

**Сергей МАСЛИКОВ**

ГОНЯТЬСЯ В НЕБЕ ЗА ЗАТМЕНИЕМ

Это небесное явление происходит настолько редко, что не каждому человеку за всю свою жизнь удастся увидеть его. Да что там говорить про обычного человека, не каждому астроному это удастся! А увидеть полное солнечное затмение стоит. У эмоциональных людей оно вызовет первобытный трепет и неподдельный восторг перед величественными силами природы. Многие, увидев его однажды, становятся искренними поклонниками этого явления и продолжают гоняться за ним по всему миру

Для астрономов полное солнечное затмение — это удобный, хотя и редкий момент для сбора научной информации о нашем главном светиле. Именно тогда, когда Луна закрывает яркий диск Солнца, становится видна хромосфера, внешняя оболочка Солнца толщиной около 10 тысяч километров, и, главное — солнечная корона, простирающаяся на десятки миллионов километров от Солнца. Наблюдаемые здесь явления рассказывают о процессах, происходящих на самом Солнце, и потому чрезвычайно важны для гелиофизиков. Ведь мы до сих пор

не знаем, почему наше светило проявляет 11-летний период активности, и как надёжно предсказывать солнечные вспышки, которые могут быть опасны нашей планете.

Российские астрономы начали изучать Солнце в 1842 году. Тогда полоса затмения прошла по Украине и Центральному Черноземью. В дальнейшем куда только не приходилось отправляться учёным, чтобы попасть в полосу лунной тени — в Якутию, в Устье Енисея, на Новую Землю... Они преодолевали огромные трудности, чтобы в течение нескольких минут



В тех местах на поверхности Земли, куда падает тень Луны, наблюдается полное солнечное затмение. Там, куда падает полутень, наблюдается частичное солнечное затмение, закрыта часть солнечного диска. Иногда из-за того, что орбита Луны эллиптическая, она может удаляться дальше от Земли, и её тень не достигает земной поверхности. В этом случае наблюдается кольцообразное затмение, у Солнца остаётся виден узкий ободок. Такое затмение состоялось 10 июня 2021 года

увидеть и сфотографировать солнечную корону, запечатлеть её спектр.

Но очень часто все усилия шли прахом из-за капризов погоды. Небольшое облачко в момент затмения могло свести на нет всю многолетнюю подготовку, обесценить потраченные средства. Чтобы не так сильно зависеть от таких случайностей, астрономы уже давно стремились в момент солнечного затмения подняться выше облаков. О том, как это у них получалось, и будет рассказано в этой статье.

Как Менделеев на воздушном шаре летал

Седьмого августа 1887 года (19 августа по новому стилю) лунная тень пришла на российские просторы, причём пересекла всю страну от Прибалтики до Дальнего Востока. И хотя ширина полосы была всего 220 км, в эту полосу попало большое количество населённых пунктов, включая крупные города Тверь, Клин, Тобольск, Томск, Красноярск, Иркутск...

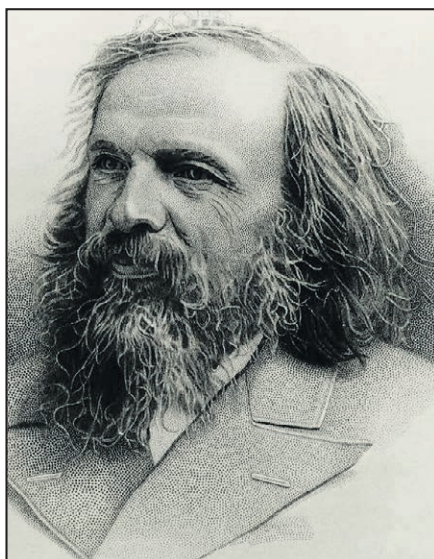
Российским учёным нельзя было не использовать такой замечательный шанс для всестороннего изучения Солнца. Организацией экспедиций занялось Русское физико-химическое общество (РФХО). При РФХО была создана затменная комиссия, которую возглавил физик, работавший в Военно-медицинской академии, — профессор Николай Григорьевич Егоров. Основным

объектом его исследований была земная атмосфера. Оказалось, что её химический состав можно изучать с помощью Солнца. Молекулы, содержащиеся в земной атмосфере, поглощают солнечное излучение и в солнечном спектре образуются так называемые теллурические линии.

РФХО провело большую подготовительную работу. Для организации экспедиций было собрано более 8000 рублей пожертвований. Семь экспедиций распределили вдоль полосы затмения с запада на восток. Свои экспедиции направили также и университетские обсерватории из Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, и главная Пулковская обсерватория. Большей частью астрономы расположились в европейской части России.

