

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Введение</i>	9
1. Первый свет	17
2. Главный фокус	46
3. Кто-нибудь видел кондоров?	76
4. Потеряно часов: шесть. Причина: вулкан	108
5. Ущерб от пуль незначителен	126
6. Собственная гора	149
7. Атракционы и ураганы	180
8. Полет со стратонавтами	198
9. Три секунды в Аргентине	232
10. Контрольный груз	250
11. Внеплановая цель	278
12. Сверхновая в папке «Входящие»	300
13. Обзор будущего	319
<i>Благодарности</i>	344
<i>Примечания</i>	350

ВВЕДЕНИЕ

— А вы не пробовали его выключить и снова включить?

Эта фраза, которую замучились повторять ИТ-специалисты во всем мире, наверное, никогда еще не вызывала такого ужаса.

Во-первых, был час ночи, и я сидела в холодной диспетчерской на вершине самой высокой горы на Гавайях. Я находилась на высоте больше 4000 метров над уровнем моря, мне было 24 года, и я отчаянно боролась со сном и кислородным голоданием, чтобы выжать максимум из тех нескольких часов, которые я с таким трудом выбила на исследование для своей докторской, — а тут вдруг отказало оборудование.

Во-вторых, этим оборудованием был телескоп «Субару», 630-тонное чудовище, размещенное этажом выше в четырнадцатизэтажном куполе. Телескоп, созданный совместными усилиями астрономических сообществ США и Японии, мог похвастаться идеальным главным зеркалом более 8 метров в диаметре и комплексом сложнейших научных приборов и средств визуализации, одним из самых современных в мире. Одна ночь эксплуатации этого монстра обходилась в 47 000 долларов, и вот, после того как я подала на свою кафедру в институте научное обоснование на двенадцати

страницах, мне даровали одну из этих во всех отношениях бесценных ночей. У меня была только сегодняшняя ночь, единственная в году, на то, чтобы направить этот телескоп на горстку галактик в 5 миллиардах световых лет от Земли.

Нет, я не пробовала выключить его и снова включить.

Все шло превосходно, пока один из компьютеров диспетчерской не издал тревожный звук, который заставил оператора телескопа — единственного, помимо меня, человека на этой горе — застыть на месте. Я спросила, в чем дело, и оператор осторожно сообщила мне, что одна из механических опор, удерживающих зеркало, только что вышла из строя.

— Но все в порядке. Думаю, зеркало еще держится на телескопе.

— Думаете?

— Да. Иначе мы бы услышали грохот.

Это был веский аргумент, хотя и не слишком обнадеживающий.

Очевидно, нам просто повезло — положение, в котором находился телескоп, когда отказала механическая опора, предотвратило немедленную катастрофу. Пока что было на месте вторичное зеркало — значительно меньшее по размеру, чем главное, но все же диаметром 1,2 метра и весом около 180 килограммов. Оно было подвешено на высоте 22 метров и перенаправляло свет, собранный и отраженный главным зеркалом, как раз в ту камеру, которую я использовала. К сожалению, если бы мы снова передвинули телескоп, то рисковали бы в лучшем случае просто уронить вторичное зеркало на пол. В худшем — оно врезалось бы в главное зеркало.

Мы в панике позвонили инженерам дневной смены, которые обслуживали тринадцать телескопов на горе днем, ко-

гда наблюдатели спали. Дежурный (японец), с которым мы связались, радостно сообщил нам, что до нас сегодня на это уже жаловались, но механические опоры, *скорее всего*, в порядке и, *скорее всего*, это просто ложная тревога, так что отключение и затем повторное включение питания, *скорее всего*, устранит проблему. Мы не решились напомнить ему, что речь не о модеме, а о телескопе стоимостью уйму миллионов долларов.

