

Оглавление

Предисловие 7

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

Краски звездного света

ГЛАВА ПЕРВАЯ

Цель миссис Дрейпер 11

ГЛАВА ВТОРАЯ

Что увидела мисс Мори 34

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

Щедрый дар мисс Брюс 58

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

Новая звезда 78

ГЛАВА ПЯТАЯ

Перуанские снимки Бейли 97

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

«О, будь умницей, поцелуй меня!»

ГЛАВА ШЕСТАЯ

Звание миссис Флеминг 119

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

«Гарем» Пикеринга 140

ГЛАВА ВОСЬМАЯ
Lingua Franca 163

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ
Закономерность мисс Ливитт 185

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ
Стипендиаты Пикеринга 209

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ
В бездонной вышине

ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ
Шепли считает «килобарышнечасы» 233

ГЛАВА ДВЕНАДЦАТАЯ
Диссертация мисс Пейн 255

ГЛАВА ТРИНАДЦАТАЯ
Музыкальная шутка 280

ГЛАВА ЧЕТЫРНАДЦАТАЯ
Награда мисс Кэннон 301

ГЛАВА ПЯТНАДЦАТАЯ
Звезды и их век 322

Благодарности 345
Источники информации 347
Основные даты истории Гарвардской обсерватории 353
Глоссарий 362
Люди, связанные с Гарвардской обсерваторией 368
Примечания 379
Библиография 390
Предметно-именной указатель 400
Источники иллюстраций 406

Предисловие

Маленький кусочек звездного неба. Вот что представляла собой стеклянная пластинка, стоявшая перед ней. Она была размером со стандартную фотографию, 20×25 см, и не толще оконного стекла. В слое фотоэмульсии на одной ее стороне застыли отблески нескольких тысяч звезд, словно крошечные насекомые в янтаре. Кто-то из мужчин простоял всю ночь на улице у телескопа, чтобы сделать этот и еще десяток снимков, ожидавших ее, когда она пришла в обсерваторию в 9:00. В тепле и сухости, под крышей, в длинном шерстяном платье, она путешествовала среди звезд — уточняла их координаты на небосводе, оценивала относительную яркость, изучала ее изменения во времени, получала данные о химическом составе, а порой находила что-то достойное внимания прессы. Сидевшие вокруг нее еще два десятка женщин занимались тем же.

Возможность трудоустройства, предоставляемая женщинам в Гарвардской обсерватории начиная с конца XIX века, была нетипичной для научной организации, осо-

бенно для такой мужской цитадели, как Гарвардский университет. Однако дальновидная кадровая политика директора вкупе с его увлечением фотосъемкой ночного неба на протяжении десятилетий открыла женщинам простор для работы в стеклянной вселенной. Финансирование подобных проектов исходило в первую очередь от двух богатых наследниц, интересовавшихся астрономией, — Анны Палмер Дрейпер и Кэтрин Вольф Брюс.

Многочисленный женский штат, который иногда насмешливо называли «гаремом», включал в себя представительниц всех возрастов. Они отличались либо успехами в математике, либо любовью к наблюдениям за звездами, либо тем и другим одновременно. Одни были выпускницами недавно появившихся женских колледжей, другие имели лишь школьное образование, но обладали прирожденным талантом. Еще до того, как они получили избирательное право, некоторым из них удалось внести такой вклад в науку, что их имена заняли почетные места в истории астрономии: Вильямина Флеминг, Антония Мори, Генриетта Суон Ливитт, Энни Джамп Кэннон и Сесилия Пейн. Эта книга о них.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

Краски звездного света

Я около часа высматривала кометы, а затем стала
развлекаться, наблюдая разнообразие красок.
Странно, что я так долго не замечала эту красоту
небес, оттенков звезд, столь тонкую и разнообраз-
ную... Как жаль, что нашим текстильщикам не под
силу позаимствовать секрет красок у звезд.

МАРИЯ МИТЧЕЛЛ (1818–1889),
ПРОФЕССОР АСТРОНОМИИ, КОЛЛЕДЖ ВАССАРА

Белые лунные кобылицы скачут по небосводу
И бьют золотыми копытами в стеклянные небеса...

Эми Лоуэлл (1874–1925),
ЛАУРЕАТ ПУЛИТЦЕРОВСКОЙ ПРЕМИИ
В НОМИНАЦИИ «Поэзия»

ГЛАВА ПЕРВАЯ

Цель миссис Дрейпер

Праздничным вечером 15 ноября 1882 года усадьба Дрейперов на углу Мэдисон-авеню и 40-й улицы сияла новомодным электрическим светом. На той неделе в Нью-Йорке проходило заседание Национальной академии наук, и доктор Генри Дрейпер с супругой пригласили на ужин четыре десятка ее членов. Двор освещался привычными газовыми светильниками, а вот в доме горели лампы накаливания, новое изобретение Эдисона, причем некоторые лампы плавали в вазах с водой, к увеселению гостей за столом.

