

КОНСТАНТИН ИВАНОВ

История неба

Введение

Многие авторы, относящихся к самым разным категориям исследователей, будь то историки, антропологи или фольклористы, с удивительным постоянством отмечают тот факт, что в культурах самых далеких друг от друга народов небо всегда представляло собой сложным образом закодированный объект, подлежащий прочтению. Говоря современным языком, требования к фигуративности изображений, получаемых с небес, всегда были чрезвычайно высоки. И это при том, что небо, всегда наполненное множеством мерцаний и неясных сияний, вообще говоря, далеко не идеальный объект для однозначной кодировки.

Прагматичное объяснение, основанное на том, что наблюдения за движениями небесных светил помогали решать две насущные задачи — определение географического местоположения и ведение календаря, только отчасти помогают понять эту устойчивую традицию «читать» небо. Несомненно, есть другие, не менее веские причины. В этой работе мы проанализируем ряд таких причин, связанных с особым визуальным статусом небесных объектов. Грубо говоря, в земном мире есть большое количество вещей, для восприятия которых данные визуального опыта не так уж важны. Немного утрируя, можно утверждать, что на земле запах и вкус гораздо информативнее, чем форма и цвет.

На небесах все не так. Восприятие неба регулируется единственным сенсорным каналом. Поэтому там особые требования ко взгляду. Восприятие небесных объектов создает принципиально иную эпистемологическую обстановку. Визуальные стимулы, получаемые с небес, невозможно включить в комплекс других знакомых человеку ощущений. Они существуют только в том виде, в каком их демонстрирует наше зрение. Следовательно, их информативность складывается не так, как у земных объектов. Проблематизация всего, что связано с астрономическим наблюдением, исторически выстраивалась не столько на механизмах интерпретации, сколько на тщательно разрабатываемых способах адекватного *свидетельствования*. Наблюдателя отличало не столько умение объяснять визуальные свидетельства, сколько

владение процедурами оформления наблюдения в совокупность устойчивых и хорошо опознаваемых кодов — знаков, пригодных для трансляции и дальнейшей интерпретации.

Может быть поэтому уже этимологическая расшифровка термина астро/*номия* преподносит сюрпризы. Астрономия — одна из немногих наук, в которых привлечение корня «логос» настолько сильно меняет характер этой дисциплины, что, по сути, образует абсолютно другой тип знания, который в научной литературе последних лет получил прочное наименование *псевдо-знания* (имеется в виду астрология). Поверить в случайность такого разделения так же сложно, как представить себе науку, называющуюся, скажем, «психономия». Последняя, наверное, могла бы появиться, если бы физиогномика обрела черты институционализированной дисциплины или опыты Даймонда Велча по фотографированию лиц умалишенных превратились бы в часть плодотворной исследовательской практики. Однако такого не произошло. И астрономия продолжает оставаться чуть ли не единственным разделом знания, в котором само название дисциплины ставит «номос» на ступень выше «логоса». Это намекает на особую актуальность в астрономической работе практики *номинации* — процедуры адекватного освидетельствования астрономического наблюдения, в отличие от его логической, либо мистической интерпретации.

В настоящей работе мы постарались показать, как менялось отношение к небесным знакам с древности до начала XX столетия. В число главных тем работы входит то, как наблюдатели различных эпох свидетельствовали о небе; как оптика и фотография повлияли на манеру описания небес; как выстраивались отношения между наблюдателями, оснащенными оптической техникой разного качества. В общем, нас интересовала не столько роль астрономических знаний в построении определенного мировоззрения (что принято называть, скажем, астрономической картиной мира), сколько то, что связано с технической стороной репрезентации небесных объектов.

1. Небесный порядок

1

Если определять феноменологические особенности наблюдения небесных объектов, то на первое место следует поставить все, что связано с *недостижимостью* последних. Вне зависимости от того, складывается ли созерцание небес в образ или представляет собой бесформенное сияние: игру лучей, бликов, оттенков — любая интеграция этого визуального опыта в гамму других человеческих ощущений будет означать нечто, нарушающее привычное земное восприятие. По всей видимости, отношение к небесной высоте как воплощенной недостижимости образует один из довербальных когнитивных механизмов, сформировавшихся еще до возникновения языка. Аналогичное рассуждение будет правомерно для еще одного типа недостижимости — *глубины*. Однако глубина, в отличие от *высоты*, крайне бедна в отношении визуального восприятия и фиксируется, скорее, как чистая (хотя и интенсивно, тектонически насыщенная) неопределенность. Эти две базовые интуи-

ции — высота и глубина — находятся в оппозиции к третьей, средней ипостаси — обитаемой *поверхности*, где данные всех органов чувств способны согласовываться, образуя интегральное восприятие, которое мы, может быть, несколько вразрез с общепринятой терминологией, называем *земным*. Деление мира на три части — высоту, глубину и земную поверхность — отмечается во всех древних мифологиях и, похоже, по сей день остается одним из базовых механизмов организации мышления.¹

Высота и глубина образуют относительно поверхности пару ментальных диспозиций. Неоформленность глубины ассоциируется с ее невыразимостью. Нижний мир можно ощущать только через невнятную вибрацию. Глубина лишена образа, хотя своими непредсказуемыми тектоническими изменениями она способна взломать поверхность, разрушив привычное поле существования земных существ. Высота, напротив, максимально выразительна, регулярна; она скользит вдоль поверхности, не задевая и тем более не разрушая ее. (Речь идет, конечно, о «высоте» звездного неба; облака всегда причислялись к земному миру, их тактильная недосыгаемость компенсируется особенностями визуального опыта, свойственного земным объектам. Например, они способны заслонять небесные светила; их «плотность» увеличивается по направлению к горизонту и т. д.) Эти три мировые ипостаси выстроены в строго заданном иерархическом порядке вдоль *вертикали* — доминантном направлении, обуславливающим падение либо вознесение.

Высота и земная поверхность замыкаются горизонтом. Горизонт никогда не движется. Он остается неподвижным даже в том случае, когда все остальные структуры визуального поля меняются. Этот большой неподвижный круг является системой отсчета для всех оптических движений.² Важность горизонта подчеркивается еще вот каким обстоятельством. Небо, как объект наблюдения, отличается от земли тем, что оно не содержит т. н. градиента плотности текстуры, свойственного земному визуальному полю. Кроме того, увеличение бинокулярной диспаратности и уменьшение подвижности³ (в ас-

¹ Среди прочих Мирча Элиаде пишет: «Мир... понимается в общих чертах как состоящий из трех этажей — Неба, Земли, Преисподней, — соединенных между собой центральной осью. Символика, с помощью которой выражается единство и связь между тремя космическими зонами, достаточно сложна и не всегда свободна от противоречий: у нее была своя «история», с течением времени она неоднократно изменялась и «засорялась» влияниями других, более поздних космологических символик. Но основная схема остается такой же ясной даже после многочисленных испытанных ею влияний: существует три большие космические области, которые можно последовательно пройти, так как они соединены центральной осью» (*Элиаде М. Космос и история*. М., 1987. С. 145).

² Представление о горизонте, очевидно, сформировалось гораздо раньше того, как были размечены стороны света. Последнее было сделано в достаточно позднюю *антропоцентрическую* эпоху, когда субъект архаичной культуры (как биологическая особь, но не коллективное тело) уже отделял себя от природного мира и мог отождествлять себя с центром, относительно которого можно было обозначать различные направления на поверхности. См.: *Кузьмин А. В. Звездная летопись цивилизации // Природа*. 2000. № 8. С. 32–41.

³ Мы используем здесь терминологию концепции экологической оптики, как она была сформулирована Дж. Гибсоном в 1950-х гг. В частности, Гибсон утверждал, что для того, чтобы знать, где находится горизонт, совсем не обязательно наблюдать его непосредственно. Ближайшее окружение дает о нем исчерпывающую информацию, сообщая нам особое «чувство горизонта». Например, объекты, удаленные от нас, воспринимаются как более тесно расположенные

трономии эти эффекты привычнее связывать с явлением *параллакса*) хотя и существуют, реально были обнаружены для Луны в конце классического периода греческой античности, а для звезд и вовсе только в начале XIX в. Поэтому для невооруженного взгляда звездное небо всегда кажется однородно текстурированным. Расстояния между звездами на максимальной высоте мало отличаются от расстояний между звездами на горизонте, что, исходя из земного опыта восприятия, рождает иллюзию одинакового удаления любой точки неба от наблюдателя. Это естественным образом создает эффект перевернутой полусферы, смыкающейся с горизонтом по краям.⁴ В силу этих своих свойств горизонт на равных правах принадлежит как небу, так и земле. Для неба он выявлял доминантное направление первых астрономических наблюдений относительно заметных деталей *урочища* — уникальных природных объектов, позволяющих фиксировать места восхода или захода небесных светил. Для земли — отношения смежности в расположении *мест* — объектов человеческого опыта, не поддающихся манипулированию.