Я не знала, да и совсем не хотела узнать, какой грохот произведут 180 килограммов стекла, ударившись о бетонный пол над моей головой. Я также была совершенно уверена, что не хочу навсегда остаться в истории «аспиранткой, грохнувшей телескоп “Субару”». За эти годы я наслушалась достаточно историй из серии «как я сломал телескоп», чтобы игнорировать тот факт, что это вполне реальный риск. Один из моих коллег уничтожил невероятно дорогую цифровую камеру на телескопе, нечаянно соединив два неправильных провода, причем информация об этом дошла до его босса раньше, чем он сам. Другой астроном, кстати, очень опытная, вклеила рабочую часть телескопа в подвижную платформу внутри купола, которую она забыла убрать во время бессонной ночи. Иногда в такого рода происшествиях даже не было виноватых. Гигантский радиотелескоп диаметром 300 футов в Грин-Бэнк, Западная Виргиния, рухнул однажды вечером прямо во время наблюдения, смявшись, как банка из-под кока-колы под ботинком. В ту ночь я не могла точно вспомнить, что стало причиной печально известного обрушения телескопа в Грин-Бэнк, но была убеждена, что в деле упоминалась «механическая опора». Так что самым разумным решением было бы закруглиться на сегодня, вернуться в общежитие обсерватории и попросить дневную смену все тщательно проверить на следующее утро.

Однако это была моя единственная ночь на телескопе. Завтра уже не будет иметь значения, что произошло — механический сбой, ложная тревога или просто непредвиденные облака; время работы телескопа строго расписано на месяцы вперед, и на мое место приедет другой астроном со своей научной программой. Главное, что моя единственная ночь наступила и тут же закончилась, а я прошляпила наблюдение. Мне придется снова подавать заявку, надеясь, что комиссия повторно выделит мне телескопное время, а потом ждать целый год — полный оборот Земли вокруг Солнца, — пока мои галактики не вернуться в ночное небо, подступиться к ним еще раз и молиться, чтобы в ту ночь не было никаких облаков и проблем с телескопом.

Мне до зарезу нужны были эти галактики. Несколько миллиардов лет назад в них происходили странные явления, известные как всплески гамма-излучения. Пока что наиболее вероятным объяснением астрономы считали то, что эти всплески исходят от массивных быстро вращающихся умирающих звезд, ядра которых коллапсировали в черные дыры и пожирали звезды, испуская мощные струи света, которые проносятся через космос и достигают Землю в виде вспышек гамма-лучей продолжительностью всего несколько секунд. Конечно, звезды часто умирают, но только эти мигали нам таким странным образом, и никто не мог объяснить почему. Я построила всю свою докторскую диссертацию на идее, что изучение химического состава родных галактик этих звезд — того же газа и пыли, из которых они родились, — является ключом к пониманию того, почему их взрыв происходит именно таким образом. «Субару» был одним из немногих телескопов в мире, дающих возможность проводить такие наблюдения, и дневная смена уже сказала, что это, *скорее всего*, была ложная тревога. Отменив наблюдение в этот вечер, я бы отказалась, вероятно, от единствен-

ной своей возможности изучить эти галактики — а без этого исследования рассыпалась бы вся моя докторская диссертация.

Хотя свалить самое большое зеркало в мире на пол купола, разбив его на мелкие осколки, тоже вряд ли было бы удачным решением.

Я посмотрела на оператора, а она посмотрела на меня, астронома. Решение необходимо было принять мне — двадцатичетырехлетней девчонке с третьего курса аспирантуры, девчонке, которой приходилось оплачивать аренду машины с повышенной ставкой как «молодому водителю». Я посмотрела на распечатку моего тщательно разработанного плана наблюдения на эту ночь, который с каждой минутой бездействия «Субару» все больше отставал от графика. Взглянула на нечеткое изображение ночного неба на экране моего компьютера, поступающее с маленькой камеры, которая всегда включена и показывает, куда направлен телескоп, чтобы наблюдатели вроде меня не заблудились в бездонном море звезд.

Я выключила питание телескопа и включила его снова.