В числе присутствовавших был и сам Томас Эдисон. Он познакомился с Дрейперами несколько лет назад во время экспедиции на Территорию Вайоминг*, куда они отправились наблюдать солнечное затмение 29 июля 1878 года. Когда середь бела дня наступила тьма, Эдисон и Дрейпер вели свои наблюдения, а миссис Дрейпер в интересах всей

* Территория Вайоминг — так называли территорию современного штата Вайоминг до его образования. — *Прим. науч. ред.*

экспедиции безропотно отсчитывала секунды (их набегало 165), находясь в палатке, чтобы зрелище не напугало ее и она не сбилась со счета.

Рыжеволосая миссис Дрейпер, богатая наследница, славящаяся шикарными приемами, с удовольствием обозревала свой электрифицированный салон. Даже Честер Артур в Белом доме не устраивал ужинов при свете электричества. Кроме того, президенту было не под силу собрать более впечатляющую компанию светил науки. Миссис Дрейпер пригласила известных зоологов Александра Агассиса из Кеймбриджа, штат Массачусетс, и Спенсера Бэрда из Смитсоновского института в Вашингтоне. Она познакомила друга семьи Уайтлоу Рида, журналиста из *New York Tribune*, с Асафом Холлом, которого прославило на весь мир открытие двух спутников Марса, и специалистом по Солнцу Сэмюелом Лэнгли, а также с директорами всех крупных обсерваторий на Восточном побережье. Ни один астроном в стране не мог устоять перед приглашением в дом Генри Дрейпера.

Вообще-то это был ее дом, место, где она выросла. Он был построен ее покойным отцом, железнодорожным магнатом и землевладельцем Кортландтом Палмером, задолго до того, как этот район стал престижным. Теперь же заботами миссис Дрейпер дом идеально приспособили к интересам Генри: весь третий этаж отвели под механическую мастерскую, а чердак над конюшней — под химическую лабораторию, куда вел крытый переход, соединенный с жилыми покоем.

До встречи с Генри она мало задумывалась о звездах, уделяя им не больше внимания, чем песчинкам на пляже. Именно он открыл ей тонкие различия в их цвете и яркости, когда поведал о своей мечте бросить медицину и заняться астрономией. Если вначале она лишь изображала интерес, чтобы угодить ему, то потом сама прониклась

страстью к предмету и стала сподвижницей Генри как в исследованиях, так и в браке. Бесчисленные ночи она гнула спину рядом с ним в темноте и холоде, намазывая вонючую эмульсию на стеклянные фотопластинки, которые он использовал для своих самодельных телескопов.

Стоило взглянуть на тарелку Генри, и становилось ясно, что он даже не притронулся к угощению. Его мучила простуда, а может, даже пневмония. Несколько недель назад, когда он со своими бывшими сослуживцами по армии северян охотился в Скалистых горах, их застигла метель — выше границы леса, вдали от укрытия. Последствия переохладения и перенапряжения не отпускали Генри, который выглядел ужасно, словно в свои 45 вдруг сделался стариком. Тем не менее он продолжал любезно беседовать с гостями, вновь и вновь объясняя, что постоянный ток для эдисоновых ламп дает собственный бензиновый генератор.

Вскоре они с Генри собирались уехать из города в свою обсерваторию, расположенную выше по реке, в Гастингсена-Гудзоне. Теперь, когда он окончательно оставил профессорскую должность на кафедре в Нью-Йоркском университете, они могли посвятить себя его главной миссии. За 15 лет совместной жизни миссис Дрейпер не раз видела, как эпохальные достижения мужа в астрофотографии приносили ему лавры — золотую медаль конгресса в 1874 году, избрание в Национальную академию наук, членство в Американской ассоциации содействия развитию науки. Что скажет мир, когда ее Генри раскроет вековую, считавшуюся непостижимой, тайну химического состава звезд?

По окончании этого блистательного вечера, пожелав гостям спокойной ночи, Генри Дрейпер принял горячую ванну, лег в постель и больше не встал. Через пять дней он умер.

Принимая поток соболезнований после похорон мужа, Анна Палмер Дрейпер находила некоторое утешение в переписке с профессором Эдвардом Пикерингом из Гарвардской обсерватории. Он был одним из гостей на вечере, после которого Генри слег.

«Дорогая миссис Дрейпер, — писал Пикеринг 13 января 1883 года, — мистер Кларк [хозяин фирмы Alvan Clark & Sons, крупного производителя телескопов] сообщил мне, что вы собираетесь завершить работу, которой занимался доктор Дрейпер, и да послужит мой интерес к этому делу оправданием того, что я к вам обращаюсь. Нет нужды говорить, как я рад тому, что вы предпринимаете этот шаг, ведь очевидно, что никаким иным способом вы не могли бы воздвигнуть более долговечного памятника в его честь».

