

Е.М. Лупанова

ТЕЛЕСКОП И ПАССАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ЙОЗЕФА ФРАУНГОФЕРА

Имя Йозефа Фраунгофера является культовым для немецкой науки. В честь него названо основанное в 1949 г. общество, объединяющее институты прикладных исследований в Германии (17 тыс. работников в 80 научных организациях). Главный офис организации расположен в Мюнхене — городе, с которым связаны многие плодотворные годы работы Й. Фраунгофера. В Мюнхене и Штраубинге, родном городе ученого, есть улицы и школы, названные в его честь. Для астрономов и физиков всего мира это имя увековечено в названии «фраунгоферовых линий» — линий поглощения, видимых на фоне непрерывного спектра звезд, открытых ученым в 1814 г.

Приборы, изготовленные Фраунгофером, одновременно сочетавшим в себе качества превосходного мастера-инструментальщика, сегодня являются предметом гордости музейных собраний. Многие из них хранятся в Немецком музее достижений наук и техники в Мюнхене и являются частью крупнейшей в мире коллекции научных инструментов. В Бенедиктбойрене, где когда-то находилась мастерская оптического стекла, работавшая под его руководством, теперь действует Музей Йозефа Фраунгофера. Широкую известность благодаря хорошо организованной просветительской работе и высокой активности Тартуской обсерватории получил хранящийся в ее музее телескоп фирмы «Утцшнайдер и Фраунгофер». О нем написан ряд научных статей и популярных заметок, снят фильм, доступный для онлайн-просмотра; в Интернете доступен также скан его основного труда «Описание большого телескопа», опубликованного в 1825 г.¹ Телескоп был установлен в обсерватории Тарту в 1824 г. Для своего времени это был современный прибор, изготовленный по последнему слову европейской техники. В течение многих лет он оставался самым

большим телескопом-рефрактором в мире. Сама история обсерватории в Тарту делится на два периода — до установки телескопа Й. Фраунгофера и после². Детально изучены три телескопа и микроскоп, изготовленные «Й. Утцшнайдер и Й. Фраунгофер» и хранящиеся сегодня в частном немецком Музее оптических инструментов Т. Маттеса. Эти предметы детально изучены, о них дана подробная информация с фотографиями на сайте, приборы регулярно экспонируются на временных выставках в различных музеях Германии³.

В Музее М.В. Ломоносова в составе Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) на экспозиции «Первая астрономическая обсерватория Академии наук» представлены два прибора, изготовленных великим немецким оптиком, которые до настоящего момента не становились предметом специального изучения. Это телескоп и пассажный инструмент.

Ахроматический телескоп датируется 20-ми годами XIX в. Труба состоит из четырех вдвигающихся друг в друга чугунных тубусов. Наружный оклеен красным деревом. Он установлен на латунном штативе с червячным механизмом для вертикальной наводки и тремя фигурными ножками. Длина трубы составляет ровно 1 м, диаметр окулярной части — 3,8 см, объективной — 7 см, высота штатива — 33,5 см. Гравированная надпись на окулярном кольце «Utzschneider, Frauhofner und Merz in München» свидетельствует о том, что телескоп является более поздним по сравнению с пассажным инструментом, изготовленным до того момента, когда полноправным участником и совладельцем фирмы стал Г. Мерц. До сегодняшнего дня сохранилась окулярная линза. Телескоп поступил в Музей М.В. Ломоносова 22 ноября 1968 г. вместе с еще 13 астрономическими инструментами из Музея истории микроскопии в Москве. Оба музея на тот момент являлись подразделениями Института истории естествознания и техники, поэтому передача осуществлялась просто в рамках одного учреждения. Институт истории микроскопии на тот момент расформировывался, и предметы передавались на хранение в другие учреждения. Передавал предметы младший научный сотрудник В.И. Кособутский, принимала младший научный сотрудник Р.Б. Городинская. Большая часть приборов передавалась в хорошем состоянии. Половина из них и сегодня представлена на экспозиции «Первая астрономическая Обсерватория Академии наук».

