖНИК ИЗУЧЕНИЯ ЗВЕЗДНОГО НЕБА ЮЖНОГО ПОЛУ- ШАРИЯ

Николай Луи Лакайль родился 15 марта 1713 г. и получил католическое богословское образование в Лилле и в Париже. Рано заинтересовавшись астрономией, он глубоко изучил эту науку и в 1736 г. был уже ассистентом Парижской обсерватории. В 1738 г. Лакайль участвовал в

¹ См. «Природа», 1961, № 6, стр. 98.

За четыре года своего пребывания в Южной Африке Лакайль проделал огромную работу. Его наблюдения охватили более 10 тыс. звезд, причем он выделил ряд новых созвездий. Большое значение имело открытие Лакайлем нескольких десятков туманностей. До этого с давних пор были известны только наиболее яркие туманности — в Орионе, в Андромеде, а в Южном полушарии Магеллановы Облака. Открытия Лакайля, за которыми в ближайшей десятилетии последовали открытия Мессье и В. Гершеля, явились первым свидетельством широкой распространенности туманностей во Вселенной.

Составленные Лакайлем каталог положений 2 тыс. звезд и первая карта Южного неба опубликованы в сочинении «Coelum australe Stelliferum», вышедшем уже после его смерти. Этот труд долго оставался основным источником знаний о Южном небе — вплоть до не менее знаменитой экспедиции Д. Гершеля тоже на Мыс Доброй Надежды (1833—1838). Полный каталог Лакайля, содержащий 9766 звезд, был издан только в 1847 г., почти через столетие после его экспедиции. Из других трудов Лакайля можно отметить изданные в 1757 г. таблицы движения Солнца, в которых впервые были учтены возмущения от планет.

Неутомимая деятельность Лакайля была прервана его преждевременной смертью, последовавшей 21 марта 1762 г.

Научные искания Майера, Баддлея и Лакайля были направлены на изучение мира звезд. Открытие явлений аберрации и нутации, установление, хотя и приближенное, «нижнего предела» расстояний до ближайших звезд, накопление данных о собственных движениях многих звезд, изучение Южного неба и обнаружение большого числа туманностей, заполняющих вместе со звездами мировое пространство, — все это послужило основой для последующих, хотя далеко еще не окончательных заключений о строении и размерах звездной системы Млечного Пути. Долголетние изыскания в этом направлении В. Гершеля (1785—1822), сделанное В. Я. Струве открытие основных закономерностей в распределении звезд в Млечном Пути и установление им существования межзвездного поглощения света (1847) и определение параллакса Веги, положившее начало точному определению расстояний до звезд, наконец, исследования М. А. Ковальского, впервые обосновавшего идею вращения Галактики (1859), — все это было проявлениями закономерного развития, а вместе с тем и наибольшими достижениями звездной астрономии за первое столетие после Баддлея, Майера и Лакайля. Следующее столетие привело к созданию современных представлений о строении и развитии звездной вселенной.

Ю. Г. Перель
Москва

НЕПАРНЫЙ ШЕЛКОПРЯД ВРЕДИТ ПОЛЕВЫМ КУЛЬТУРАМ

Непарный шелкопряд *Ospia dispar* L. широко известен как вредитель лесных и плодовых деревьев. В отдельных случаях он может вредить озимой пшенице и клеверу. Б. Брянцев (1928) отмечал, что овес, рожь и озимая пшеница по черному пару этим шелкопрядом не повреждались.

В 1959—1961 гг. во время вспышки массового размножения непарного шелкопряда в Кошаро-Ольманском и Столинском лесничествах (Брестская обл.) местными лесниками было установлено, что гусеницы питались только осокой и не повреждали березу и ольху, росшие на торфяном болоте. В последующие два

года выяснилось, что гусеницы непарного шелкопряда питались осокой береговой, Буксбаума, вздутой и заячьей, кроме того, они поедали пушицу узколиственную и клюкву. По краям очага (в единичных случаях) в апреле и начале мая были обнаружены гусеницы непарного шелкопряда I и II возраста, повреждавшие озимую рожь на небольших участках среди леса и на опушке.

Проведенный нами опыт показал, что посаженные в садки гусеницы выборочно поедали листья озимой пшеницы, ячменя, овса, фасоли, гороха и клевера. Предпочтение отдавали ржи и клеверу. Аналогичные опыты с

местными гусеницами, проведенные в Брестском районе, показали, что онп охотно поедали рожь, а другие растения — крайне неохотно.

Это говорит о том, что при стечении некоторых обстоятельств гусеницы непарного шелкопряда могут перейти на питание злаковыми и бобовыми растениями. В лесу же очаги могут возникнуть на болотах, где древостоя нет и, естественно, обследования не проводят. Об этом надо знать и своевременно принимать меры, не дожидаясь вспышки усиленного размножения вредителя.

Ф. С. Кохманюк
Брестский пединститут