Выделенное в плане выразительности, регулярности и доминантности (по вертикали) положение неба сделало его пригодным для кодирования результатов первой архаичной рефлексии. Последнее подтверждается, в частности, недавними работами в области палеоастрономии, из которых следует, что звездное небо можно рассматривать как сложным образом закодированный объект, хранящий в себе обильную информацию о дописьменном периоде человеческой истории.⁵ Т. е. Солнце, Луна и звезды (а иногда и пла-

друг к другу, чем те, которые находятся у нас «под ногами». Если предположить, что любая поверхность может быть воспринята как «мозаика» элементов, находящихся примерно на равном расстоянии друг от друга (что сам Гибсон называл *текстурой* поверхности), то на уровне визуальных стимулов мы получим плавное «измельчение» текстуры с ростом расстояния до точки опорной поверхности; на горизонте же текстура сольется в визуально не разрешаемую линию. Этот и подобные ему эффекты Гибсон называл *градиентами* (См.: Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. М., 1988). Дальнейшая разработка этой темы, например, в трудах Б. В. Раушенбаха, показывает, что этот закон, вообще говоря, отличается от правил линейной перспективы. Близкие предметы кажутся меньше, чем дает линейный расчет, а далекие — больше (Раушенбах Б. В. Системы перспективы в изобразительном искусстве: Общая теория перспективы. М., 1986). Важным для нашего рассуждения является то, что для небесных светил — звезд и планет — таких особенностей не наблюдается. То есть небо, как объект восприятия, отличается от восприятия ближайшего земного окружения, что придает ему отличный от земли визуальный статус.

⁴ Опыт многих наблюдателей соответствует восприятию неба как полусферы, довольно значительно приплюснутой в зените (особенно в дневное время), что представляет собой недостаточно объясненный сегодня оптический эффект.

⁵ Историческая реконструкция названия зодиакальных созвездий А. А. Гурштейна приводит к датировке происхождения первого зодиакального квартета (Близнецы — Дева — Стрелец — Рыбы) около шести тыс. лет до н. э. (См.: Гурштейн А. А. Реконструкция происхождения зодиакальных созвездий // На рубежах познания Вселенной. М., 1992. С. 19–63. (Историко-астрономические исследования, XXIII, 1991); *он же*. Минувшие цивилизации в зеркале Зодиака // Природа. 1991. №10. С. 57–71). Архаичная трехуровневая организация неба (деление созвездий на три группы — околополярные (с признаками небесных существ), средние (с признаками существ, обитающих на земной поверхности) и нижние (плавающие)) свидетельствует в пользу того, что небо было разделено на созвездия значительно раньше, еще до того как зодиак стал устойчиво использоваться для регуляции сельскохозяйственной деятельности. Скорее всего, этот хронологический рубеж восходит к тому време-

неты) с очень давних времен являлись предметом пристального внимания. Однако до сих пор не вполне понятно, когда и как они стали объектом *регулярного наблюдения*?

Для наблюдения в направлении вертикали требуется достаточно изощренное инструментальное оснащение, что было проблемой даже для позднейших цивилизаций. Для определения высоты Солнца над горизонтом мог использоваться гномон (шест, вертикально воткнутый в землю и отбрасывающий тень на горизонтальную поверхность). Гномон мог помочь относительно точно определить моменты солнцестояний (время наивысшего и низшего положений Солнца); однако моменты равноденствий (пересечение Солнцем линии эклиптики) могли быть измерены с его помощью только очень приблизительно. К тому же, этот способ наблюдений, основанный на измерении длины тени, должен был включать хотя бы примитивные методы математического расчета и практику точного измерения. Поэтому, скорее всего, в практику астрономических наблюдений он вошел относительно поздно.⁶

Наибольшей точности, не прибегая к помощи изощренного математического аппарата, можно было достичь, наблюдая по горизонтали. Место восхода (и, соответственно, захода) Солнца на горизонте мигрирует от сезона к сезону, образуя цикл, равный по продолжительности солнечному году. Таким образом, наблюдение положения Солнца на горизонте могло использоваться для кодирования хронологического порядка определенных действий коллективов первобытных обществ, связанных с их жизнеобеспечением. После заката или перед восходом в том месте неба, где было или должно было появиться Солнце, могли легко наблюдаться зодиакальные созвездия, относительно которых могла быть выявлена еще одна, менее прозрачная серия ассоциаций — связь времен года с положением Солнца в том или ином созвездии.⁷ Процедура наблюдения сводилась к тому, чтобы заметить с помощью деталей естественного ландшафта либо специально выстроенной группы столбов *время* и (или) *место* восхода или захода того или иного светила. Т. е. речь идет об организации первобытных «обсерваторий», одним из ярких

ни, когда стал широко использоваться лунный календарь (См.: *Гурштейн А. А.* Небо поделено на созвездия в каменном веке // *Природа*. 1994. № 9. С. 60–71; сравн. обзор ранних календарных систем в книге: *Барулин А. Н.* Основания семиотики. Знаки, знаковые системы, коммуникация. Ч. 2. М., 2002, С. 13–29).

⁶ Интересное наблюдение можно найти у Дж. Гибсона. С его точки зрения живое существо может извлекать информацию из движения тени неосознанно, т. е. вовсе не обладая необходимыми средствами расчета: «Смещение теней и движение Солнца — это закономерности экологической оптики, которые не зависят от того, замечают их животные или нет. Они создают предпосылки для восприятия местности животными, обитающими на суше, с тех пор, как жизнь вышла из океана» (*Гибсон Дж.* Экологический подход к зрительному восприятию... С. 141).

⁷ Организация сезонов в древних цивилизациях представляет собой довольно неоднородный материал. У египтян год, в соответствии с периодизацией сельскохозяйственной деятельности, делился на три части (См.: *Ван-дер-Варден Б.* Пробуждающаяся наука II: Рождение астрономии. М., 1991). Во многих культурах с продолжительным зимним периодом использовался т. н. *неполный календарь*, регламентировавший только семь месяцев хозяйственной активности, отводя остальное время на ожидание небесного явления (как правило, весеннего равноденствия), знаменующего собой начало следующего года. У индейцев тропической Америки иногда практиковалось одновременное ведение нескольких календарей и т. д.

примеров которых является Стоунхендж. Стоунхендж — единственная хорошо сохранившаяся со времен каменного века обсерватория. Однако недавние раскопки других относительно густо заселенных в древности территорий (например, Сибири, континентальной Европы, Америки) обнаруживают остатки аналогичных сооружений (кольцо вертикальных столбов или каменных куч, определенным образом ориентированных относительно сторон горизонта).⁸ Все большее число сторонников приобретает мнение, что сооружение построек типа Стоунхенджа было типичной практикой многих коллективов каменного века.

Первобытные «обсерватории» помимо астрономических наблюдений, выполняли функции культовых, ритуальных учреждений. Как любой храм, они занимали привилегированное положение на «пересечении» трех миров. Как правило, они находились в некотором отдалении от места общего поселения и образовывали так называемое сакральное пространство. Иногда там обнаруживались явные следы ритуальной деятельности. Из данных, которые мы имеем на сегодняшний день, не вполне ясно, когда ритуал, связанный с определением движения небесных светил, выделился в самостоятельное действие. Скорее всего, в период своего зарождения он, так или иначе, был связан с другими ритуалами, обслуживающими сферу отношений человека не только с небесными, но и земными природными явлениями. Тем не менее, ряд материальных свидетельств, включающих изображение символов, обозначающих то или иное созвездие, позволяет заключить, что астральная символика сформировалась очень рано и с самого момента своего возникновения регламентировала жизнь архаичных обществ. Более того, деятельность, связанная с проведением астрономических наблюдений сохраняет элементы сакрализации вплоть до позднего средневековья и ее можно проследить в работе, например, Тихо Браге.⁹

2

Наблюдатели первобытных обществ, очевидно, были способны регистрировать изменения, происходящие на небе; об этом свидетельствует огромное количество источников. Однако неясным остается вопрос — *что* они видели? Современная реконструкция архаичных наблюдений, основывающая свои выводы на дошедших до нас памятниках древнейших цивилизаций, часто присваивает последним наименования «диаграмм» и «таблиц». Эти термины, удобные для *математической* интерпретации процедур наблюдения и, соответ-

⁸ См. обширный материал об этом в сборниках: Астрономия древних обществ. М., 2002; Мирозрение древнего населения Евразии. М., 2001.

⁹ Вряд ли можно объяснить только случайным совпадением то, что обсерватория Тихо Браге была оборудована подвальным помещением, в котором проводились алхимические опыты и медицинские исследования. Это сочетание, на первый взгляд, несовместимых занятий было довольно типичным. Как утверждает Жоль Шакефорд, «Тихо следовал мечте Парацельса о мире, пронизанном симпатическими связями. Это был мир, в котором законы, управляющие звездами, — этими жителями небес — были чем-то похожи на те законы, которые подчиняют себе жителей земли и вообще весь земной мир» (*Shackelford J. Tycho Brahe, Laboratory Design, and the Aim of Science: Reading Plans in Context // ISIS. 1993. V. 84. P. 211–230. (См. с. 225.)*).

ственно, стыковки архаичной наблюдательной практики с современными методами обработки наблюдений, по всей видимости, не вполне подходят для *содержательной* интерпретации того, что мы называем наблюдением.