Пассажный инструмент, или малый меридианный круг Й. Фраунгофера, был передан в Музей М.В. Ломоносова из Пулковской обсер-

ватории 15 декабря 1975 г. Длина трубы составляет 35 см. Пассажный инструмент представляет собой укрепленную на опорах зрительную трубу с горизонтальной осью, объектив и окуляр трубы с оправами. Инструмент был изготовлен из латуни. Труба может вращаться по горизонтальной оси, состоящей из двух колец (диаметр большого — 26 см, малого — 22 см; на обоих кольцах имеется фрагментарная градуировка по 5 градусам), крепящейся к центральному кубу. Оси прибора установлены на деревянной опоре. Оптика частично сохранена. На больших кольцах нанесена градусная разбивка, поражающая тонкостью и точностью работы. На них выгравированы три круга, на внутреннем нанесены числа через 5 градусов, на среднем — длинные деления, обозначающие градус, короткие — через каждые полградуса по внешнему кругу деления — обозначают $\frac{1}{4}$ градуса. Градусная разбивка одного кольца в большей степени потемнела вследствие окисла и сохранилась хуже.

При помощи пассажного инструмента производились наблюдения за моментами прохождения той или иной звезды через точку. При этом можно было находить время (поправку часов), зная прямое восхождение звезды, и наоборот, зная поправку часов, определять прямые восхождения звезд. Такие наблюдения были особенно важны в первой Астрономической обсерватории Академии наук, являвшейся, помимо прочего, центром измерения точного времени. Возможность производить измерения с точностью до $\frac{1}{4}$ градуса при помощи пассажного инструмента Й. Фраунгофера ставила Академическую обсерваторию в ряд лучших астрономических научных учреждений своего времени.

Йозеф Фраунгофер родился 6 марта 1787 г. в Стаубинге (Бавария). Он был самым младшим из одиннадцати детей стекольных дел мастера Ксафера. В возрасте 11 лет потерял мать, а через год ушел из жизни отец. Оставшись без родителей, подросток поступил в ученики к П.А. Вайхселбергеру, занимавшемуся в Мюнхене изготовлением зеркал и предметов из декоративного стекла. Жизнь будущего ученого складывалась непросто в этом доме. Мастер держал свое ремесло в секрете. Ученик, выполняя различную черную работу, с трудом познавал азы производства, однако не утратил тяги к знаниям. Редкие свободные минуты он посвящал чтению книг и самообразованию, посещал воскресную школу. П.А. Вайхселбергеру такая тяга к знаниям не нравилась, и вскоре он запретил подростку посещение школы.

Период жизни Й. Фраунгофера в доме П.А. Вайхселбергера длился два года и закончился трагично. 21 июля 1801 г. в Мюнхене обрушились два дома. В одном из них располагалась мастерская П.А. Вайхселбергера. При обрушении погибла жена хозяина. Юноша оказался погребен под балкой, но чудом остался жив. Раненого его извлекли из-под развалин. Необычайное спасение привлекло внимание курфюрста Максимилиана IV. Судьбой Й. Фраунгофера заинтересовался также Йозеф Утцшнайдер — мастер оптических инструментов, предприниматель и политический деятель, впоследствии сделавший молодого человека своим компаньоном. На деньги, полученные от курфюрста, Й. Фраунгофер приобрел собственный станок для шлифовки линз, а Й. Утцшнайдер с этого момента стал предоставлять юноше для прочтения специальную литературу по оптической физике. Й. Фраунгофер возобновил свои занятия в воскресной школе и открыл собственную мастерскую, где предлагал услуги по рисованию, гравировке и изготовлению визитных карточек. После шести месяцев самостоятельной жизни он, однако, понял, что пока не в состоянии полностью обеспечивать себя и должен вернуться в мастерскую П.А. Вайхселбергера в качестве подмастерья.

В мае 1806 г. Й. Фраунгофер окончательно покинул своего хозяина. Такая возможность представилась, когда Й. Утцшнайдер и Г. фон Райхенбах предложили ему должность ассистента в Институте математики и оптики. Сначала институт располагался в Мюнхене, затем в Бенедиктбойрене, на месте бывшего монастыря, а в 1817 г. — вновь в Мюнхене. С момента получения должности ассистента в Институте математики и оптики судьбу молодого человека можно было считать устроенной. Именно там пройдут самые плодотворные годы его работы, будут открыты и описаны линии поглощения солнечного света, которым будет присвоено имя ученого, изобретены окулярный микрометр и гелиометр, впервые применена дифракционная решетка для изучения спектров, новые методы наблюдения дифракции света в параллельных лучах. В течение первого года своей работы Й. Фраунгофер научился самостоятельно шлифовать линзы.