Безусловно, в этом и заключалась цель миссис Дрейпер. У них с Генри не было детей, которые могли бы продолжить его дело, и она решила взяться за него сама.

«Я в полной мере понимаю трудность вашей задачи, — продолжал Пикеринг. — Нет такого астронома в стране, чью работу продолжить было бы сложнее, чем работу доктора Дрейпера. Он обладал необычайной целеустремленностью и профессионализмом, позволявшими ему добиваться результата после череды проб и ошибок, которая любого другого обескуражила бы».

Пикеринг упоминал, в частности, последние снимки наиболее ярких звезд, выполненные доктором. Более сотни фотографий были сделаны через призму, разлагающую свет звезд на цвета спектра. Хотя фото получалось черно-белым, на снимках сохранялся информативный набор спектральных линий, показывающих, какие элементы входят в состав звезд. На том ноябрьском приеме, за разговором после ужина, Пикеринг предложил помочь с расшифровкой спектров с помощью специализированного

оборудования в Гарварде. Доктор Дрейпер отказался в уверенности, что теперь, когда он освободился от преподавания в университете, у него будет время изготовить собственные приборы. Но сейчас все изменилось, и Пикеринг повторил миссис Дрейпер свое предложение. «Я буду чрезвычайно рад, если смогу сделать что-то в память о друге, талантами которого я всегда восхищался», — писал он.

«Каковы бы ни были ваши окончательные распоряжения в отношении грандиозного дела, к которому вы приступаете, — говорил Пикеринг в конце, — помните, если я в силах как-то помочь вам советом или содействием, это будет лишь малым воздаянием доктору Дрейперу за дружбу, которую я очень ценю и которой нет замены».

Миссис Дрейпер ответила всего через несколько дней, 17 января 1883 года, на карточке с траурной каймой.

«Дорогой проф. Пикеринг!

Очень благодарна за ваше теплое и ободряющее письмо. Теперь у меня остался единственный интерес в жизни — продолжить работу Генри, однако я чувствую себя столь некомпетентной для этой задачи, что порой совершенно теряю присутствие духа. Я, наверное, лучше всех понимаю планы Генри и его методы работы, но мне не справиться без помощника, и мое главное затруднение в том, чтобы найти человека, достаточно знакомого с физикой, химией и астрономией для проведения исследований. Скорее всего, мне понадобятся два помощника — один в обсерваторию, другой для лабораторных занятий, так как мне вряд ли удастся найти одного человека, обладающего столь же разнообразными научными знаниями, как у Генри».

Она была готова платить хорошее жалованье, чтобы привлечь самых квалифицированных помощников. От отца ей и ее двум братьям досталось много недвижимости, и Генри распорядился ее долей наследства очень удачно.

«Очень печально, что его не стало именно тогда, когда он уладил все свои дела и был готов заняться той работой, которая ему нравилась и в которой он мог бы многого достичь. Я никак не могу смириться с этим». Однако миссис Дрейпер вознамерилась сама начать эту работу, а «потом, когда появится возможность выкупить участок в Гастингсе, на котором находится обсерватория, довести ее до конца».

Генри построил обсерваторию на территории загородного участка, принадлежавшего его отцу, доктору Джону Уильяму Дрейперу. Доктор Дрейпер-старший, первый врач в семье, совместивший занятия медициной с исследованиями в области химии и астрономии, умер вдовцом в январе предыдущего года. По его завещанию все владения отходили его любимой незамужней сестре, Дороти Кэтрин Дрейпер, которая в молодости основала и возглавила школу для девочек, чтобы оплатить брату образование. Трудно было сказать, удастся ли вдове Генри завладеть участком в Гастингсе, перевести туда лабораторию с Мэдисон-авеню и обустроить там исследовательский центр, который будет называться Астрофизической обсерваторией Генри Дрейпера.

«Пока смогу, буду руководить центром сама, — писала она Пикерингу. — Мне кажется, это единственно достойный памятник, которого заслуживает Генри, и единственный способ увековечить его имя и труды».

В конце миссис Дрейпер просила Пикеринга поддержать ее. «Я так одинока в этом мире, что без совета друзей, заинтересованных в работе Генри, не знаю, с чего начать».

Пикеринг посоветовал опубликовать уже имеющиеся результаты исследований мужа, так как может пройти немало времени, прежде чем удастся их дополнить. Он вновь повторил свое предложение проанализировать фотопластинки на аппаратуре в Гарварде, если она пришлет их ему.

Миссис Дрейпер согласилась, однако решила, что лучше доставить пластинки лично. Они были маленькие, площадью около квадратного дюйма.

«Мне, по всей видимости, в ближайшие десять дней придется съездить в Бостон, чтобы обсудить кое-какие деловые вопросы с братом, — написала она 25 января. — Я могу взять негативы с собой и, если вам удобно, заехать ненадолго в Кеймбридж, чтобы вместе с вами посмотреть снимки и узнать, что вы о них скажете».