Было бы наивно полагать, что для первых наблюдателей образ созвездий был примерно тем же, чем он является для нас сегодня. Сегодня мы снабжены инструментами, которые позволяют проводить тонкие масштабные операции и очень точно определять положения отдельных звезд. Созвездия для нас – всего лишь более или менее произвольно выбранная область неба с исторически сложившимся названием. Надо полагать, что для первых наблюдателей, не обладавших высоко развитой угломерной техникой, тот или иной участок неба воспринимался именно как участок, без подробного структурного деления на отдельные компоненты. Если речь шла о зодиакальных созвездиях, то это было то, что видел наблюдатель в том месте неба, где Солнце либо только что зашло, либо собирается взойти. Уникальное расположение звезд создавало полноценный *образ* этого участка, который при отсутствии точной измерительной техники и формируемого вместе с ней специфического опыта видения не мог быть изображен натуралистично.¹⁰

Перенесение изображений звезд со сферической поверхности на плоскость даже в эпоху развитых цивилизаций представляло собой сложную задачу, которая не могла быть исполнена «на глаз». Правила транспонирования звезд на плоскую карту или на глобус разрабатывались в ходе усовершенствования угломерной техники. Таблицы, содержащие точные координаты светил, были посредником в этой операции. Положения звезд сначала промерялись по «оригиналам» на небесной сфере, заносились в таблицы, а затем помечались на координатной сетке карты. В то время как «созвездия» – мифологические фигуры, обозначающие тот или иной участок неба, – могли быть изображены без дополнительных приспособлений.

Первые именования, которые присваивались значимым участкам неба (имеется в виду эклиптика, приполярные области, горизонт и т. д.) выявляли взаимную ориентацию этих участков (голова коня смотрит в такую-то сторону, его «пуп» является одновременно головой Андромеды и т. д.), но не их структурную организацию. Взаимное расположение точек звезд могло быть схвачено линией, соединяющей их в неправильную фигуру уникальной формы. Такой, тоже далекий от натурализма, тип репрезентации применялся в качестве вспомогательного средства, например, Птолемеем. Од-

¹⁰ Чем натуралистический рисунок отличается от ненатуралистичного не так просто объяснить. В предложении, которое мы предполагали пояснить этой сноской, под натуралистичным изображением понимается точечная структура созвездий (как они изображаются на современных звездных картах). Скептик может спросить, – а видели ли первые люди эти точки, как точки? Вряд ли кто-то сумеет ответить на этот вопрос. Однако, на наш взгляд, достаточно очевидно, что они *не* видели там женщин, лучников и быков – изображений, которыми обозначались значимые участки неба. То есть визуальные паттерны, получаемые от созерцания соответствующих участков неба, были не такими, как от созерцания женщины или быка. И если под натурализмом понимать следование изобразительному коду, которым изображался бык, то на небесах наблюдалось явное нарушение этого кода. Натуралистическое сходство подменялось ассоциативной параллелью. Именно это мы называем здесь отсутствием натурализма при передаче изображений небесных объектов.

нако, скорее всего, эта практика, как и практика, связанная с применением угломерной техники, возникает уже в поздние исторические эпохи, далекие от того времени, когда созвездия только начинали именоваться. Сначала созвездия — это только значимые участки неба, имеющие неповторимый вид, «лики», которые надлежит запомнить, связав их в единые сюжетные формы, даже не умея воспроизводить их графически.¹¹

Заслуживает внимания, что даже когда исполнение изображений земного мира стало основываться на вполне однозначно отождествляемом современной культурой сходстве (о чем можно заключить, например, по глиняным скульптурам людей и животных, резьбе на различных материалах, рисунках на стенах и т. п.), небесные объекты все равно передавались символами.¹² Солнце, Луна, созвездия изображались, но первые наблюдатели не столько копировали, сколько *обозначали* их. Сам объект, находящийся на небе, мог быть отождествлен благодаря серии известных манипуляций, но мы нигде не найдем рисунка, который бы натуралистично его передавал. Обозначение осуществлялось не по *сходству* и *подобию*, а по *конвенции* и *эмуляции*. Соответствие и параллелизм — вот два основных приема, которые использовались для того, чтобы попытаться отыскать уникальное место того или иного небесного явления в сложном корпусе отношений, сложившихся внутри и вокруг субъекта архаичной культуры.

Номинация осуществлялась *не* по закону деления на категории с последующим выстраиванием таксономий, а объединением небесных знаков в некое символическое единство. Даже беглый анализ древней астральной символики выявляет ее связь со *всеми* значимыми событиями человеческой жизни. Можно было бы сказать, что в такой манере мышления отсутствовало деление на «жанры». Каждый символ, вне зависимости от того, что он должен был обозначать, нес в себе всю совокупность смыслов, присущих определенному событию, важность и аффективная действенность которого не подвергалась сомнению. Рождение, смерть, сбор урожая, начало сезона охоты, взросление, поединок, жертвоприношение — такими смыслами наполнялась небесная символика. В совокупности небесные знаки образовывали некий свод представлений (а в значительной мере и предписаний), замыкаю-

¹¹ Замечательным подтверждением этому являются исторические свидетельства об использовании аналогичной манеры изображения земных континентов в т. н. эпоху великих географических открытий. В появившейся в конце XVI в. «Иконологии» Чезаре Рипа мало изученные континенты передавались аллегорическими образами: Америка «держит в одной руке стрелу, а в другой лук, на боку у нее колчан. Кроме того, ей необходимо добавить украшающую голову гирлянду с множеством диковинных перьев»... «Африка почти абсолютно голая, с курчавой прической, которую венчает голова слона...» и т. д. (*Белоусов С. Л.* Глобус — чертеж — небесная сфера: «группа Зороастра» в «Афинской школе» Рафаэля // География искусства. Сб. ст. М., 1996. С. 7–32. (См. с. 8.)).

¹² Современные исследования в области стилистики архаичных изображений обнаруживают некоторую хронологическую периодичность в чередовании условных и натуралистичных форм. Но даже высокая степень условности отдельных фрагментов изображения (например, редукция в «конус» стоп и головы архаичных глиняных скульптур, изображающих женское тело) предполагала вполне натуралистичную передачу «значимых» фрагментов (в нашем примере это грудь, бедра женщины и т. д.). См., например, работу: *Мириманов В. Б.* Изображение и стиль. М., 1998. С. 13–19.

ций в себе всю полноту человеческих отношений как к самому себе, так и к окружающему миру.

Вне зависимости от того, какими смыслами наделялась астральная символика, ей всегда отводилась регулятивная роль. Небо замыкало бытие земных существ не только недостижимым куполом, но и имманентно присутствующим в нем порядком. Можно сказать, что небесные явления упорядочивали земную жизнь, вносили в нее размеренность и законосообразность. Календарь был одинаково важен как для ведения сельского хозяйства, так и для администрирования деятельности древних обществ. Ориентирование, помогавшее в освоении и заселении незнакомых территорий, тоже могло полноценно использоваться только при знании особенностей движения небесных тел.

То, что небесная символика так долго не обретала эквивалента в изображении, основанном на сходстве, может служить косвенным свидетельством ее очень давнего происхождения. Придание астральному языку самостоятельного сакрального статуса могло блокировать всякое его изменение в ту или иную сторону. Константность и всеобщая обозримость небес стали условием, благодаря которому различные поколения людей получили возможность общаться друг с другом через века. Другим свидетельством давнего происхождения астральной символики является то, что традиция стихотворного изложения сочинений о небе сохранялась очень долго, глубоко заходя в эпоху, когда прозаическая письменная речь уже сложилась и экспандировала себя во все области человеческой деятельности. С одной стороны, это выглядело как атавизм, с другой — данью древней традиции воспроизводить уже мало практикуемые, но по-прежнему сохраненные в коллективной памяти ритмические ряды при передаче сакральной тематики. Более подробный анализ обнаруживает, что описание небес постепенно начинает насыщаться прозаическими фрагментами, когда к измерению положения небесных тел стали применять точные угломерные инструменты. То есть исторический порядок возникновения прозы в астрономии таков, что сначала это были только инструкции, комментарии и пояснения, относящиеся не столько к небу, сколько к *средствам* его репрезентации: как правильно сделать небесный глобус, как использовать таблицы для предвычисления небесных явлений и т. д. В общем, это был уже другой, новый тип репрезентации, основанный не на архаичном ритуале (имеющем в своем распоряжении только небо, тело и ландшафт), а на достаточно развитых технологических средствах, предназначенных как для проведения наблюдений, так и для их фиксации.

3

Любые изменения на небе, издавна обращавшем на себя внимание и эксплуатируемым, главным образом, из-за своего качества быть неизменным, всегда вызывали чувство сильного беспокойства, как у людей, так и у животных. Этот архетип настолько силен, что даже рациональные объяснения современного образованного человека не способны с ним справиться. Л. М. Алексеева описывает много случаев, когда люди с университетским образова-

ем невольно испытывали ужас при первом наблюдении, казалось бы, такого известного и часто повторяющегося явления, как полярное сияние.¹³ Такие же свидетельства автор слышал от некоторых астрономов, когда они наблюдали на небе игру света непонятного происхождения. Общеизвестны описания случаев паники при наступлении солнечных затмений, равно как стремление интерпретировать это редкое явление как астральный знак, предвещающий войну, гибель царства, поражение (либо победу) в сражении или что-нибудь подобное. То же самое можно сказать о появлении комет.