Несмотря на столь обширное представительство в полосе затмения, некоторые опасались, что погода в день затмения может оказаться неблагоприятной. У Русского технического общества, образованного ещё раньше РФХО, в 1866 году, имелся свой аэростат. Поэтому Общество предложило известному уже к тому времени химику Дмитрию Ивановичу Менделееву провести высотное наблюдение солнечной короны. Идею выдвинул Степан Карлович Джевецкий, конструктор первых подводных лодок и авиационного пропеллера, воплотивший в одном лице тягу к водной и воздушной стихиям.

Русские учёные хорошо знали историю, случившуюся во время осады Парижа германскими войсками.



Луна движется по орбите вокруг Земли и её тень прочерчивает на земной поверхности полосу шириной до 270 км (обычно меньше) в направлении с запада на восток. Траектория полосы зависит от взаимного положения Земли, Луны и узлов лунной орбиты. Только находясь внутри полосы можно наблюдать полное солнечное затмение

В декабре 1870 года французский астроном Пьер Жансен должен был участвовать в наблюдениях солнечного затмения в Алжире. Не желая просить об одолжении у немецкого командования, он улетел из Парижа на воздушном шаре в сопровождении одного матроса.

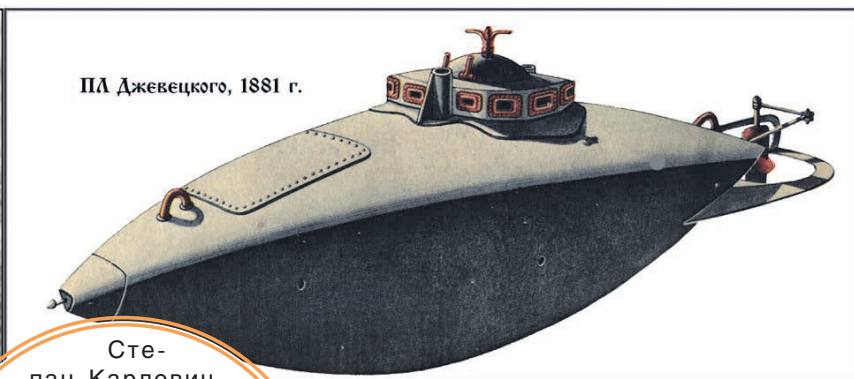
Жансен воспользовался воздушным шаром, чтобы вырваться из окружённого Парижа. Теперь же Менделееву предстояло как можно выше подняться на воздушном шаре, чтобы прорвать вероятную облачную блокаду. Увы, оказалось, что аэростат, принадлежащий Техническому обществу, имеет недостаточную подъёмную силу и не сможет быстро поднять двух человек с оборудованием на большую высоту. Но идею поддержали военные. Они пред-

ложили свой водородный аэростат, который был изготовлен во Франции, но нёс гордое название «Русский».

В день затмения выяснилось, что даже этот, более грузоподъёмный аэростат, в сырую после дождя погоду не обладал нужной подъёмной силой.

Так что учёный уже на месте старта принял решение лететь без пилота. Это был достаточно рискованный шаг. Шаром необходимо было управлять — сбрасывать балласт, чтобы регулировать скорость подъёма, и не забыть оставить часть балласта в резерве, чтобы осуществить затем плавный спуск. И при этом учёному предстояло вести наблюдения Солнца.

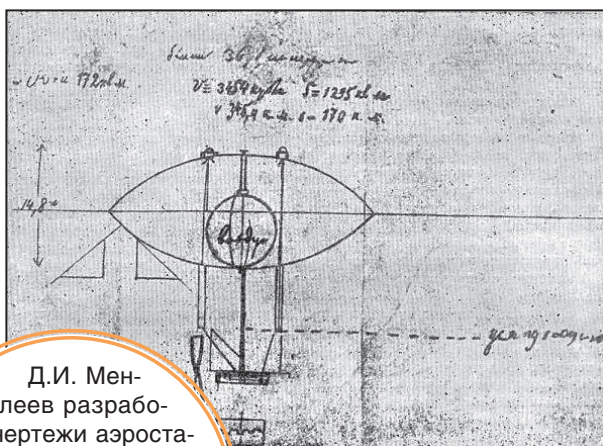
Не сказать, что Менделеев был совсем уж новичком в деле воздухоплавания. Девятью годами ранее,



Степан Карлович Джевецкий, конструктор первых русских подводных лодок и авиационного пропеллера, воплотил в одном лице тягу к водной и воздушной стихиям. Он предложил совершить полёт на воздушном шаре во время солнечного затмения 7 (19) августа 1887 года

в 1878-м, учёный совершил полёт на привязном аэростате Анри Жиффара на Всемирной выставке в Париже. Но на этот раз аэростат не был привязан.