И вот в пятницу, 9 февраля, она добралась до Саммерхау-хилла неподалеку от главного кампуса Гарварда в сопровождении близкого друга и коллеги своего мужа — Джорджа Баркера из Пенсильванского университета. Баркер, готовивший к изданию биографические воспоминания о Генри, тоже был в гостях у Дрейперов на академическом ужине. Поздно вечером, когда Генри затрясло от озноба в ванне, не кто иной, как Баркер, помог вытащить его и перенести в спальню. Затем он упросил еще одного из гостей — доктора Меткалфа, медика и соседа Дрейперов, — вернуться в дом. Доктор Меткалф диагностировал двусторонний плеврит. Хотя Генри получил самый заботливый уход и его состояние немного улучшилось, болезнь дала осложнение на сердце. В воскресенье доктор заметил симптомы перикардита, от которого Генри скончался в понедельник, 20 ноября, около 4:00.

Миссис Дрейпер не раз бывала с мужем в обсерваториях Европы и США, но вот уже несколько месяцев она там не показывалась. Большое, увенчанное куполом здание в Гарварде, где размещалось несколько телескопов, служило также резиденцией директора. Профессор Пикеринг и его жена провели миссис Дрейпер в уютные комнаты и оказали ей радушный прием.

Миссис Пикеринг, урожденная Лиззи Уодсворт Спаркс, дочь бывшего президента Гарварда Джаред Спаркса,

не помогала мужу с наблюдениями, как миссис Дрейпер, а выполняла роль жизнерадостной и обаятельной хозяйки салона.

Управленческому стилю Эдварда Чарльза Пикеринга была свойственна преувеличенная, но неподдельная вежливость. Пусть финансовые трудности обсерватории вынуждали его платить увлеченным молодым помощникам скудное жалованье, он все равно уважительно называл их «мистер Венделл» или «мистер Катлер». Старших астрономов именовал «профессор Роджерс» и «профессор Серл» и только что не снимал шляпу и не кланялся перед дамами — мисс Сондерс, миссис Флеминг, мисс Фаррар и прочими, приходившими каждое утро выполнять расчеты по итогам ночных наблюдений.

Это так принято, подивилась миссис Дрейпер, — привлекать к вычислениям женщин? Нет, ответил ей Пикеринг, насколько ему известно, эта практика уникальна для Гарварда, где в тот момент работали шесть расчетчиц. Было бы неуместно, признал Пикеринг, подвергать даму тяготам наблюдения в телескоп, тем более в зимний холод, а вот женщин с математическими способностями можно устроить в кабинете для вычислений, где они отлично справляются с этой работой. Селина Бонд, например, была дочерью очень уважаемого первого директора обсерватории Уильяма Кранча Бонда и сестрой его не менее уважаемого преемника Джорджа Филипса Бонда. В то время она помогала профессору Уильяму Роджерсу определять точные координаты (небесную широту и долготу) нескольких тысяч звезд на участке неба над Гарвардом в рамках всемирного проекта картирования звезд под руководством Немецкого астрономического общества. Все безоблачные ночи профессор Роджерс проводил перед большим пассажным инструментом, отмечая время прохождения определенных звезд через тонкие нити в окуляре.

Поскольку воздух — даже в ясную погоду — искривлял лучи света, смещая видимое местоположение звезд, мисс Бонд рассчитывала поправку и вносила коррективы в данные профессора Роджерса. Она учитывала также и влияние других факторов, в частности перемещение Земли по орбите, направление ее движения и прецессию оси.

Анна Уинлок, как и мисс Бонд, выросла в обсерватории. Она была старшей среди детей ее изобретательного третьего директора — Джозефа Уинлока, непосредственного предшественника Пикеринга. Уинлок внезапно заболел и скончался в июне 1875 года, в ту же неделю, когда Анна окончила Кеймбриджский лицей. Вскоре она получила место расчетчицы и стала помогать матери кормить семью.

Вильямина Флеминг, напротив, не могла похвастаться фамильными или дружескими связями с обсерваторией. В 1879 году ее наняли в качестве помощницы горничной в квартире директора. У себя на родине, в Шотландии, она преподавала в школе, но обстоятельства — брак с Джеймсом Орром Флемингом, отъезд в Америку и неожиданное исчезновение мужа из ее жизни — вынудили ее «в деликатном положении» искать работу. Когда миссис Пикеринг обратила внимание на способности новой служанки, мистер Пикеринг перевел ее на внештатную должность переписчицы и расчетчицы в другом крыле здания. Едва миссис Флеминг освоила свои обязанности в обсерватории, как из-за приближающихся родов ей пришлось вернуться домой в Данди. Год с лишним после родов она прожила там, а затем в 1881 году возвратилась в Гарвард, оставив сына Эдварда Чарльза Флеминга на попечение своих матери и бабушки.