В какой степени и до какого предела небесные явления способны организовывать земную жизнь — всегда оставалось загадкой, и до сих пор различные идеологические течения предлагают разные пути ее решения. Убеждение в том, что на небесах может быть записан, в том числе, индивидуальный план чьей-либо отдельной жизни, до сих пор остается одним из наиболее действенных верований. Похоже, что эта вера сохранялась всегда, варьируясь только в зависимости от того, как понималась легитимность индивидуального. Можно сказать, что небесные явления упорядочивали земную жизнь, даже если они имели не регулярный характер. Рассмотрим это на примере объяснений, сопровождающих появление комет.

Кометы отличаются от всех других случаев нарушения небесного порядка тем, что они, как правило, имеют индивидуальный, неповторяющийся характер (выражающийся в длине и форме хвоста, цвете, периоде видимости и т. д.) и не могут быть регламентированы, как это можно было сделать почти со всеми небесными явлениями. Сохранилось большое количество изображений комет, дошедших до нас из средних веков. Почти все они представляют собой сюжетные картины, из которых сложно составить представление о собственно астрономическом характере явления. Словесные описания более содержательны, хотя и они включают больше упоминаний о перипетиях, постигших ту или иную страну либо королевскую семью, чем описание явления, соответствующее современному видению. Из коротких образительных замечаний, типа «она имела настолько ослепительный блеск, что на нее с трудом можно было смотреть», или «в ней заметно было изображение Божие в человеческом виде», трудно сделать вывод, соотносимый с другими астрономическими данными. Скорее, эти замечания передают особенности той культуры, к которой принадлежал наблюдатель.¹⁴

Вот один из многочисленных примеров. В 1528 г. хирург А. Парэ дает следующее описание: «Эта комета была настолько ужасна и страшна, она

¹³ Алексеева Л. М. Полярные сияния в мифологии славян. Тема змея и змеборца. М., 2001.

¹⁴ Понятно, что современное представление о кометах и особенности передачи информации о них тоже содержат определенные «культурные наслоения», которые могут показаться «лишними» человеку другой культуры. Тем не менее, древние кодировки, касающиеся астрономических событий (движение планет, календарь, затмения и т. д.), как правило, являются совместимыми и вполне адекватно переводимыми на язык современной астрономии. Существуют хорошо отлаженные процедуры, позволяющие адаптировать астрономические данные предшествующих культур к современному знанию. С кометами дело обстоит совсем иначе. Информация о них, дошедшая до нас из других культур, не может (за исключением периода наиболее благоприятной видимости) быть полноценно ассимилирована современной научной практикой.

повергала простой народ в такой ужас, что многие умирали от одного страха; другие же заболели. Она оказалась необыкновенной длины и была кровавого цвета. Над нею видно было изображение согнутой руки, державшей громадный меч, как будто бы она хотела кого-то поражать. У конца острия блестели три звезды. По обеим сторонам исходящих из этой кометы лучей виднелось множество окровавленных топоров, ножей и мечей, среди которых заметно было много отрубленных человеческих голов, с взъерошенными волосами».¹⁵

Можно было бы подумать, что данный фрагмент, написанный врачом, очевидно, разделявшим некоторые средневековые суеверия, не может иметь доказательной силы как астрономическое свидетельство. Тем не менее, известно, что просвещенный астроном И. Кеплер, открывший законы движения планет, признавал, что хотя кометы могут и должны изучаться астрономами, их появление, несомненно, заключает в себе грозное предзнаменование. Рисунки комет Гевелия, творившего на исходе XVII столетия, тоже далеки от натурализма и напоминают, скорее, искусно исполненные секиры, ножи и мечи чем то, что привык видеть в комете современный наблюдатель.¹⁶

Народные верования прочно связывали появление комет с предзнаменованием ухудшения здоровья, болезни и даже гибели суверена. По данным Н. К. Фламариона, кометы появлялись при кончине Константина Великого¹⁷ (336 г.), Атиллы (453), императора Валентиниана III (455), Меродея (577), Хильперика I (584), императора Маврикия (602), Мухаммеда (632), Людовика Благочестивого (837), Людовика I Немецкого (875), польского короля Болеслава I Храброго (1024), французского короля Роберта II Благочестивого (1033), польского короля Коземира (1058), французского короля Генриха I (1060), папы Александра III (1181), английского короля Ричарда I (1198), Филиппа Августа (1223), императора Фридриха (1250), пап Иннокентия IV (1254) и Урбана IV (1264), Иоана Галеа Висконти, герцога Миланского (1402), Карла Смелого (1476), Филиппа Прекрасного, отца Карла V (1505), Франциска II (1560) и пр.¹⁸

Фламарион, по всей видимости, разделявший идеалы французской революции, добродушно иронизирует по поводу страха, который возникал у людей царской фамилии при появлении комет. Давая описание обстоятельств смерти герцога Висконти, он снабжает их следующим комментарием: «Этот деспот был болен, когда появилась комета 1402 года. Едва только он ее заметил, как уверовал в свой скорый конец: «Потому что, — сказал он, — наш отец открыл на смертном ложе, что, согласно свидетельству всех астрологов, во время нашей смерти подобная звезда должна была появлять-

¹⁵ Цит. по: Фламарион Н. К. Популярная астрономия. Всеобщее описание неба. СПб.: Изд-во Сойкина, 1913. С. 481.

¹⁶ Другие примеры, связанные с «катастрофическим» восприятием комет, см. в работах: Jervis J. L. Comets as Omens and Agents of Change // Studies in History and Philosophy of Science. 1998. Vol. 29. P. 681–687; Schechner Genuth, S. Comets, popular culture, and the birth of modern cosmology. Princeton, N.J. 1997.

¹⁷ В скобках после имени помечен год прохождения кометы, появлявшейся, как правило, либо незадолго до смерти правителя, либо вскоре после нее.

¹⁸ Фламарион Н. К. Популярная астрономия... С. 479–480.

ся в течение восьми дней. Возношу благодарение Господу за то, что Он пожелал, чтобы о моей кончине было возвещено людям посредством этого небесного языка».

Продолжая тему, он рассказывает историю, случившуюся при дворе Людовика XIV при прохождении кометы 1680 г.: «Вот уже три дня, как все зрительные трубы направлены на небо; комета, какой еще не видели в новейшие времена, днем и ночью занимает наших ученых в Академии наук. Во всем городе — необыкновенный страх; боязливые умы видят в ней предзнаменование нового потопа, потому что, — говорят они, — вода всегда возвещается посредством огня... В то время, как робкие лица делают завещание и, предвидя конец света, раздают все свои богатства монахам, Двор сильно занят вопросом, не возвещает ли блуждающее светило смерти какой-нибудь знатной особы, как оно возвестило, — говорят они, — смерть римского диктатора. Некоторые приближенные, с более светлым умом, осмеивали вчера это мнение; брат Людовика XIV, который боится, вероятно, что вдруг сделается Цезарем, воскликнул серьезным тоном: «Да, господа, вам хорошо говорить об этом: вас это не касается, ведь вы не принцы!».¹⁹

Свидетельства, к которым Фламарион был склонен относиться как к историческим анекдотам, отнюдь не беспочвенны. В книге «Человек перед лицом смерти» Филипп Арьес, проанализировав обширнейшие архивные данные, касающиеся, главным образом, практики составления завещаний, сумел реконструировать отношение к смерти в средневековом обществе. Один из главных выводов его работы заключается в том, что в эпоху зрелого средневековья, даже для обычного (не титулованного и не снабженного каким-либо саном либо родовым гербом) человека было принято предугадывать свою смерть. Ритуал умирания (прощание с родственниками, причастие, последние наставления и т. д.) был строго регламентирован, и отношение к смерти было более естественным, чем во времена просвещения. Смерть буквально была частью повседневной жизни. Арьес называет это время периодом «прирученной смерти». Перед смертью любой человек, если он был добропорядочен, должен был получить знак, предвещавший его кончину. Это могли быть видения, сны с посещениями умерших родственников или что-либо другое. Более того, смерть без предупреждения, или неведение об ее приближении, когда человек лишался возможности распорядиться собственным имуществом и сделать необходимые наставления преемникам, могли быть расценены как свидетельства, порочащие репутацию того или иного лица.²⁰

И если для простого смертного свидетельством приближения смерти было появление недавно умершего родственника, то для правителя это свидетельство должно было приобретать космические масштабы, или, во всяком случае, иметь вид какого-то грандиозного природного явления. Кометы благодаря своим неожиданным и хронологически приемлемым (примерно раз в поколение) появлениям вполне подходили на такую роль и, вполне вероятно, в этом смысле, действительно регулировали жизнь древ-

¹⁹ Там же. С. 482.

²⁰ См.: Арьес Ф. Человек перед лицом смерти. М., 1992.