Фотографирование с борта неустойчивого воздушного шара даже не рассматривалось, поэтому Менделеев заготовил шаблон для зарисов-



Д.И. Менделеев разработал чертежи аэростата для изучения верхних слоёв атмосферы. Поднялся на аэростате. Работал над вопросами поведения газов при низких давлениях

ки короны. Ситуация в полёте развивалась стремительно. На высоте около полутора километров шар вовремя вынырнул из облаков, и исследователь увидел цель своего полёта — корону Солнца — затмение началось. Но шар продолжал подниматься, и Солнце вновь скрылось за облаком. Менделеев не успел выполнить ни одного из запланированных измерений. Корону он наблюдал всего около 10–20 секунд. В своём отчёте он запишет: «Сила [короны] была примерно как от луны. Размер «короны», или ширина светлого кольца, виденного простыми глазами, были неодинаковы по разным радиусам, так что светлый наружный край был неровен... В самом широком месте толщина кольца была не более радиуса луны».

Шар тем временем продолжал подниматься и достиг высоты около трёх километров. Затмение давно закон-



Д.И. Менделеев поднимается на воздушном шаре во время солнечного затмения 7 (19) августа 1887 года. На высоте полутора километров шар ненадолго вынырнул из облаков, так что Менделеев мог видеть солнечную корону в течение 10–20 секунд

чилось. Менделеев проводил метеорологические наблюдения с помощью барометра и термометра. Несмотря на летнее время, температура окружающего воздуха опустилась ниже нуля. Менделеев предвидел это, так что хорошо оделся — на нём было плотное драповое пальто. Внизу, под шаром, находился сплошной слой облаков, направление ветра было неизвестно, так как шар двигался вместе с окружающими воздушными массами. Поэтому учёный совершенно не представлял, в какую сторону и как далеко отнесёт его ветер.

После того, как шар достиг предельной высоты, открылся клапан и из шара стал выходить газ. Спуск продолжался около двух часов. Посадка произошла примерно в 90 км северо-восточнее Клина. Недалеко от места приземления, в 4-х км южнее, находилось селение Спас-Угол и родовое поместье Салтыкова. Менделеев, видимо, не соотнёс его с писателем Салтыковым-Щедриным, потому что в своих записках называет хозяина имения бывшим артиллерийским офицером¹.

Взглянуть на дикий шар сбежалось не менее 500 человек с окрестных деревень. Был какой-то церковный праздник и народ не работал, а опускающийся шар был виден издалека. К тому же местный барин, а вслед за ним и трактирщик — наиболее информированные личности, — заранее оповестили народ о возможном полёте воздушного шара. В те времена это была большая диковинка. Менделееву пришлось всеми си-



Полёт Д.И. Менделеева на аэростате.
Художник И.Е. Репин

¹ Русский писатель Михаил Евграфович Салтыков-Щедрин (1826–1889) действительно в молодости служил в канцелярии военного министра, а позже — чиновником особых поручений при министре внутренних дел. Последние годы жизни писатель не жил в своём имении Спас-Угол, так что речь может идти об управляющем имением.



Портрет Д.И. Менделеева в мантии доктора права Эдинбургского университета. 1885 г. Акварель. Художник И.Е. Репин. Медаль Академии аэростатической метеорологии, которой Д.И. Менделеев награждён за свой полёт на аэростате «Русский» 7 августа 1887 года

лать дело, а иначе у нас всё из рук валится. Мне хотелось демонстрировать, что это мнение... несправедливо в отношении к естествоиспытателям... Мы непременно должны уметь владеть практикой».

За затмением на биплане

лами оберегать аэростат от любопытных и особенно следить, чтобы никто не закурил — во избежание взрыва оставшегося газа. *«За пузырьком-то мы присмотрим, будь покоен, и побережём, — сказал Менделееву местный староста, — ну да и за тобой присмотрим и тебя побережём. Ты кто такой?»*

Учёный стал одним из немногих людей, увидевших в этот день солнечную корону, а в Клину — так и вообще единственным наблюдателем. В большей части европейской России, увы, было пасмурно и дождливо.

И хотя рискованный полёт Дмитрия Ивановича Менделеева не был вполне успешным, но он стал первым в истории науки полётом для высотного наблюдения солнечного затмения. Полёт получил широкую огласку благодаря журналистам, которые в красках рассказали о нём во всех крупных газетах. После этого учёный стал известен не только в научных кругах и был удостоен медали Французского общества воздухоплавания. Корзина воздушного шара, на котором великий химик совершил легендарный полёт, хранится в Московском политехническом музее.