Организация проектов в обсерватории была совершенно непривычной для миссис Дрейпер. Генри, в силу своего любительского статуса и частного финансирования, был волен делать все, что его интересовало в передовых обла-

стях астрофотографии и спектроскопии, а здесь, в Кеймбридже, профессиональные сотрудники ориентировались на более традиционные задачи. Они составляли небесные карты, отслеживали орбиты планет и спутников, определяли траектории комет, а также передавали по телеграфу сигналы точного времени в Бостон, шести железнодорожным линиям и множеству частных предприятий, таких как Waltham Watch Company (производитель часов). Эта работа требовала одновременно скрупулезного внимания к деталям и способности стойко переносить скуку.

Когда 1 февраля 1877 года 30-летний Пикеринг заступил на должность директора, главной его задачей был поиск средств для поддержания платежеспособности обсерватории. От университета она не получала денег ни на жалование сотрудникам, ни на закупку оборудования, ни на публикацию результатов исследований. Если не считать процентов от университетского фонда и платы за службу точного времени, обсерватория целиком зависела от частных пожертвований и взносов. Со времени последнего запроса на финансирование прошло десять лет. Пикеринг уговорил около семи десятков любителей астрономии вносить ежегодно взносы в размере от \$50 до \$200 в течение пяти лет и в ожидании их денег продавал с небольшой прибылью сено, накошенное на занимаемом обсерваторией участке площадью шесть акров. (Сено приносило около \$30 в год, что позволяло оплатить 120 часов работы расчетчиц.)

Родившийся и выросший в Бикон-Хилл*, Пикеринг не испытывал сложностей в общении с состоятельной бостонской аристократией и академическими кругами Гарвардского университета. За десять лет преподавания физики в недавно созданном Массачусетском технологи-

* Бикон-Хилл — престижный жилой район Бостона. — *Прим. ред.*

ческом институте он революционизировал подход к учебе, основав лабораторию, где студенты учились самостоятельно мыслить, решая проблемы в ходе придуманных им экспериментов. Одновременно с этим Пикеринг проводил собственные исследования природы света. Кроме того, в 1870 году он сконструировал и продемонстрировал устройство для передачи звука с помощью электричества — устройство, действовавшее на основе того же принципа, который шесть лет спустя усовершенствовал и запатентовал Александер Грейам Белл. Сам Пикеринг даже не задумывался о патентовании какого-либо из своих изобретений в уверенности, что ученые должны свободно обмениваться идеями.

В Гарварде Пикеринг избрал для исследования тему фундаментальной важности, которую оставляло без внимания большинство других обсерваторий, — фотометрию, то есть измерение блеска отдельно взятых звезд.

Очевидные различия в яркости ставили перед астрономами вопрос, почему одни звезды затмевают другие. Звезды отличались по цвету, явно были разнообразны по размеру и находились на разном удалении от Земли. Древние астрономы сортировали их по шкале от самых ярких звезд «первой величины» до звезд «шестой величины» — предела видимости невооруженным глазом. В 1610 году Галилей разглядел в телескоп множество звезд, невидимых прежде, и продлил шкалу яркости вниз до десятой величины. К 1880-м годам в крупные телескопы, такие как Большой рефрактор в Гарварде, можно было различить звезды до четырнадцатой величины. Однако в отсутствие единых стандартов все оценки величины оставались субъективными мнениями отдельных астрономов. Яркость, как и красота, определялась на глаз смотрящего.

Пикеринг хотел поставить фотометрию на надежную основу, на которую мог бы опереться всякий. Начал он

с того, что выбрал из нескольких применявшихся тогда шкал яркости одну — шкалу английского астронома Нормана Погсона, который откалибровал древние значения исходя из того, что звезды первой величины должны быть точно в 100 раз ярче, чем шестой. Таким образом, каждая следующая величина отличалась по яркости от предыдущей в 2,512 раза*.

В качестве эталона для сравнений Пикеринг выбрал одиночную звезду — Полярную. Некоторые его предшественники в 1860-х годах измеряли блеск звезд в сравнении с пламенем керосиновой лампы, на которое смотрели через булавочный прокол. Для Пикеринга это было все равно что сравнивать яблоки с апельсинами. Хотя Полярная звезда не самая яркая в небе, считалось, что она дает немерцающий свет. Кроме того, она сохраняла неподвижность в пространстве над Северным полюсом Земли, в центре вращения небесной сферы, где ее вид меньше всего искажался воздушными течениями.