Каждый человек на нашей планете время от времени смотрит на звезды. Вглядываемся ли мы в небо сквозь световое загрязнение большого города, застываем ли при виде буйства звезд над нашими головами в отдаленном уголке земного шара или просто стоим неподвижно и ощущаем необъятность космоса, ожидающего нас за пределами атмосферы нашей планеты, красота и таинственность ночного неба всегда с нами, всегда приводят нас в восторг. Кто не любовался удивительными фотографиями с лучших телескопов мира: фантастическими видами звезд, вращающимися колесами галактик и радужными газовыми облаками, в которых скрываются тайны космоса!

Гораздо менее известно, откуда берутся эти фотографии, как и почему мы их делаем и кто именно разгадывает секреты Вселенной. Все думают, что астрономы – сентиментальные романтики, редкие, как единороги: профессиональных астрономов меньше 50 000 человек (а людей на планете 8 миллиардов!). Большинство людей ни разу в жизни не видели профессионального астронома, не говоря уже о том, чтобы задуматься, а чем, собственно, занимаются эти странные люди. А если кто-то и задумывается изредка о том, что делают астрономы, то представляет собственный опыт наблюдения за звездами, только доведенный до крайности: фанатик, возможно, еще и в белом халате, прилипший к очень большому телескопу в очень темном помещении, быстро и уверенно перечисляет названия и координаты разных штук на небе, которые терпеливо сидят там в холодке и ждут, когда их откроют. Редкие появления астрономов в фильмах тут же становятся клише: все сразу вспоминают Джоди Фостер, сидящую на корточках с наушниками, чтобы послушать пришельцев, в фильме «Контакт», или Элайджу Вуда в «Столкновении с бездной», который смотрит в подозрительно мощный телескоп где-то в захолустье и обнаруживает комету, грозящую вот-вот разрушить Землю. И почти всегда наблюдение – лишь прелюдия к настоящей драме; небо всегда чистое, телескоп всегда работает, и после минутного фотогеничного потрясения киноастроном убегает спасать мир с обрывочными, но идеально точными данными в руках.

Во всяком случае, именно так я себе представляла астронома, когда выбрала эту профессию. Я пришла в астрономию тем же путем, что и бесчисленное множество других любителей и профессионалов, энтузиастов космоса: в детстве наблюдала за звездами из захолустного фабричного городка в Новой Англии, читала книги Карла Сагана в домашней биб-

лиотеке и разглядывала потрясающие фотографии туманностей и звездных полей, которые, казалось, всегда служили фоном для научных телепрограмм и обложек научных журналов.

Даже когда я поступила на первый курс Массачусетского технологического института и беспечно объявила, что буду специализироваться по физике, чтобы в дальнейшем стать астрономом, у меня было лишь смутное представление о том, как выглядит его повседневная работа. Я выбрала астрономию, потому что хотела исследовать Вселенную и изучать то, что мне расскажет ночное небо. Это было самое главное, и меня не особенно беспокоило, а что на самом деле подразумевает «должностная инструкция» астрофизика. Мои мечты были о том, чтобы встретить инопланетян, разгадать тайны черных дыр и открыть новый тип звезд. (Пока сбылась только одна мечта из этих трех.)

Я отнюдь не мечтала о том, чтобы стать конечной инстанцией в принятии решения, от которого зависит целостность и сохранность одного из крупнейших в мире телескопов. Я и представить себе не могла, что во имя науки буду подниматься по опорным стойкам телескопа (другого), чтобы приклеить кусок пенопласта к его зеркалу, или выяснять, предоставит ли мне работодатель страховку для полета на экспериментальном самолете, или заставляя себя уснуть рядом с пауком размером с мою голову. Я не знала, что есть астрономы, которые ради исследований отправляются в стратосферу и на Южный полюс, дают отпор белым медведям, попадают под прицел безумных стрелков, а некоторые даже отдают жизнь в погоне за несколькими драгоценными лучами света.