Позже Менделеев так объяснял своё решение совершить опасный эксперимент: *«...Немалую роль в моём решении играло... то соображение, что о нас, профессорах и вообще учёных, обыкновенно думают повсюду, что мы говорим, советуем, но практическим делом владеть не умеем, что и нам, как щедринским генералам², всегда нужен мужик для того, чтобы де-*

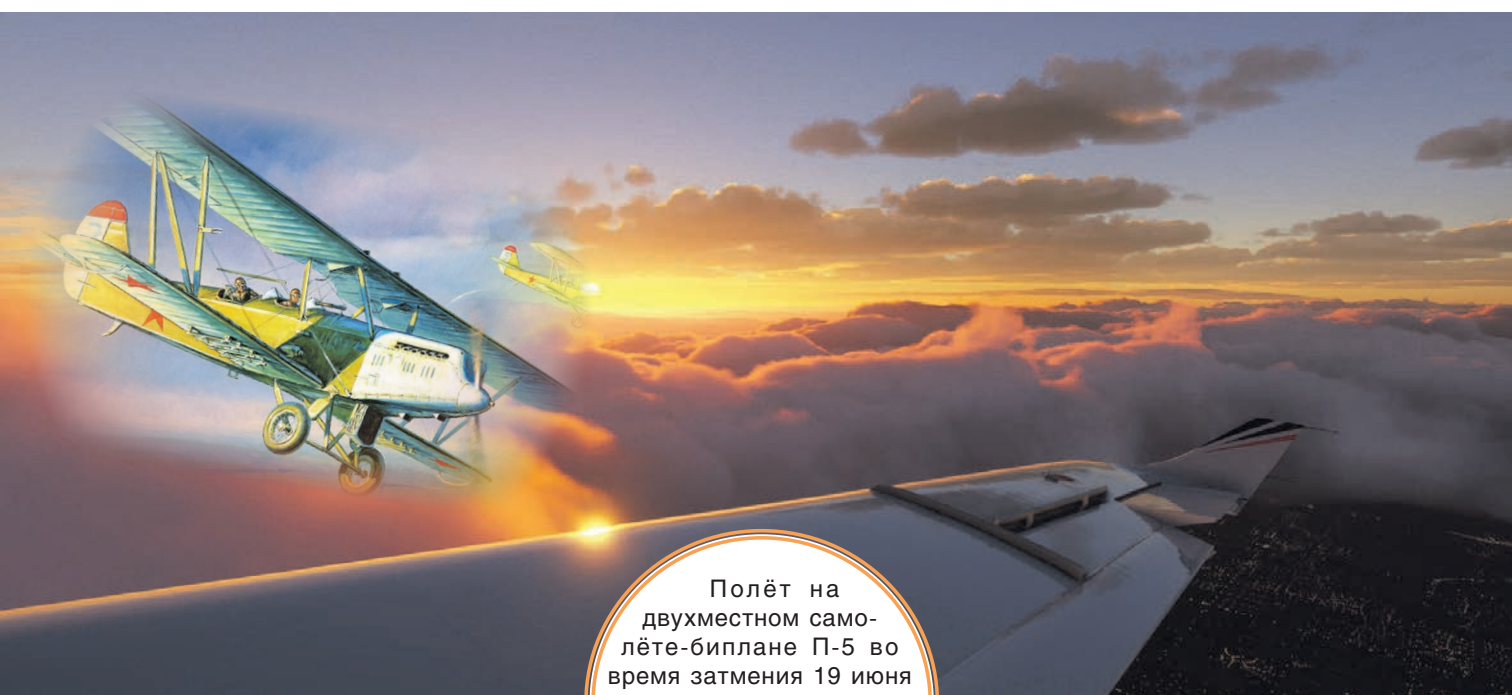
К первому советскому затмению, которое должно было произойти 19 июня 1936 года, астрономы начали готовиться заранее. Полоса затмения проходила через весь Советский Союз, с запада на восток, поэтому затмение так и называли — Большое советское затмение. Комиссия по изучению солнечного затмения заказывала новые инструменты, распределяла их по ведущим обсерваториям, так же, как и основные научные задачи. Кто-то вспомнил, что в 1887 году химик Д. И. Менделеев для наблюдения поднялся на воздушном шаре. Поэтому и в план 1936 года был внесён полёт в полосе затмения.