Используя для привязки шкалу Погсона и Полярную звезду, Пикеринг спроектировал ряд экспериментальных приборов — фотометров — для измерения яркости. Несколько десятков конструкций Пикеринга были воплощены в жизнь фирмой Alvan Clark & Sons. Первые приборы присоединялись к Большому рефрактору — главному телескопу обсерватории, подаренному ей жителями города в 1847 году. Потом Пикеринг и фирма Clark создали более совершенную, автономную модель, которую называли меридианным фотометром. Это был двойной телескоп — два объектива располагались параллельно в одной трубе. Труба

* Древняя шкала звездных величин в формализованном виде принята и сейчас. У очень ярких источников — звезд, планет, Солнца — она отрицательная. Логарифмическая основа шкалы связана с человеческим восприятием, способностью отличать яркость на глаз; похожим образом устроена шкала громкости в децибелах. — *Прим. науч. ред.*

оставалась неподвижной, поэтому не приходилось тратить время на ее повороты во время сеанса наблюдений. Пара поворотных отражающих призм позволяла видеть Полярную звезду через один объектив и нужную звезду — через другой. Наблюдатель у окуляра — обычно сам Пикеринг — поворачивал лимб, изменяя положение других призм внутри инструмента и регулируя свет так, чтобы Полярная звезда и объект изучения приобрели одинаковый видимый блеск. Второй наблюдатель — чаще всего Артур Серл или Оливер Уэнделл — смотрел, что показывает лимб, и фиксировал цифры в записной книжке. Тандем повторял процедуру измерения по четыре раза для каждой звезды. За ночь они описывали несколько сотен звезд, каждый час меняясь местами, чтобы не наделать ошибок из-за утомления глаз. Утром они передавали записную книжку мисс Нетти Фаррар, одной из расчетчиц, для обработки данных. Взяв за основу произвольно присвоенную Полярной звезде величину 2,1, мисс Фаррар получала относительную яркость других звезд, усредненную и уточненную до сотых долей. Таким путем Пикерингу и его коллективу понадобилось три года, чтобы определить величины всех звезд, видимых на широте Кеймбриджа.

Среди объектов фотометрических исследований Пикеринга было около 200 звезд, блеск которых со временем менялся. Эти изменчивые, или переменные, звезды требовали самого пристального изучения. Пикеринг в своем отчете 1882 года президенту Гарварда Чарльзу Элиоту отмечал, что для определения цикла изменения блеска любой переменной звезды необходимо провести тысячи наблюдений. В одном случае «900 измерений было сделано за ночь без перерыва, с 19:00 до того момента, как переменная достигла максимального блеска в 2:30».

Чтобы продолжать изучение переменных, Пикерингу требовалось подкрепление. Увы, в 1882 году не было воз-

возможности нанять даже одного нового сотрудника. Вместо того чтобы выпрашивать деньги у постоянных подписчиков, он опубликовал обращение к добровольцам из числа астрономов-любителей. По его мнению, женщины могли выполнять эту работу не хуже мужчин: «Многие дамы интересуются астрономией и располагают телескопами, но за двумя-тремя знаменитыми исключениями их вклад в науку незначителен. У многих из них есть время и желание заниматься этой работой, в особенности у выпускниц женских колледжей, среди которых многие получили основательную подготовку, позволяющую им стать превосходными наблюдателями. Поскольку такой работой можно заниматься на дому, просто у открытого окна, при условии что температура воздуха в комнате и снаружи одинакова, нет причин, мешающих женщинам найти полезное применение своим умениям».

Более того, Пикеринг считал, что участие в астрономических исследованиях повысит социальный престиж женщин и даже оправдает тогдашний бум женских колледжей: «Противники высшего образования женщин часто говорят, что, хотя женщины и способны учиться не хуже мужчин, они не создают почти ничего нового, поэтому их труд не вносит вклад в развитие человеческих познаний. Этот упрек можно решительно отместить, указав на длинный список наблюдений вроде перечисленных ниже, сделанных женщинами-астрономами».

Пикеринг напечатал и распространил сотни экземпляров этого открытого приглашения, а также убедил редакции ряда газет опубликовать его. Два первых ответа были получены в декабре 1882 года от Элизы Крейн и Мэри Стоквелл из Колледжа Вассара в Покипси, штат Нью-Йорк, затем еще один от Сары Уэнтворт из Дэнверса, штат Массачусетс. Пикеринг стал распределять переменные звезды между наблюдательницами. Хотя его волонтерки не рас-

полагали таким оборудованием, как меридианный фотометр, они могли сравнивать свои переменные с соседними звездами и оценивать изменения блеска во времени. «Если какая-нибудь из звезд станет слишком тусклой, — рекомендовал он в письменных инструкциях, — пожалуйста, уведомляйте об этом, чтобы мы попробовали наблюдать ее здесь через большой телескоп».

Некоторые женщины просили провести официальную подготовку по практической или теоретической астрономии, но обсерватория не проводила подобных занятий и не могла допустить любопытных, будь то мужчины или женщины, к наблюдениям в ночное время. В дневное время директор был только рад показать здание посетителям.