них обществ. Не безынтересно в этой связи свидетельство Фламмарiona о том, что после смерти Карла Великого (814) комета была «придумана».²¹ Аналогично, Овидий, похоже, выражает общее убеждение своих современников, когда пишет о том, что комета 43 г. до н. э., появившаяся при кончине Цезаря, была его душой.²²

В эпоху кризиса веры в сакральность королевской власти появление комет стали связывать не столько с королевским домом, сколько с общеполитическим положением дел в стране и разрушительными метеорологическими явлениями. Процитируем фрагмент источника, относимого к середине XVII столетия – рассуждение Петра Мегерлина по поводу кометы 1652 г. (из сочинения «Астрологические догадки по поводу недавно появившейся кометы», 1665 г.): «Теперь я вкратце выскажу, – пишет Мегерлин, – мои соображения и мысли о значении этой еще до сих пор стоящей на небе кометы; таковое (значение), думается мне, должно вытекать из *Harmonia Naturae* т. е. из соответствия между земными и небесными творениями, ибо в течение многих веков наблюдается, что когда на небе появляется что-нибудь новое, как кометы и другие подобные явления, то и *Natura Sublunaris* (подлунная природа) в своем обычном ходе смущается необыкновенными явлениями и расстраивается. Таких случаев, однако, следует искать не столько на небе, сколько на самой земле. Подобно тому, как сильное опьянение во время пира у одного может вызвать подагру, у другого камни, у третьего колики, у четвертого головную или зубную боль или болезнь глаз, не потому, что вино само по себе вредно, – так как здоровому оно не приносит расстройства, а даже освежает и веселит его, – но их слабая природа не может переносить такого сильного возбуждения; таким же точно образом стихийная природа, под влиянием появления кометы, приходит в столь сильное движение, или, правильнее сказать, положение или склонность в том или другом месте. Поэтому когда относительно кометы надо решить, предвещает ли она чрезмерную жару или холод, засуху или наводнение, ветер или землетрясение, чуму или другие болезни, или же внешнюю или междоусобную войну, восстание, перемену правительства или религии и именно в какой стране предвещает она это, то от хорошего предсказателя требуется быть не только глубоко понимающим физиком или толкователем природы, но также дальновидным политиком, мужем, хорошо понимающим людей, который умеет распознавать современное состояние различных стран».²³ Далее Мегерлин связывает появление кометы с крестьянской войной в одной из швейцарских общин: «Тогда я предсказал происшедшую отсюда на следующий год крестьянскую войну, как это известно многим и даже некоторым знатым лицам: не вмешайся здесь комета, дело не дошло бы до оружия, но устроилось бы более мирным способом. Надо заметить, что в Цюрихе комета не была видна вследствие постоянной пасмурной погоды. И крестьяне в 1653 году были здесь спокойны».²⁴

²¹ Фламмарion Н. К. Популярная астрономия... С. 480.

²² Там же. С. 478.

²³ Цит. по: Мейер М. В. Мироздание. СПб., 1909. С. 198.

²⁴ Там же.

Тип описания, пример которого представлен в отрывке из трактата Мегерлина, можно было бы назвать *симптоматическим*. Он был ориентирован на интерпретацию знака, понимаемого как *симптом* – внешнее проявление *невидимых* изменений, происходящих *внутри* (в глубине) тела, государства, культуры, природы. Если в двух словах характеризовать этот тип организации знания в отношении к астрономии, то в качестве главных его особенностей можно определить, прежде всего, разделение земного и небесного миров в том смысле, который предполагался, например, концепцией Аристотеля. Земной и небесный миры представляли собой две разные природы, каждая из которых действовала по своим законам. Законы, организующие жизнь *Natura Sublunaris*, внешне, не имели ничего общего с законами движения небесных сфер. Тем не менее, между небесными и земными явлениями предполагалась не физическая, но *симпатическая* связь. Каждое заметное явление на земле имело свой отклик на небесах, и наоборот, возмущение небес с неизбежностью должно было иметь своим последствием нарушение порядка, сложившегося в земной жизни.

Между телом культуры и миром подразумевалась связь, обозначавшая себя набором симптомов – *отклонений* от нормального положения вещей. Эти отклонения понимались как некая противоположность норме, царящей во всеобщей *Harmonia Naturae*. Тонкая межа, отделяющая *знак* от *симптома*, или *норму* от *патологии*, была предметом внимания различного рода толкователей. Однако помимо толкователей существовал целый корпус *хранителей* этих знаков, для которых небесные движения были не свидетельством или предзнаменованием, а воплощенным порядком, предельной истиной, не нуждающейся в толковании. Здесь тоже происходили свои изменения. Улучшалась наблюдательная техника (главным образом, угломерные инструменты: более тонкое и правильное деление разделенных кругов, конструирование точных визиров и т. д.);²⁵ совершенствовались методы обработки наблюдений и составления таблиц и т. д. Для этой, в общем, рутинной работы по фиксации небесных перемещений принцип сходства, очевидно, не был определяющим в той мере, как для других, «земных» наук (ботаники, медицины и т. д.).²⁶

К тому поворотному моменту, когда был изобретен телескоп, позиционная астрономия представляла собой отлично отлаженный институт с много-

²⁵ К началу XVII столетия были разработаны даже методы учета атмосферной рефракции.

²⁶ В этой небольшой обзорной работе мы вынуждены сделать скачок и перейти сразу ко времени, непосредственно предшествующему изобретению телескопа. Последние обзоры развития астрономии от античности до нового времени см., напр., в работах: Grant E. God, Science, and Natural Philosophy in the Late Middle Ages // Between Demonstration and Imagination. Leiden, 1999. P. 243–267; Eastwood B. S. Celestial Reason: The Development of Latin Planetary Astronomy to the 12th Century // Man and Nature in the Middle Ages. Sewanee, 1995. P. 157–172; Pedersen O. European Astronomy in the Middle Ages // Astronomy before the Telescope. London, 1996. P. 175–186. Некоторые ценные наблюдения по этой теме можно найти в книге: Randles W. G. L. The Unmaking of the Medieval Christian Cosmos, 1500–1760: From Solid Heavens to Boundless Aether. Aldershot, 1999.

вековыми традициями. Хорошо развитые к тому времени репрезентативные механизмы позволяли однозначно переводить пунктуру звездных и планетных изображений в цифровую форму диаграмм и таблиц. Собственно астрономическая процедура была сосредоточена на определении точных положений недостижимых светил — их изображений на небесной сфере. Плавное вращаясь, небо несло на себе четкую булавочную мозаику звезд, изо дня в день меняя свой вид по замкнутому, просчитываемому в обе стороны циклу. Кропотливая работа по установлению этой точечной «связи с небесами» позволяла решать задачи, актуальные во все времена: ориентирование (и, соответственно, совершенствование картографии и навигации) и слежение за ходом астрономического времени, исправление календаря.

Для астрономических объектов прямое изобразительное сходство достигалось посредством серии процедур, технологических по своей сути (измерение положения звезды на небе, транспонирование его на карту или глобус и т. д.) и, в общем, только условно могло быть названо сходством. Хотя звездные карты вплоть до новейшего времени воспроизводились на фоне символических изображений созвездий, последние чем дальше, тем больше выполняли, скорее, эстетическую, чем астрономическую функцию. В этом смысле астрономия заметно отличалась от таких наук, как анатомия и ботаника, в которых совершенствование техники натуралистического рисунка шло рука об руку с развитием ренессансных тенденций.

Такая манера воспроизведения звездного неба, включавшая в единое изобразительное пространство как дискретные знаки (положения светил), поддающиеся однозначному переводу в цифровые обозначения, так и континуальные изображения символических фигур, должна была обозначать собой некий конфликт кодировок.²⁷ Каждый из двух способов репрезентации содержал набор специальных техник, не согласующихся друг с другом. Это стало особенно очевидным с развитием печатной техники. Печатные карты высокого качества могли быть изготовлены (за редким исключением) только благодаря сотрудничеству, как минимум, двух мастеров, принадлежащих к разным цехам и занимающих разные позиции в социальной иерархии, — художника, рисующего изображения созвездий, и астронома, помечающего точное положение светил.

До определенной поры разногласия, неизбежно вызываемые этими трудно совместимыми изобразительными практиками, могли выравниваться в ознакомительных словесных описаниях, на равных правах использующих как геометрическую ориентацию фигур, так и положение отдельных ярких звезд. Однако это равновесие не могло быть устойчивым. Примеры его нарушения можно увидеть в дошедших до нас картах, где один тип репрезентации доминировал в ущерб другому. Если карта изготавливалась как произведение искусства, то положения отдельных звезд либо вовсе не наносились, либо расставлялись невпопад. Аналогично иногда изготавливались довольно точные карты с контурными обозначениями созвездий, в которых сложно было узнать какие-либо фигуры. Примечательно, что и те,

²⁷ Кстати сказать, явственно ощущающийся даже сегодня. Зачем, например, современным астрономам делить небо на созвездия?

и другие образцы расценивались современниками, скорее, как неудавшиеся, чем как успешные. С другой стороны, среди немногочисленных примеров, где одинаково хорошо решалась и та, и другая задача, были, например, карты А. Дюрера и И. Байера.

В целом, к началу XVII столетия ситуация была такова, что две эти репрезентативные функции, которые мы условно назовем *эстетической* и *научной*, постепенно обособлялись друг от друга, продолжая существовать каждая по законам своего жанра. Астрономы все более предпочитали работать с дискретными величинами, не столько изображающими, сколько обозначающими положение светил, а художники с условно понимаемыми изображениями, «эволюция» которых была в значительной степени обусловлена применением к изображениям традиционных астральных символов новых приемов художественной изобразительной техники. Все начинает стремительно меняться с появлением телескопа. По мере того как оптические инструменты находят все более широкое применение, в астрономии на первый план выходят изобразительные задачи, которые раньше почти не формулировались либо вовсе не замечались.