И я понятия не имела, что область, в которую вступала, меняется с той же быстротой, что и весь остальной мир. Астрономы, о которых я читала, — тепло укутанные, сидящие за

ОБРАЩЕННЫЕ К ЗВЕЗДАМ

гигантскими телескопами на холодных вершинах, уставившись в окуляр, пока в высоте над ними кружатся звезды, — эти астрономы уже стали исчезающим видом. Вступив в их ряды, я еще больше влюбилась в красоту космоса, но, к моему удивлению, я также начала исследовать Землю и узнавать истории, случающиеся в невероятной, редкой, быстро меняющейся и... исчезающей области.

ПЕРВЫЙ СВЕТ

ТУСОН, АРИЗОНА

Май 2004 года

Я впервые увидела телескоп — настоящий большой обсервационный телескоп мирового класса — по дороге из города Тусона на запад. Я только что закончила второй курс Массачусетского технологического института и прилетела в Аризону прямо с экзаменов по квантовой физике и термодинамике. В аэропорту Тусона меня встречал Фил Мэсси, астроном с классической седой шевелюрой безумного ученого, в очках в черной оправе и с широкой улыбкой, — мой научный руководитель на следующие два с половиной месяца. Он должен был отвезти меня в Национальную обсерваторию Китт-Пик, в сердце пустыни Сонора, где нам предстояло провести пять ночей за одним из телескопов. Так начинался мой летний проект.

Я уже знала по нашей электронной переписке, что буду изучать красные сверхгиганты. Это огромные звезды, масса которых по меньшей мере в восемь раз превышает массу нашего Солнца. Из-за большой массы они прожили свою звездную жизнь с невероятной скоростью: им потребовалось всего 10 миллионов лет, чтобы пройти путь от новорожденных ярких горячих голубых звезд, только что образовавшихся из

газа и пыли, до своего текущего состояния — темно-красных, как тлеющий уголек, гигантов, которые раздулись до размеров, во много раз превышающих первоначальный, в последней отчаянной попытке остаться стабильными и, значит, живыми. Смерть для этих звезд, скорее всего, представляет собой резкий коллапс, за которым следует взрыв, известный как образование сверхновой. Это одно из самых ярких явлений во Вселенной, а еще в результате этого процесса иногда образуются черные дыры.

До этого мы с Филом встречались лично только один раз, в январе годом раньше; ему понравился мой доклад, когда я впервые пробовала себя в астрономических исследованиях, и он позвал меня к себе на летнюю стажировку. Когда мы начали обсуждать планы на лето, Фил предложил мне на выбор два проекта, «красный» и «голубой»: красные умирающие или голубые новорожденные звезды. Я не особенно разбиралась ни в первых, ни во вторых, но меня завораживали черные дыры, а поскольку умирающие звезды казались все-таки ближе к такому исходу, я выбрала «красный» проект. На Китт-Пик мы с Филом собирались наблюдать около сотни красных сверхгигантов в нашей собственной галактике, Млечном Пути. Остаток лета мне предстояло работать с полученными данными и пытаться измерить температуру звезд, чтобы внести свой крошечный вклад в решение общеоастрономической задачи по исследованию эволюции и смерти этих звезд.

По дороге мы с Филом болтали, и я с интересом рассматривала в окно пустыню на юге Аризоны. Летний зной и яркое солнце потрясали по контрасту с сырой зеленой весной, которую я оставила в Массачусетсе, и я любовалась оранжево-коричневой землей, зарослями кактусов сагуаро и сияющим голубым небом. Фил указал на крошечный белый силуэт и инверсионные следы от высоко летящего реактивного самолета и заметил, что опытные астрономы могут оценить качество неба, которое они будут наблюдать этой ночью, ис-

ходя из длины этих следов. Если они длинные и пушистые, значит, в атмосфере много влаги, которая мешает звездному свету, а если короткие — всего лишь небольшой пучок, тянувшийся за самолетом, — нас ждет ясная ночь с чистым небом. У самолета, который мы увидели, был короткий след.