Предложения затменной Комиссии рассматривались на заседаниях Президиума Академии наук СССР. Стояла задача определить протяженность короны в условиях, когда не мешает посторонняя засветка, и проверить возможную связь короны с зодиакальным светом.

Но серьёзные учёные не горели желанием заниматься этой необычной и второстепенной, на их взгляд, задачей. Поэтому ответственным назначили не астронома, а оптика — Дмитрия Дмитриевича Максудова из Ленинградского оптического института. Команду он набрал из студентов, среди которых был уже зарекомендовавший себя Кирилл Станюкович. Кирилл всего-то закончил второй курс МГУ, но уже несколько лет был членом МОЛА (Московского общества любителей астрономии) имел печатные работы. В будущем он станет известным учёным, специалистом по газодинамике. А сейчас он со всей ответственностью приступил к подготовке.

Прежде всего, нужно было определиться — на чём лететь. К этому времени популярность набрали стратостаты. В 1933 году стратостат «СССР-1» совершил по-

² Речь идёт о повести М. Е. Салтыкова-Щедрина «Как один мужик двух генералов прокормил», написанной в 1869 г.



Полёт на двухместном самолёте-биplane П-5 во время затмения 19 июня 1936 года совершает Кирилл Станюкович. Полёт проходил на высоте 5300 м со скоростью 200 км/час

лёт на высоту 19 км, установив мировой рекорд. Но стратостат — неуправляемый аппарат. Пока он поднимается, его может снести ветром за пределы полосы затмения.

На этот раз её ширина не превосходила 130 км.

У самолёта свои недостатки, прежде всего — вибрация. Тем не менее, решили, что надёжней всё же лететь самолётом. Кроме того, был известен опыт американского пилота и аэрофотографа капитана Альберта Стивенса, который успешно сопровождал три солнечных затмения — в 1923, 1930 и 1932 годах. Его детальный отчёт и полученные с инфракрасным фильтром фотографии солнечной короны были опубликованы в ноябрьском выпуске журнала *National Geographic* за 1932 год.

В 1930-е годы самым распространённым в СССР самолётом был биплан Р-5. Иногда его называют полубипланом, потому что нижние крылья у него были немного короче верхних. Двухместный самолёт был разработан ещё в 1928 году и нашёл повсеместное применение, как в армии, так и на гражданской службе, в качестве почтового и грузо-пассажирского. Гражданская версия называлась П-5. Весной 1934 года эти самолёты прославились своим участием в операции по спасению экипажа затонувшего в Северном Ледовитом океане парохода «Челюскин». По нынешним меркам скорость самолёта была невелика — порядка 210 км/час, а «потолок» — около 6 км.

Для уверенной работы на высоте группа астрономов-наблюдателей прошла подготовку в барокамере, где они «поднимались» с запасом, до высоты 8200 метров. Молодые люди чувствовали себя удовлетворительно вплоть до 7500 метров, даже без кислородной маски.

По заданию академика В. Г. Фесенкова была сконструирована фотокамера, которая крепилась к корпусу самолёта.

Наблюдатель должен был держать Солнце в поле зрения визира и производить фотографирование с помощью ножной педали.

За несколько дней до затмения группа астрономов прибыла в Красноярск. Самолёт был предоставлен Восточносибирским управлением Аэрофлота. Как вспоминает Станюкович, несмотря на летнее время (июнь месяц!), на высоте в кабине самолёта, обшитого 3-мм фанерой, было очень холодно, мёрзли руки и ноги, отмерзал нос. Почти всё пространство кабины занимали приборы и громоздкий запасной парашют.

В день затмения самолёт взлетел из Красноярского аэропорта и минут 40 пробивал облачность, пока не достиг ясного неба. На высоте около 5300 м самолёт вошёл в лунную тень, стало темно, вокруг чёрного диска засияла корона, и Станюкович приступил к съёмке. Пилот вёл самолёт на скорости 200 км/час. Термометр внутри кабины показывал температуру -28° ! Открыв затвор, Станюкович в течение 55 секунд удерживал Солнце в центральном кружке визира. Это было не просто. Из-за вибрации и рысканья самолёта Солнце так и норовило выйти за пределы отведённого ему места. Пилот Онищенко буквально слился со штурвалом, он всеми силами старался вести самолёт ровно. Надо сказать, что самолёт П-5 был очень чувствителен к пилотированию. Чуть что и он начинал клевать носом, проваливаться. Так что у пилота не было возможности даже краем глаза взглянуть на солнечную корону. Станюкович же выполнил свою задачу и получил фотографию короны, хотя и не вполне чёткую.