2. Другое небо

1

Уже задолго до изобретения телескопа астрономы были оснащены оборудованием, снабженным шкалами, визирами и другими приспособлениями, которые позволяли использовать в астрономии методы точного математического расчета. Попытки применить точные измерительные средства к телескопическим изображениям начались сразу же после изобретения телескопа. Однако из-за искажающих оптических эффектов и механических особенностей этих инструментов измерительная технология не могла быть перенесена на оптические системы без предварительной доработки.²⁸ К тому же, при наблюдении в телескоп планеты, ранее казавшиеся точками, приобретали протяженную форму, поверхность Луны обнаруживала массу новых деталей, незаметных невооруженным глазом и т. д. То есть телескоп сделал значимым изучение в астрономии протяженных поверхностей, обладающих тонкой индивидуальной структурой. В этом смысле он был инструментом принципиально нового типа. Помимо адаптации к нему традиционных измерительных средств, нужно было изобретать новые приемы, которые позволили бы точно описывать не только положение точек на небесной сфере, но и детализировку протяженных поверхностей.

Объяснение эффекта увеличения зрительных труб тоже до определенного времени представляло собой неразрешимую задачу. Средневековая оптика отнюдь не ассоциировала себя с пониманием природы света. Воззрения

²⁸ Например, вплоть до начала XVIII в. опыты по применению визира в астрономических наблюдениях считались ненадежными из-за различных типов аберрации, возникающих в зрительных трубах. Одним из противников применения визиров в телескопических наблюдениях был, например, Я. Гевелий.

античных и средневековых мыслителей на эманацию *species*, наряду с представлением о зрительных лучах, «ощупывающих» предметы, слабо согласовывались с традиционной практикой позиционной астрономии и относились, скорее, к области физиологии зрения.²⁹ Считалось, что визуальный опыт имеет более-менее общий характер.³⁰ Незначительные отклонения, связанные со случаями нарушения зрения, объяснялись некомпетентностью наблюдателя, что упраздняло необходимость дальнейшего изучения индивидуальных особенностей зрения; точнее, переводило этот вопрос в плоскость клинического дискурса — коррекции, адаптации и т. д. Оптические стекла использовались для того, чтобы компенсировать *испорченное* зрение, но не для того, чтобы аккумулировать возможности здорового глаза. Общее представление о действии оптики сводилось к тому, что для нормального наблюдателя она создает не истинные, а искаженные изображения. Применение в астрономии оптических приборов внесло в эту науку визуальную неопределенность как особый тип сообщения, в котором индивидуальный опыт различения изображения становился существенным для получения нового знания. Этот опыт нуждался в новом типе сертификации — разработке процедур, после проведения которых можно было с уверенностью признать за ним статус достоверного.

В первое время единственным способом сделать наблюдение с помощью телескопа доступным широкому кругу лиц была либо непосредственная демонстрация, либо рисунок, дополненный словесным описанием. Демонстрации не всегда были вполне убедительными. Изображение в фокальной плоскости мог рассматривать (в одно и то же время) только один человек, что сильно осложняло его интерпретацию. Сохранилось много свидетельств того, что непосредственно после изобретения оптических приборов, вплоть до середины XVII столетия, философы и математики, равно как ботаники и врачи, нередко квалифицировали инструментальное зрение как зрение, обращенное на иллюзию. Эверард Хоум писал в 1640-х гг.: «Вряд ли стоит подчеркивать, что части тела животных не приспособлены для изучения сквозь сильно увеличивающие стекла; когда же они предстают увеличенными в сто раз по сравнению с их естественными размерами, нельзя полагаться на их видимость».³¹ Аналогично Мартин Горки (Horky) писал И. Кеплеру после демонстрации Галилеем в Болонье своих зрительных труб: «... я испытывал инструмент Галилея бесчисленным количеством способов как для земных, так и небесных объектов. На земле он работает восхитительно; на небесах — обманывает, ибо некоторые одиночные звезды кажутся двойными... У нас все пришли к выводу, что инструмент Галилея вводит в заблуждение».³²

²⁹ См. обзор ранних теорий зрения в: *Ronchi V. Optics: The Science of Vision*. N.-Y., 1957. Сравн.: *Parrk K. Impressed Images: Reproducing Wonders // Picturing Science, Producing Art*. N. Y., 1998. P. 254–271; *Gilson S. A. Medieval Optics and Theories of Light in the Works of Dante*. Lewiston, 2000.

³⁰ Интересное исключение представляет практика наблюдения китайских астрономов, в штате которых были наблюдатели, которым запрещалось выходить на дневной свет.

³¹ Цит. по: *Ямпольский М. Б.* О близком. Очерки немиметического зрения. М., 2001. С. 34.

³² Цит. по: *Helden A. van. Telescopes and Authority from Galileo to Cassini // OSIRIS*. 1994. V. 9. P. 9–29. (См. с. 11).

Причинами такого недоверия были не только скептическая настроенность профессоров и авторитет разделяемой ими геоцентрической картины мира. Даже сегодня первое наблюдение в телескоп (значительно более совершенной конструкции) вызывает у новичка затруднения в интерпретации видимого изображения. Наблюдение в оптический прибор требует особой подготовки, заключающейся не только в адаптации глаза к изображению, создаваемому в фокальной плоскости инструмента, но и в обретении особого визуального опыта. Последнее же, скорее всего, затрагивает, в том числе, перестройку синоптической структуры зрительных нервных волокон. То есть не только глаз, но и мозг должен быть приспособлен к инструменту, на что, как правило, уходит довольно продолжительное время. Кроме того, визуальное восприятие небесных объектов само по себе могло служить основанием для сомнений. «Земной» визуальный опыт, так или иначе, может быть проверен с помощью других органов чувств. Осуществить же такую проверку для небесных объектов не представлялось возможным.

Что касается рисунка, то с этим тоже возникали проблемы, т. к. к началу XVII в. традиционная работа астрономов заключалась в составлении каталогов и таблиц. У многих из них не было достаточного навыка для того, чтобы качественно исполнить изображение. Эта наука относилась к числу математических дисциплин, для которых было вполне традиционно заменять рисунки удобными для логического доказательства диаграммами. Диаграммы обильно снабжались изобразительными элементами, однако, как мы разобрали раньше, к началу XVII столетия такого рода изобразительность выполняла, скорее, декоративную, чем поясняющую функцию. Авторами изображений были художники, в свою очередь, мало знакомые с тонкостями астрономических теорий.³³ Из-за принадлежности к разным цехам, приобретение недостающих качеств с одной и другой стороны было обременено рядом социальных ограничений.

Безусловно, Галилей, оказавшийся на рубеже двух грандиозных эпох, был в более безвыходной ситуации, чем его последователи и предшественники. К тому моменту, когда он начинал свои наблюдения, он еще не обладал академическим авторитетом, достаточным для того, чтобы требовать безапелляционного признания собственных открытий. Более того, слава, которую он снискал как для себя, так и для всей Флоренции,³⁴ во многом была результатом признания его заслуг в области применения оптических инструментов к астрономическим наблюдениям.³⁵ Попробуем схематично обозначить этапы этого пути.

³³ В средние века художники были объединены в цехи и гильдии вместе с ремесленниками. Например, во Флоренции живописцы были объединены в одной гильдии с аптекарями и позолотчиками. В Германии скульпторы объединялись с оружейниками, переплетчиками, седельных дел мастерами и т. д. Цеховое образование не предполагало обучения университетским дисциплинам. Этот недостаток в художественном образовании начинает восполняться только в XVII в. с возникновением художественных академий (См.: *Bunnef B. P.* Введение в историческое изучение искусства. М., 1985. С. 27–29).

³⁴ К концу жизни Галилей считался лучшим наблюдателем. Мало кто решался оспаривать его телескопические открытия, а Флоренция, соответственно, приобрела статус места, где изготавливаются лучшие телескопы.

³⁵ Небезынтересно отметить, что телескоп, даже воспринимаемый как инструмент, рождающий иллюзии, был все равно популярен как некая новая «дикивина», и представители пра-

Итак, Галилей в буквальном смысле увидел *другое небо*. Вне всякого сомнения, это было не менее значимо, чем открытие нового континента. Сложно сказать, что изумило его больше — изменившаяся поверхность небес или невозможность адекватно передать визуальную информацию, доступ к которой он получил таким неожиданным способом. В тот момент, когда Галилей взялся за описание новых небес, у него под рукой не оказалось почти ничего, что могло бы помочь ему рассказать о своих впечатлениях. Галилей действительно *видел* новое небо, но составить описание, адекватное развернувшемуся перед его взором визуальному ряду, оказалось крайне сложной задачей.

«Звездный вестник» — первое сочинение Галилея, посвященное описанию астрономических открытий, сделанных с помощью телескопа. С точки зрения современного читателя терминология этого произведения поразительно не согласована. Ни в одной другой книге Галилей не допускает такого количества несоответствий в сравнениях, метафорах и прочих ухищрениях, к которым он прибегает для того, чтобы дать представление о чем-то неведомом, о чем-то, что проскальзывает сквозь паутину изобретаемого им языка, продолжая оставаться неуловимым, недостижимым для выражения. Темные и светлые пятна на поверхности лунного диска отождествляются Галилеем то с морями и континентами, то с поверхностью суши, просвечивающей сквозь облака. «Более ясная [часть Луны], — пишет Галилей, — является нам обходящей и омывающей все полушарие, более же темная — как бы некоторые облака, чернит этот лик и делает его пятнистым».³⁶

Это «климатическое» описание неожиданно дополняется сравнениями, которые вряд ли могут найти себе место в современной научной лексике: «Эта лунная поверхность, отмеченная пятнами, как хвост павлина голубыми глазками, походит на стеклянные сосуды (обычно называемые ледяными киафами), которые погружают в воду раскаленными, вследствие чего их поверхность становится изломанной и волнистой».³⁷ Аналогичным образом Галилей описывает звезды. В этом произведении («Звездном вестнике») важным для него является не положение звезды (как это было в традиционной астрономии), но то, как она выглядит. Он несказанно удивлен тем, что звезды отнюдь не кажутся увеличенными при разглядывании в зрительную трубу. Тем не менее, он пытается как можно тщательнее охарактеризовать все оттенки в изменении их блеска.