Фил знал дорогу к обсерватории наизусть и подсказал мне, куда смотреть, в тот момент, когда вдалеке показался четырехметровый телескоп Китт-Пик. Белый купол высотой в восемнадцать этажей сверкал в лучах палящего солнца пустыни. За десятилетия, прошедшие с момента «первого света» (когда телескоп впервые взглянул в ночное небо и получил первое изображение) в 1973 году, на этом телескопе были проведены революционные наблюдения множества объектов, от ближайших звезд до невероятно далеких галактик.

В большинстве современных телескопов используются зеркала для сбора света от звезд, и самый важный параметр телескопа — как раз размер зеркала. Чем больше зеркало, тем большая площадь доступна для сбора света от объекта, на который направлен телескоп. (Тот же принцип, по которому зрачки расширяются в темной комнате.) Также от диаметра зеркала зависит, насколько четкое изображение может дать телескоп. (Это как телеобъектив, позволяющий получить четкий снимок маленьких и далеких объектов.) Уже более ста лет основные вехи развития астрономии связаны с увеличением зеркал, диаметр которых определяет основную способность телескопа вглядываться все глубже в космос. В результате размер зеркала стал определяющей характеристикой, вплоть до того, что его включают в наименование телескопа или даже называют телескоп только по диаметру зеркала. Флагманский телескоп обсерватории Китт-Пик широко известен как «четырёхметровый».

В конце концов мы свернули с трассы 86, на редкость пустой и однообразной, и начали петлять по извилистой горной дороге. Поначалу мало что указывало на то, что впереди

нас ждет что-то помимо пустыни: длинные участки мощной дороги, несколько крутых поворотов и никаких признаков жизни, кроме кактусов. О том, что мы едем в обсерваторию, напомнил единственный промельк белого купола между скалами. Но дальше постепенно стало понятно, что это не простая гора. С приближением к вершине стали попадаться знаки, призывающие водителей не использовать дальний свет в ночное время, а дальше – предписывающие выключить фары, чтобы не нарушать темноту.

Лучшие на сегодняшний день обсерватории построены в высокогорных, сухих и отдаленных местах. Большие высоты дают чуть более разреженную атмосферу и меньшую турбулентность в воздухе между вершиной горы и звездами. В пустыне воздух не содержит водяного пара и других видов влаги, что способствует стабильной погоде и благоприятно для качества изображения. А у отдаленности есть очевидное преимущество: чем дальше мы находимся от остального мира, тем темнее небо (хотя световое загрязнение подбирается все ближе даже к самым темным местам планеты).

Китт-Пик находится недалеко от южной границы США, менее чем в 50 километрах от Мексики. Сама гора – сплошные коричневые скалы с низкорослыми деревьями, неотличимые от окружающей пустыни, за исключением белых куполов, похожих на спящих гигантов, склонившихся над длинным гребнем вершины, и невидимого, но весьма реального совершенства воздуха над вершиной. Большая часть земли вокруг обсерватории принадлежит племени тохоно о'одам (известному также как папаго). Виднеющееся вдалеке скальное образование, удивительно похожее по форме на купол телескопа, на языке этого племени называется Бабокивари и, согласно его космологии, является центром Вселенной.

Пока наша машина карабкалась в гору, я впервые задумалась, как же устроена профессиональная обсерватория. Я могла представить себе только гигантский телескоп вроде

того, который мы заметили с дороги, одиноко белеющий на какой-нибудь голой скале. А где же там спать? (Получается, спать надо днем? Или вообще не спать?) Чем питаться? (Может, надо было с собой еды взять?) Я решила, что бытовые вопросы как-нибудь уладятся сами собой, и сосредоточилась на впечатлениях от окружающей местности, покуда мы приближались к вершине.

ТОНТОН, МАССАЧУСЕТС

1986 год

Мне было не привыкать к неизвестности впереди. Я уже давно смирилась с тем, что планировать наперед у меня не получается — зато получается с оптимизмом шагать напролом, вооружившись девизом «Хочу быть астрономом!».