Дневные обязанности Пикеринга в качестве директора требовали, чтобы он вел регулярную переписку с другими астрономами, приобретал книги и журналы в библиотеку обсерватории, присутствовал на научных конференциях, редактировал и выпускал «Анналы Гарвардской обсерватории», управлял финансами, писал ответы на вопросы широкой публики, принимал заезжих важных гостей и занимался крупными и мелкими покупками, от запчастей телескопов до угля для отопления, писчей бумаги, перьев, конторских книг и даже туалетной бумаги. Каждая мелочь в работе обсерватории требовала его персонального внимания или по меньшей мере его подписи. Лишь когда тучи закрывали звезды, он мог выспаться ночью.

Фотопластинки миссис Дрейпер нужно было рассматривать при дневном свете. Пикеринг был наслышан об этих снимках и даже обсуждал их с доктором на том ноябрьском ужине, но до сих пор не видел. Он привык разглядывать спектры звездного света через телескоп с помощью специальных приспособлений, спектроскопов. Их закупил

предыдущий директор Джозеф Уинлок в 1860-е годы, когда спектроскопия вошла в моду. При наблюдении через спектроскоп звезда превращалась в бледную цветную полосу, окраска которой переходила от красного на одном конце к оранжевому, желтому, зеленому, синему и, наконец, к фиолетовому на другом конце. В спектроскоп можно было также различить множество вертикальных черных линий, распределенных вдоль цветной полосы. Астрономы были уверены, что ширина, интенсивность и расположение этих спектральных линий несут важную информацию. Хотя она оставалась нерасшифрованной*, некоторые исследователи предлагали классифицировать звезды по классам на основании сходства спектральной картины.

На пластинках Дрейпера спектры выглядели как размытые серые полосы чуть больше сантиметра в длину, однако на некоторых умещалось до 25 линий. Когда Пикеринг стал разглядывать их под микроскопом, детали ошеломили его. Какое искусство демонстрировали эти съемки и какое везение! До этого он знал лишь одного человека в мире, профессора Уильяма Хаггинса из Англии, которому удалось запечатлеть звездный спектр на фотопластинке. Хаггинс также был единственным среди знакомых Пикеринга, не считая Дрейпера, кому повезло найти талантливую помощника в лице собственной жены — Маргарет Линдси Хаггинс.

Миссис Дрейпер согласилась оставить свои фотопластинки у Пикеринга для всестороннего анализа и возвра-

* К 1880-м годам ученым уже было известно, что атомы разных элементов могут поглощать и излучать свет. Спектр Солнца был получен Волластоном и описан Фраунгофером в начале XIX века; в 1859 году Кирхгоф и Бунзен независимо друг от друга идентифицировали спектральные линии натрия, что открыло путь к определению линий других элементов. К 1882 году о них знали достаточно много и они уже были основой первой спектральной классификации, предложенной Анджело Секки. — *Прим. науч. ред.*

тилась в Нью-Йорк. Она обещала миссис Пикеринг, считавшейся одной из самых умелых садовниц в Кеймбридже, приехать снова весной или летом, чтобы полюбоваться территорией обсерватории в полном цвету.

Пикеринг измерил каждую спектральную линию с помощью микрометра. К 18 февраля 1883 года он мог сообщить миссис Дрейпер, что обнаружил «на фотографиях гораздо больше, чем можно было ожидать на первый взгляд». У расчетчиц было дело по горло — они строили графики данных, соответствовавших каждой половине оборота микрометрического винта, а затем пересчитывали их в длины световых волн. Доктор Дрейпер со всей очевидностью доказал возможность изучения звездных спектров по фотографиям вместо непосредственного наблюдения в телескоп и зарисовки видимого глазом.

Пикеринг снова стал уговаривать миссис Дрейпер опубликовать иллюстрированный отчет, чтобы не просто за столбить приоритет мужа, а показать другим астрономам перспективы его технологии.

За помощью в подготовке статьи миссис Дрейпер обратилась к известному специалисту по солнечному спектру Чарльзу Янгу из Принстона и попросила его написать предисловие, объясняющее методы Генри. Между тем она составила каталог всех 78 фотопластинок со спектрами, опираясь на сведения из записных книжек Генри, где он зафиксировал, в какой день и час был сделан каждый снимок, как называется звезда, продолжительность экспозиции, используемый телескоп и ширину щели спектрографа, а также дополнительные условия наблюдений, вроде «в небе была синяя дымка» или «ночь была такая ветреная, что купол раскачивало».

Данные с 21 рассмотренной им фотопластинки Пикеринг свел в десять таблиц с пояснениями. Он записал расстояния между спектральными линиями и указал методо-

логию и математические формулы, использованные для преобразования расположения линий в длины световых волн. Кроме того, он отметил, что сходными исследованиями занимается Уильям Хаггинс в Лондоне, и попытался классифицировать некоторые из спектров Дрейпера по критериям Хаггинса. Когда он послал черновик на согласование миссис Дрейпер, при упоминании Хаггинса она заупрямилась.