С 1809 г. механические работы в Институте математики и оптики были сосредоточены главным образом в руках Й. Фраунгофера. С того же момента он младший совладелец фирмы по изготовлению геодезических инструментов, существовавшей с 1802 г. и носившей название по именам владельцев «Утцшнайдер и Райенбах». В первый же год своего участия в управлении фирмой Й. Фраунгофер предложил

новую технологию производства, позволявшую увеличить скорость и добиться выпуска одного инструмента ежедневно. Для своего времени это было огромное достижение. Авторитет компании рос и благодаря увеличивавшемуся объему производства, и благодаря удивительной точности, превосходному качеству инструментов. Фирма предлагала микроскопы, бинокли, лупы, телескопы различных видов, в том числе крупные, изготовление которых требовало использование самых современных технологий; всего 37 наименований приборов. При этом почти все детали для этих приборов, включая болты и гайки, изготавливались непосредственно мастерами самой фирмы, а не покупались готовыми или по заказу у других мастеров. К 1811 г. под руководством Й. Фраунгофера трудилось уже 48 человек и планировалось дальнейшее расширение штата.

С самого начала Й. Фраунгофер не сошелся характером со швейцарским компаньоном Й. Утцшнайдера П.Л. Гуианом, открывшим молодому мастеру профессиональные секреты производства стекла. Вскоре Й. Фраунгофер стал критиковать работу своего старшего коллеги — амбициозного мастера, часто бравшегося за выполнение больших объемов работы в сжатые сроки. Сам Фраунгофер был человеком неторопливым, вдумчивым, к работе относился с дотошной тщательностью. В 1812 г. Й. Фраунгофер усиленно работал над усовершенствованием конструкции печей, что позволило ему получить 7-инчевую линзу и надеяться на скорое получение 10-инчевой (что ему вскоре практически удалось осуществить: диаметр объектива большого телескопа для Тарту составил 9,5 инчей). В 1814 г. П.Л. Гуиан был вынужден вернуться в Швейцарию, а Й. Фраунгофер стал ответственным за производство стекла и расчеты при изготовлении линз в Бенедиктбойрене. В том же году из фирмы ушел Г.Ф. фон Райенбах, и она стала называться «Утцшнайдер и Фраунгофер».

С 1818 г. Й. Фраунгофер возглавил Институт математики и оптики, в 1823 г. стал членом Баварской академии, в 1824 г. — членом Академии «Леопольдина» и почетным гражданином Мюнхена (звание, дававшееся за особые заслуги перед Отечеством). Однако купаться в лучах славы ему было суждено недолго. Уже на следующий год стали проявляться признаки туберкулеза. 7 июня 1826 г. Й. Фраунгофер умер. Он никогда не отличался крепким здоровьем, однако до последнего дня своей жизни упорно работал. Так, в последние несколько месяцев жизни он руководил работами по изготовлению большого 12-инчевого телескопа-рефрактора в Богенхаузене (под Мюнхеном,

официальный институт Баварской академии наук), читал воскресные лекции и иногда посещал Бенедиктбойрен, чтобы контролировать производство стекол и линз в оставшейся там мастерской фирмы⁴. Тогда же вышла в свет его книга «Описание большого телескопа». Крупная его работа по созданию гелиометра для Кенигсбергской обсерватории осталась незавершенной и была доведена до конца в течение трех лет, после чего Ф.В. Бессель при помощи этого прибора производил наблюдения двойной звезды 61 в созвездии Лебедя. Это был один из первых удачных опытов измерения параллакса после многовековых попыток астрономов найти расстояние до звезд.

После смерти этого замечательного мастера и ученого управление фирмой и руководство Институтом математики и оптики перешло к Й. Утцшнайдеру — человеку, сыгравшему важную роль в жизни Й. Фраунгофера, начиная от первых шагов в ремесле и заканчивая созданием подлинных шедевров оптики своего времени. Еще один компаньон Й. Утцшнайдера — Георг Мерц, начавший работу в фирме при жизни Й. Фраунгофера, также замечательный мастер (хотя и не столь выдающийся ученый, как герой этой статьи), его инструменты сегодня являются частью «золотого фонда» научных инструментов и имеют колоссальное историческое значение.

1. *Stenupa A.* Как полтора века назад // Обсерватория Ка-Дар-инфо. *Астрономический вестник*. 2007. № 6. Апр. С. 8–9; *Annik K.* The Fraunhofer Refractor at Tartu Observatory. URL: <http://www.aai.ee/> *Dunkle Linien im Sonnenlicht; Joseph von Fraunhofer.* URL: <http://www.br.de/fernsehen/br-alpha/sendungen/fraunhofer/joseph-von-fraunhofer100.html>.

2. Tähetorn siis, kui Fraunhoferi suur teleskoop oli veel nor. URL: <http://www.obs.ee/obs/instrumendid/frh.htm>.

3. Museum optischer Instrumente. URL: <http://www.musoptin.com>.

4. *King H.C.* The History of the Telescope. L., 1955. P. 178–180.