Успешно отработал и второй экипаж. Начальник группы Д. Д. Максutow в день затмения тоже поднялся в небо гидросамолётом Главсевморпути на высоту 4500 метров и зарисовывал корону, видимо, по примеру Менделеева. Увы, в 1936 году зарисовки научной ценности не имели³.

Полёт задумывался как подстраховка наземных наблюдений, на случай пасмурной погоды. На земле астрономы с телескопами расположились севернее Красноярска, в селе Бартат. И действительно, во время полной фазы над Бартатом шли облака, но корону всё же удалось сфотографировать в разрыве облаков. И конечно, наземные наблюдения в солидные телескопы позволили получить более качественные фотографии. Так что результаты молодых авиаторов не пригодились. Но опыт таких наблюдений использовался и в будущем.

Буквально через год после Большого советского затмения, следующий шаг сделали американцы на более совершенном самолёте. 8 июня 1937 года майор армии США А. В. Стивенс успешно наблюдал полное

солнечное затмение с тяжёлого 14-местного пассажирского самолёта Дуглас DC-2. Во время полной фазы он летел над Перуанскими Андами на высоте около 9000 метров. Стивенс зарисовал корональные лучи и заметил обширный ореол, в который вливались вытянутые в стороны эклиптики лучи короны. Позже стало понятно, что этот ореол является частью зодиакального света⁴.

За затмением на первом реактивном самолёте

Полоса полного солнечного затмения 15 февраля 1961 года начала свой путь по земной поверхности во Франции, пересекла несколько европейских стран и вступила на территорию СССР в Крыму, затем прошла через города Ростов-на-Дону, Волгоград, Куйбышев, Свердловск и покинула Землю в районе Норильска.

Это было «время первых», когда Советский Союз стремился во всём превзойти страны Запада. Позади уже был первый спутник. Вот-вот должен был состояться первый пилотируемый полёт в космос. Астрономы тоже стремились держать высокий уровень исследований. Комиссия по организации наблюдений затмения старалась предусмотреть все возможные методы наблюдений: во время затмения 1961 года впервые была осуществлена попытка разогнать облака, впервые в конус лунной тени запускалась геофизическая ракета, впервые планировался полёт астрономов в полосе затмения на специально оборудованном самолёте.

Самолёт являлся не только запасным вариантом на случай ненастной погоды на земле. На большой высоте можно было зарегистрировать инфракрасную часть излучения короны. Этот участок спектра практически недоступен с земли и находится за пределом человеческого зрения. Во время полёта самый плотный слой атмосферы, являющийся основной помехой для инфракрасных лучей, остаётся внизу, под крылом самолёта.

В послевоенное время астрономы уже участвовали в подобных полётах. В 1951 году ВВС США предоставили бомбардировщик Б-29 с герметичной кабиной группе физиков из Колорадского университета. Они провели наблюдения затмения с высоты 9600 метров, близкой к стратосфере. А во время полного затмения 30 июня 1954 года британский астроном Дональд Блэкуэлл фотографировал корону Солнца через открытую дверь бомбардировщика «Линкольн» на высоте 9000 м! Он пытался таким образом устранить искажения, которые вносят иллюминаторы самолёта.

Советские астрономы сделали следующий важный шаг в этом направлении. Для наблюдений затмения

³ Станюкович К. П. Подъём на самолёте для наблюдения полного солнечного затмения 19 июня 1936 г. // Мирозведение. 1936. — Т. 25. № 5. — С. 22-25.

⁴ Wendy Whiting Dolci. Milestones in Airborne Astronomy: from the 1920's to the Present // American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1997.



Тридцать советских учёных разместились на борту специально оборудованного реактивного самолёта Ту-104 для наблюдения полного солнечного затмения 15 февраля 1961 года. Полёт проходил на высоте 11 км со скоростью 1000 км/час

15 февраля 1961 года была подготовлена настоящая летающая обсерватория на борту первого советского реактивного пассажирского самолёта Ту-104. Самолёт начал производиться в 1956 году, и в течение двух лет был единственным в мире реактивным пассажирским самолётом. Благодаря большой высоте полёта и высокой скорости уменьшились вибрации самолёта. Для того, чтобы получить хорошие результаты, была проделана масштабная работа по переоборудованию салона. Стандартные стёкла в круглых иллюминаторах самолёта диаметром 40 см были заменены плоскопараллельными блоками оптического стекла. Они не должны были вносить искажения в изображения короны. Лайнер должен был лететь с запада на восток, по направлению движения лунной тени. Солнце при этом находилось с южной стороны. Поэтому кресла с правой стороны самолёта были удалены, вместо них к полу крепились научная аппаратура. Такой масштабный эксперимент с переоборудованием воздушного лайнера в обсерваторию был осуществлён впервые в мире.