вяхих династий стремились приобрести его, чтобы пополнить свои коллекции необычных вещей (*curiosities*). Похоже, в первое время популярность Галилея, не скупившегося на то, чтобы дарить лучшие образцы зрительных труб своим влиятельным покровителям, была обусловлена именно этим фактором. По поводу значения придворных коллекций для поддержания престижа их владельцев, а также роли коллекций в становлении науки Нового времени см.: *Bedini S. A. Patrons, Artisans and Instruments of Science, 1600–1750*. Aldershot, 1999. Part I; *Findlen P. Possessing Nature*. Berkeley, 1994. P. 15–47; *Clifford J. Objects and Selves — An Afterword // Objects and Others. Essays on Museums and Material Culture, History of Anthropology* 3. Madison, 1985. P. 236–246.

³⁶ *Галилей Г. Избранные труды* в 2 т., т. 1. М., 1964. С. 23.

³⁷ Там же. С. 26.

После нескольких коротких рассуждений Галилей вдруг решается на парадоксальное утверждение. Он формулирует новое представление о причинах оптических иллюзий, связывая их не с искажающим влиянием оптики, но, наоборот, с недостаточно совершенным естественным человеческим зрением: «... светила при наблюдении их свободным и невооруженным глазом не представляют нам, так сказать, свою простую и обнаженную величину, но сияющую каким-то блеском, покрытую, будто волосами, мигающими лучами и особенно тогда, когда уже ночи много прошло; поэтому они кажутся значительно бо́льшими, чем когда они будут лишены таких добавочных волос. Действительно, угол зрения ограничивается не первоначальным телом звезды, но широко разлившимся блеском». И далее: «...среди ночи светила наблюдаются неостриженными, дневной свет может срезать их волоса; и не только этот свет, но даже тоненькое облачко, становясь между светилом и глазом наблюдателя. <...> То же производит и зрительная труба, она сначала снимает со звезд добавочные и не принадлежащие им (*accidentales*) сияния, а затем увеличивает простые их шарики (если, конечно, они имеют шаровидную форму); поэтому они и кажутся увеличенными в меньшем отношении».³⁸

Сегодня мы бы сказали, что эмотивная компонента в описаниях Галилея явно выходит за рамки дозволенного. Блеск бутылочного стекла, голубые павлиньи глазки, неостриженные волоса, темные облака, горы и моря — этот слишком разбросанный набор сравнений не способен дать четкого представления о том, что *действительно* видит Галилей. Сухие ландшафтные характеристики сменяются патетическими гимнами. Строгий язык географа уступает место поэтическому слогу. Скрупулезный анализ и пристальный взгляд, способный подметить мельчайшие детали в изменении световых оттенков, разбавляется непредсказуемой игрой художественных эпитетов. Описания Галилея безусловно впечатляют, но им не хватает коммуникационных качеств. Оттенки изменений деталей лунной поверхности растворяются в длинных рядах произвольных сравнений и, в силу этого, становятся почти неопознаваемыми. Приводимые Галилеем метафорические ряды, обозначающие только друг друга, на самом деле не способны ничего обозначить. Эта вселенная знаковых соответствий оказывается непригодной для того, чтобы очертить какой-либо вещи ее собственное место. Несмотря на множество утвердительных предложений, которые употребляет Галилей, небо продолжает оставаться для него только *догадкой*, весьма слабо характеризующей новый визуальный опыт, к которому он пытается приобщить как себя, так и своего читателя.

Шаг за шагом Галилей подбирает ключи для того, чтобы разрушить замкнутые на себя соответствия, вступающие друг с другом в сложные, никак не контролируемые отношения. Для начала он ломает это равновесие, буквально замещая Луну Землей, заменяя «метафорическое» подобие «метонимическим» сходством. Своим описанием Галилей нащупывает точки, где «подобное» перерождается в «иное». Главный тезис Галилея — то, что на Луне все происходит так же, как у нас на Земле (так же восходит Солнце, так же тени покрывают глубокие расщелины, спрятанные между высоких гор, так же

³⁸ Там же. С. 35–36.

и сами горы освещаются только с одной стороны, продолжая оставаться темными с другой и т. д.), имеет отчетливую двойственную структуру. С одной стороны, он организован как чистое подобие (глазки^ павлина, волнистое стекло киаф), с другой — как буквально понимаемое ландшафтное сходство. «Из часто повторенных наблюдений, — пишет Галилей, — ...мы пришли к такому мнению, что с полной уверенностью можем считать поверхность Луны не совершенно гладкой, ровной и с точнейшей сферичностью, как великое множество философов думают о ней и о других небесных телах, но, наоборот, неровной, шероховатой, покрытой впадинами и возвышениями, совершенно также, как и поверхность Земли (курсив мой — К. И.), которая то здесь, то там отмечается горными хребтами и глубокими долинами».³⁹

Текст Галилея не дает возможности понять: *видел* ли он горы или только *догадался* об их существовании, наблюдая мерцание, контрастные перепады освещенности и четкие корреляции в расположении светлых и темных пятен по отношению к Солнцу. Строго говоря, этот вопрос неприложим к технике описания, которую он применял. То, что он действительно стремился передать — это плавное скольжение терминатора по диску, сопровождаемое игрой светотени, творящейся в кратерах и заливах. Эти изменения были настолько тонки, они требовали такого внимания, что Галилей не осмелился заменить их условными графическими элементами и сделал главную ставку на *словесное* описание.

«Между тем, — пишет Галилей, — я никак не могу обойти молчанием нечто достойное внимания и мной наблюденное в то время, как Луна приближалась к первой четверти, что можно видеть на приведенном наброске; действительно, в освещенную часть входит огромный мрачный залив, помещающийся у нижнего рога; наблюдая этот залив в течение более долгого времени и видя его полностью темным, я, однако, почти через два часа заметил, как немного ниже середины впадины начала подниматься какая-то блестящая вершина, она постепенно увеличивалась в размерах, представляла треугольную фигуру и была совершенно отделенной и оторванной от светлой части; вдруг вокруг нее начали блеснуть три другие небольшие вершины; наконец, когда Луна уже стала приближаться к закату, эта треугольная фигура, расширившись и сделавшись больше, соединилась с остальной освещенной частью и вроде огромного мыса, окруженная тремя упомянутыми блестящими вершинами, ворвалась в темный залив». Игра света, аналогичная световым эффектам на земле, заставляет его восклицать: «А разве не так на Земле перед солнечным восходом, когда тьма еще обнимает равнины, занимают под солнечными лучами вершины высочайших гор? Разве не увеличивается свет по прошествии небольшого времени, когда освещаются средние и более широкие части тех же гор и, наконец, после восхода Солнца соединяются с освещением холмов и равнин?».⁴⁰

³⁹ Там же.

⁴⁰ Там же. С. 25. Комментируя этот фрагмент, Мэри Винклер и Альберт ван Гелден пришли к выводу, что рисунки, которые использовал Галилей, только внешне натуралистичны; на деле же они исполнены таким образом, чтобы подчеркнуть справедливость тезиса, излагаемого в тексте; то есть, даже будучи по жанру натуралистичными, они рудиментарно несли в себе функ-

А дальше происходит удивительное. Сходство Луны с Землей оказывается для Галилея не только (и, может быть, не столько) средством доказательства того, что на Луне есть горы, но и лингвистическим подспорьем, позволяющим ему легально использовать «земной» язык для описания астральных объектов. Разрушив цепочку соответствий и смешав несогласуемые серии земных и небесных явлений в едином дескриптивном пространстве, он освобождает место для фиксации самостоятельных, не зависящих друг от друга ландшафтных особенностей и того, и другого. Галилей разрушает язык, построенный на игре соответствий во всеобъемлющей *Harmonia Naturae*, где небесные значения обязательно обретают свой отклик в *Natura Sublunaris*, и заменяет принцип симпатической связи рациональной функцией унификации. Когда Галилей утверждает, что *небеса таковы же, как земля*, он предлагает языку замкнуться на описании ландшафтных особенностей *самих вещей*, без учета бесконечных рядов соответствий. Став равноправными, небесные и земные явления перестают зависеть друг от друга и, тем самым, становятся самими собой.