«Доктор Дрейпер расходился во мнении с доктором Хаггинсом [в отношении двух звезд из этой серии]», — написала она Пикерингу 3 апреля 1883 года. У этих звезд были почти одинаковые спектры с широкими полосами, и Хаггинс относил их к одному и тому же классу, но на снимках Дрейпера стало видно, что у одной из звезд между широкими полосами присутствует множество тонких линий, а значит, она отличается от другой. «Ввиду этого мне не хотелось бы брать за основу классификацию мистера Хаггинса, раз доктор Дрейпер был с ней несогласен». Пикеринг видел упомянутое ею множество тонких линий, но счел их слишком слабыми, чтобы учитывать.

«Надеюсь, вас не уязвит моя критика, — добавляла миссис Дрейпер, — но при публикации любой из работ доктора Дрейпера мне представляется необходимым, чтобы его мнение было представлено как можно точнее, ведь его больше нет и он не может объяснить свою позицию сам».

С Уильямом и Маргарет Хаггинс Дрейперы встречались во время поездки в Лондон в июне 1879 года в домашней обсерватории Хаггинсов в Тулс-Хилл. Миссис Дрейпер запомнила миссис Хаггинс как миниатюрную женщину с короткими непослушными волосами, которые торчали во все стороны, словно наэлектризованные. Она была вдвое меньше мужа, но при этом на равных участвовала в его исследованиях как у телескопа, так и в лаборатории.

Казалось, две пары были обречены либо на соперничество, либо на дружбу. Уильям, который имел более богатый опыт, дал Генри хороший совет по улучшению конструкции спектрографа. Он также порекомендовал новый тип сухих, готовых фотопластинок, недавно появившихся в продаже. Они избавляли от необходимости наносить на пластинки жидкую эмульсию непосредственно перед экспозицией, поэтому время экспозиции можно было существенно увеличить. Перед отъездом из Англии Дрейперы купили запас сухих желатиновых пластинок лондонской фирмы Wratten & Wainwright, которые и вправду оказались кладом. Они были особенно чувствительны к ультрафиолетовому излучению, невидимому человеческим глазом. В отличие от старых мокрых пластинок, сухие давали стойкую фиксацию, пригодную для точных измерений. Сухие пластинки открыли Дрейперам простор для съемки спектров звезд.

Статья, сообщающая о результатах исследования звездных спектров «покойным Генри Дрейпером, дипломированным врачом, доктором юридических наук», вышла в *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* в феврале 1884 года. Пикеринг разослал отписки ведущим астрономам всего мира. В ответном письме от 12 марта Уильям Хаггинс высказал свое возмущение. На его взгляд, некоторые данные Пикеринга были «бредовыми». «Я предпочел бы, чтобы вы разобрались с этим. Лучше, если вы сами найдете ошибку и опубликуете поправку, не дожидаясь, пока вам на нее укажут другие... Моя жена присоединяется с наилучшими пожеланиями вам и миссис Пикеринг».

Пикеринг был уверен, что не ошибся. А так как Хаггинс не пояснял собственных процедур измерения, Пикеринг твердо стоял на своем. Последовал взаимный обмен

обвинениями, и Пикеринг переслал письма Хаггинса миссис Дрейпер.

Теперь пришел ее черед возмутиться. «Мне очень жаль, — написала она Пикерингу 30 апреля 1884 года, — что вы подверглись столь неджентльменским нападкам из-за вашего интереса к трудам доктора Дрейпера». Перед тем как вернуть письма Пикерингу, она позволила себе переписать одно из них, сочтя, что «его стоит сохранить как курьез эпистолярного жанра».

Все это время Пикеринг искал помощников для миссис Дрейпер, чтобы продолжить работу ее мужа. Он рассматривал в качестве наиболее вероятной кандидатуры Уильяма Крофорда Уинлока, сына бывшего директора Джозефа Уинлока, на тот момент работавшего в Военно-морской обсерватории США, но миссис Дрейпер его отвергла. К ее огорчению, ей не удалось уговорить выбранного ею кандидата — Томаса Менденхолла — оставить профессорскую должность в Университете штата Огайо. Она отчасти преодолела досаду, учредив золотую медаль Генри Дрейпера, которую Национальная академия наук должна была регулярно вручать за выдающиеся достижения в астрофизике. Для создания призового фонда было выделено \$6000, еще в \$1000 обошелся заказ парижскому художнику на изготовление формы для отливки медали с профилем Генри.

Весна 1884 года принесла Пикерингу новые финансовые проблемы. Срок пятилетних подписок щедрых любителей астрономии истек, и обсерватория лишилась привычных ежегодных поступлений в размере \$5000. Директор покрывал текущие расходы из собственного жалования, но ему все равно пришлось сократить пятерых сотрудников. В трогательном порыве солидарности коллеги по обсерватории объявили сбор денег, чтобы сохранить место для одного из уволенных, и собрали «часть необходимой суммы», как сообщал Пикеринг кругу своих доверенных