Тридцать мест на борту самолёта были распределены среди наблюдателей из академических институтов и университетов. Руководителем группы была учёный секретарь Комиссии по исследованию Солнца Наталья Борисовна Егорова из Астросовета. Накануне затмения участники экспедиции, а также корреспонденты нескольких газет и Центрального телевидения прибыли на самолёте-обсерватории в Тбилиси, ближе к полосе затмения. Утро дня затмения, 15 февраля, заставило поволноваться — аэропорт был окутан туманом. Наконец вылет разрешили, и самолёт поднялся в небо. В расчётное время он вошёл в полосу затмения над Ростовской областью.

Экипаж самолёта состоял из пяти человек. Командиром был опытный лётчик-испытатель Григорий Александрович Никифоров, одним из первых освоивший реактивный Ту-104. Позднее он будет испытывать Ту-154 и Ил-62, станет Героем Социалистического Труда.

Самолёт летел по заранее рассчитанному курсу на высоте 11 тысяч метров со скоростью около 1000 км/час. Сложность состояла в том, что на высоте полёта тень Луны была смещена примерно на 20 км к юго-востоку по сравнению с положением на поверхности земли. Это нужно было учесть, чтобы держаться ближе к центральной линии затмения.

Продолжительность полного затмения для наблюдателей на борту самолёта была на минуту больше, чем на земле, и составила 3 минуты 46 секунд. Самолёт за это время пролетел 60 км между Ейском и Ростовом. Астрономам удалось выполнить большую часть экспериментов. Сразу после того, как тень обогнала самолёт, и затмение закончилось, командир взял курс на Москву. Вечером того же дня в вечернем выпуске телевизионных новостей был показан репортаж с борта самолёта-обсерватории.

Семь мест на борту самолёта было выделено Институту земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (ИЗМИРАН). Начальником группы был Рудольф Алексеевич Гуляев. Для него это было первое затмение. Он продолжит «гоняться» за ними до 2008 года, на его счету будет 12 полных и ещё 2 кольцеобразных затмения. Тогда, в 1961 году, он только начинал поляризационные исследования солнечной короны.

От Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга (ГАИШ) на борту самолёта находились четыре сотрудника. Среди них был уже



Обложка журнала «Техника — Молодёжи» на тему солнечного затмения. 1954 г.

получивший широкую известность Иосиф Самуилович Шкловский, разработавший теорию солнечной короны.

В ходе полёта из-за остаточного рысканья самолёта, который шёл на автопилоте, изображение медленно смещалось в поле зрения вперёд-назад, выписывая небольшие горизонтальные восьмёрки. Но это не мешало работе. Наблюдатели были готовы к этому.

Ленинградский учёный В.В. Шаронов так подводит итоги полёта: «лёгкие экспедиции с небольшими короткофокусными инструментами целесообразно всегда проводить в лётных условиях, поскольку это значительно экономит время (а, следовательно, и средства) и обеспечивает успех наблюдений при любой метеорологической обстановке».

А что в это время происходило на земле? Экспедиции московских учреждений находились в Ростове-на-Дону. В составе большой команды к наблюдениям готовилась сотрудница

ГАИШ Анна Борисовна Делоне, а её муж А. С. Шаров летел на Ту-104. Для них обоих это было первое затмение. В дальнейшем А.Б. Делоне станет участницей ещё 11 затменных экспедиций, вплоть до 2008 года, когда ей исполнится 80! Она вспоминает про своё первое затмение: «Наземная наблюдательная площадка была на окраине Ростова, за Ростовсельмашем. Был свой транспорт, машина-полторка, которая привозила наблюдателей утром и увозила к сумеркам. Имелось тёплое помещение, куда было подведено электричество. Столбы были поставлены заранее, но, как обнаружилось, с ошибкой в 16° по азимуту! Всё меняли на ходу». Впервые были предприняты меры по разгону облаков. Но ничего не помогло. Наблюдения в Ростове не состоялись из-за сплошной облачности.

Рекордная продолжительность затмения

Полоса солнечного затмения 30 июня 1973 года началась у побережья Южной Америки, прошла по Атлантическому океану и пересекла Африку. Это было одно из самых продолжительных затмений XX века — максимальная длительность 7 минут 3 секунды, ширина полосы — до 256 км. Академия наук СССР организовала экспедицию, в состав которой вошли 23 участника. Они отправились в пустыню Сахара, где ожидалась максимальная продолжительность затмения. Вблизи небольшого мавританского городка Атар расположились экспедиции нескольких стран.