Космос завораживал меня с тех пор, как я себя помню, но первый импульс к этому увлечению, пожалуй, можно датировать началом 1986 года — это было последнее на сегодняшний день появление кометы Галлея. Мы с родителями и старшим братом жили в пригороде Тонтонна, штат Массачусетс. Это небольшой промышленный город на юге Новой Англии, за которым почти сразу начинается лесистая местность, пруды и клюквенные болота, так что там по ночам достаточно темно, чтобы любоваться звездами.

Мои родители не имели отношения к науке. До моего появления на свет они оба получили педагогическое образование со специализацией на коррекционном образовании. Мама некоторое время работала логопедом, затем получила второе образование, стала магистром библиотечного дела и дальше сделала карьеру в системе школьных библиотек Тонтонна. Папа никогда не преподавал; много лет он работал дальнобойщиком по контракту, затем самостоятельно выучился на компьютерщика, и к тому времени, когда я родилась, он работал в страховой компании в качестве ИТ-специалиста.

Тем не менее оба они были учеными по натуре, серьезно интересовались окружающим миром и постоянно стремились узнать как можно больше в любой области, привлекавшей их внимание. Мой отец посещал факультативные занятия по астрономии в Северо-Восточном университете, и это произвело на него достаточно сильное впечатление, чтобы он увлекся этой наукой и заразил маму своим энтузиазмом.

Стоило моим родителям чем-то заинтересоваться, они обычно погружались в это по полной программе. Когда новым увлечением стала астрономия, отец накопил на небольшой телескоп Celestron C 8, приземистый оранжевый цилиндр с восьмидюймовым зеркалом, и собственноручно соорудил для него специальный стол-подставку с полочками для хранения окуляров, оборудования и «Звездного атласа Нортон». Научный энтузиазм моих родителей подогрел телесериал Карла Сагана «Космос», вышедший в 1980 году, и в результате моя мама-библиотекарь запаслась его книгами. К тому времени, когда я родилась в 1984 году, астрономия была в нашем доме фоновой темой, наряду с садоводством, плотницким делом, птицами и классической музыкой. Мои родители старались обеспечить нам с братом богатый и разнообразный выбор потенциальных хобби.

И все же настоящий интерес к астрономии пробудился у меня благодаря моему брату Бену, который был почти на десять лет старше меня. Я совершенно убеждена, что, когда у детей такая большая разница в возрасте, старший непременно становится для младшего идеалом и примером для подражания. В детстве я восхищалась всем, что нравилось Бену, а он был бесконечно терпелив со мной и не раздражался на малышку, ходившую за ним хвостиком. Бен играл на скрипке — и я тоже захотела учиться играть. Бен участвовал в детских научных выставках — и я начала придумывать всевозможные несуразные эксперименты с игрушками и бытовыми предметами, которые попадались мне под руку. Я даже хотела носить

Научно-популярное издание

Левеск Эмили

ОБРАЩЕННЫЕ К ЗВЕЗДАМ

Прошлое, настоящее и будущее
астрономии

Ответственный редактор А. Захарова

Редактор Е. Ряхина

Художественный редактор М. Левыкин

Технический редактор Л. Сеницына


Корректоры Е. Бударгина, Н. Соколова

Верстка И. Лысова

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус» —
обладатель товарного знака «КоЛибри»
115093, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Даниловский,
пер. Партийный, д. 1, к. 25
Тел. (495) 933-76-01, факс (495) 933-76-19
E-mail: sales@atticus-group.ru

Филиал ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус»
в г. Санкт-Петербурге
191123, Санкт-Петербург, Воскресенская набережная, д. 12, лит. А
Тел. (812) 327-04-55
E-mail: trade@azbooka.spb.ru

www.azbooka.ru; www.atticus-group.ru

Знак информационной продукции (Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г.) 

Подписано в печать 29.03.2023. Формат 60×88 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура «Orbi».
Печать офсетная. Усл. печ. л. 21,56.
Тираж 2000 экз. В-SCI-29874-01-Р. Заказ № .