Зарубежные астрономы организовали также наблюдение затмения с борта специально оборудованного самолёта. Теперь это был не просто реактивный, как Ту-104 в 1961 году, а сверхзвуковой пассажирский лайнер «Конкорд». В 1973 году самолёт-прототип с бортовым номером 001 ещё только проходил испытания. Так что астрономы приняли участие в его испытаниях. Коммерческие полёты «Конкордов» начались позже, в 1976 году. Ныне этот борт находится в аэрокосмическом музее в Ле Бурже, Франция.

Для наблюдений в крыше лайнера были изготовлены пять специальных иллюмина-

торов, так как Солнце в момент затмения находилось почти в зените. В иллюминаторы были вставлены кварцевые стёкла с высокой точно-



Изображение солнечной короны 30 июня 1973 года, летящий в полосе затмения сверхзвуковой лайнер «Конкорд»



Полёты не окончены

Полёты за затмением с научными целями остались в прошлом. Учёные изобрели внезатменные коронографы, которые расположены на высокогорных обсерваториях и позволяют фотографировать солнечную корону, не дожидаясь затмений. Запущены космические аппараты, которые постоянно следят за поведением нашего светила. Гоняются за затмениями теперь только истинные фанаты — «охотники за затмениями». Они по-

стью обработки. Самолёт двигался над Африкой на высоте от 16,2 до 17,6 км со скоростью в 2 раза выше скорости звука, около 2200 км/час⁵. Сначала скорость лунной тени составляла 2550 км/час, она обгоняла лайнер. Но в середине маршрута, где тень падала перпендикулярно земной поверхности, её скорость снизилась до 2170, сравнявшись со скоростью самолёта, после чего вновь стала обгонять его. Два фактора — высокая скорость лайнера и значительный диаметр тени — позволили астрономам оставаться внутри затмения на протяжении 74 минут (!), в 10 раз дольше, чем затмение было видно с земли.

Учёные за время полёта выполнили большой объём исследований. Это было особенно важно из-за того, что наземные наблюдения были не вполне удачны из-за пылевой дымки, повисшей в день затмения в Сахаре. Однако, были и минусы. Несмотря на все ухищрения, не удалось избавиться от турбулентности воздуха вблизи иллюминаторов. А это, в свою очередь, не позволило получить фотографии с высоким разрешением.

Этот рекорд, возможно, никогда не будет побит, поскольку сверхзвуковых пассажирских самолётов теперь нет. Последний пассажирский рейс Конкорда состоялся в 2003 году. А наш Ту-144 летал с 1975 по 1978 год. Обстоятельства этого поистине легендарного полёта, совершенного в лунной тени, описаны в книге французского астрофизика Пьера Лена, который в 1973 году находился на борту «Конкорда-001»⁶.

⁵ Скорость звука на уровне моря составляет 340 м/сек, а на высоте 17 км — 295 м/сек.

⁶ Pierre Léna. Concorde 001 et l'ombre de la Lune («Конкорд-001» и тень Луны). 2014.

Изображение солнечной короны 29 марта 2006 года, полученное обработкой нескольких сотен фотографий. Авторы: В. К. Хондырев, Э. В. Кононович

прежнему готовы отправляться в любую точку Земли, чтобы в очередной раз полюбоваться этим фееричным зрелищем. Справедливо будет отметить, что фотографии короны, полученные во время затмений, до сих пор имеют научную ценность. На них видны мелкие детали, недоступные ни коронографам, ни космическим телескопам. Так что некоторые наиболее продвинутые любители, удовлетворяя своё хобби, одновременно помогают учёным.

Но бывают затмения, когда полоса лунной тени проходит по океанским просторам или труднодоступным территориям. Так было, например, 20 марта 2015 года, когда затмение прошло по Северному Ледовитому океану. И тут на помощь вновь пришёл самолёт.

Научный руководитель частной обсерватории «Ка-Дар» и учредитель образовательного проекта «Интеллект-тур» Станислав Короткий из Москвы организовал коммерческий полёт в полосу полного затмения. Самолёт авиакомпании «НордАвиа» в день затмения вылетел из Мурманска и достиг полосы затмения над нейтральными водами Норвежского моря. Здесь и увидели корону Солнца его пассажиры! Полёт проходил на высоте 10 тысяч метров со скоростью 750 км/час. Такая скорость позволила немного продлить время наблюдения затмения. Ну а после того, как затмение закончилось, Станислав сделал предложение руки и сердца своей девушке.

По книге С. Ю. Масликова «Наблюдения солнечных затмений в России и СССР. С древности до наших дней» (Новосибирск: Сибпринт, 2021).