3

Галилей был, пожалуй, первым наблюдателем, применившим к передаче небесных изображений рисунок, основанный на сходстве и дополненный, насколько это возможно, буквальным, но не символическим словесным описанием. Когда Галилей изготавливал свои гравюры, в практике зарисовок лунной поверхности еще не были разработаны жесткие изобразительные коды, позволяющие переводить неправильные очертания кратеров в аккуратные кружки, а нагромождения лавовых сбросов — в сглаженные кривые. Галилей выявил только самый первый слой образов и таким образом перевел эмоциональные стимулы в последовательность пока еще слабых и плохо разработанных, но все же опознаваемых графических кодов.⁴¹

У последователей флорентийского мэтра складывается несколько иное отношение к рисунку. Начиная уже с Фонтана поверхность Луны изобража-

цию диаграммы. Именно так эти авторы объясняют явно преувеличенные размеры кратеров на гравюрах, сделанных по рисункам Галилея. По мнению этих авторов, Галилей, добившийся академического признания, должен был соблюдать установившиеся столетия назад «правила игры». У него не было другой возможности сделать свои открытия достоянием образованной публики, кроме как вписав их в манеру изложения существующей системы авторитетного знания. (См.: *Winkler M. G., Helden A. van. Representing the Heavens: Galileo and Visual Astronomy // ISIS. 1992. Vol. 83(2). P. 195–217.*) Согласно другому распространенному предположению на этом рисунке изображена не вся Луна, а только часть лунного диска, попавшая в поле зрения телескопа. Поэтому кратеры кажутся несоразмерно большими. См. библиографию дискуссии по этому вопросу в статье: *Winkler M. G., Helden A. van. Representing the Heavens.*

⁴¹ Особый интерес представляют технические особенности исполнения гравюр по рисункам Галилея. Этот вопрос еще недостаточно хорошо изучен. Почему Галилей выбрал именно гравюру, а не офорт или ксилографию? Было ли это каким-то образом связано с характером информации, которую он хотел передать, или обуславливалось только локальными обстоятельствами? Насколько широко и насколько осознанно Галилей экспериментировал с различными техниками исполнения изображений? и т. д. — на все эти вопросы пока не удалось найти удовлетворительного ответа (Сравн.: *Pyle C. M. Art as Science: Scientific Illustration, 1490–1670 in Drawing, Woodcut and Copper Plate // Endeavour. 2000. Vol. 24. P. 69–75.*)

ется таким образом, чтобы она могла быть прочитана как топографическая карта. Вместо штриховки, передающей игру теней, изображения начинают содержать, главным образом, графические детерминации. Аналогично тому, как для карт вырабатывались условные обозначения, отражающие только перепады высот и наиболее заметные детали поверхности, расположенные друг относительно друга в определенном масштабном порядке, для первых карт Луны был свойственен этот особый астральный топографизм. Строгие геометрические формы уже не отражали фактуры, которая была видна каждому наблюдателю. Скорее, речь шла об условном обозначении, в котором подобие было не полным, а только схематичным, условным. Это обозначение можно было бы назвать *формальным*. Оно служило для того, чтобы обратить взор исследователя на определенную деталь, визуальная полнота которой могла быть выявлена только при непосредственном наблюдении.⁴²

Тенденция к формализации будет усиливаться с каждым следующим десятилетием. В образах Луны, создаваемых в конце XVII – начале XVIII вв., уже нет почти ничего сверх набора рассудочных актов. Из изображения исчезает неясность. Безусловно, это достигается ценой определенных потерь, и потерь не малых. Статичным становится не только изображение, но и само восприятие. Неясность теряет интригующую привлекательность, как это было у Галилея, и если и рождает какие-то эмоции, то, скорее, раздражение, чем трепет. Неровные края кратера заменяются кружком; очевидно, неоднотонная поверхность моря – однородной штриховкой, размытая «береговая» черта – плавной линией и т. д.⁴³ В общем, происходит усиление изобразительных кодов, сопровождаемое верой в то, что рисунок может быть организован так же строго, как и язык; то есть благодаря рисунку может быть налажена визуальная коммуникация, столь же устойчивая, как вербальная. Знаки графической репрезентации замещаются единицами членения и образуют двухуровневую систему, в которой отношение «иконограмма-знак» становится аналогичным отношению «слово-фонема».⁴⁴

Два различных полюса коммуникации – речь и взгляд – начинают интегрироваться в единые взаимодополняющие формы. Эти формы предполагали

⁴² Остается невыясненным вопрос, в какой мере астральный топографизм был соотносим с развитием земной картографии. История земной картографии давно представляет собой институализированную дисциплину со своими традициями исследования. Однако астрономическая тематика, как правило, прослеживается в ней только с точки зрения традиционной позиционной астрономии (определение координат земной поверхности с помощью астрономических инструментов и т. д.).

⁴³ Если верить Мишелю Фуко, создание этого особого изобразительного «языка» было вполне в русле общей тенденции классической эпохи, начавшей формироваться в XVII в. К концу XVII столетия рисунок получает особое дискурсивное пространство, в котором сходство начинает играть роль утверждения (См.: Фуко, М. Это не трубка. М., 1999). Между изображением и словесным описанием выстраиваются отношения строгого соподчинения. Что чему подчинено – не столь важно. Такое соподчинение становится возможным благодаря включению речи и изображения в единое пространство утвердительного дискурса, в котором взгляд становится способным инвертировать изображение в текст, и наоборот – конструировать изображение на основе словесного описания.

⁴⁴ См. методологический разбор этой темы в книге: Эко У. Отсутствующая структура. Введение в семиологию. [СПб.], 1998. С. 121–202 (глава «Семиология визуальных сообщений»).

особую технику редукции разнообразных визуальных стимулов к конечному числу иконических знаков, благодаря чему изображение приобрело отчетливые дискурсивные характеристики. Зрение как бы начиналось с того момента, когда визуальное поле, не заполненное никаким дискурсом (и, в силу этого, «пустое»), начинало насыщаться жесткими изобразительными кодами, имеющими стабильно наблюдаемые «прототипы».⁴⁵ Словесное описание, сопровождающее эти изображения, дополняло рисунок в том смысле, что могло, с одной стороны, расшифровывать изобразительные коды, с другой — снабжать транслируемую ими информацию деталями, не имеющими графического эквивалента, но более-менее адекватно передаваемые языком.

Совершенство граверной и печатной техник⁴⁶ и увлечение многих известных мастеров наблюдениями в телескоп, который, в общем, тоже был ремесленным изобретением (одним из первых, заявивших свое право на авторство изобретения подзорной трубы, был неграмотный нидерландский мастер по изготовлению очков Захария Янсен, время от времени промышлявший контрабандой), привело к появлению первых лунных атласов. После ряда не вполне удачных попыток совместить навыки работы в этих далеких друг от друга областях появился первый шедевр астрономической изобразительной техники — атлас Луны Гевелия (*Selenographia* 1647). Гевелий соединил в себе качества внимательного наблюдателя, образованного астронома и искусного гравера. Его работа ознаменовала собой легализацию изобразительной практики в астрономии и, одновременно, узаконила ее первые каноны. Через несколько лет вышла карта Луны Франческо Гримальди (1651) с приложением первой полной номенклатуры деталей лунной поверхности, автором которой был Джиовани Рикколи. В общем, ко второй половине XVII в. в астрономии сложились определенные приемы, позволяющие, с одной стороны, изображать те или иные астральные объекты, с другой — судить об адекватности наблюдения, проведенного тем или иным наблюдателем.

4

Признание достоверности телескопических изображений открыло новую эру в практике астрономических наблюдений. Одновременно это поставило перед астрономами несколько новых задач, касающихся усовершенствования оптических приборов и классификации явлений, способных влиять на качество и точность изображений. Вопрос об истинности или иллюзорности телескопических наблюдений был переведен в другую плоскость. Истинность изображения подвергалась или не подвергалась сомнению в зависи-

⁴⁵ В этом смысле изображения Галилея более натуралистичны, чем изображения Гевелия, Фонтана и других наблюдателей. Во всяком случае, они менее схематичны. Его рисунки меньше всего похожи на карту. Галилей был ближе к «натуре». Это чувствовал еще Торричелли (тоже флорентиец), не оценивший по достоинству атлас Луны Фонтана, исполненный в стилистике схематического изображения. См. также анализ живописных изображений этого периода в: *Crary J. Techniques of the Observer: On Vision and Modernity in the Nineteenth Century*. Cambridge, Massachusetts, 1990. P. 62–66.

⁴⁶ См.: *Griffiths A. Prints and Printmaking: An Introduction to the History and Techniques*. Los Angeles, 1996.

мости от того *каков* был инструмент (кто был его изготовителем) и *кто* проводил наблюдения. В первые годы существования оптической техники, когда телескопы были не столь распространены и число наблюдателей ограничивалось буквально несколькими десятками, истинность изображения оценивалась исходя из авторитета наблюдателя и статуса, который имела та или иная мастерская по изготовлению оптической техники.

Сложность задачи выявилась в полной мере при наблюдении планет.⁴⁷ Хотя первые телескопы и позволяли видеть диски планет, их разрешающей способности явно не хватало для того, чтобы различать более мелкие детали. Поэтому качество оптики действительно серьезно влияло на то, *что* видел или старался увидеть наблюдатель. Парадигмальным случаем такого рода затруднений стали дискуссии по поводу формы планеты Сатурн, развернувшиеся в XVII веке.

Как известно, Сатурн окружен тонким астероидным кольцом, которое может быть видимым, или невидимым, в зависимости от того, как планета расположена по отношению к наблюдателю. Первым, кто обратил внимание на странную форму Сатурна, был Галилей. В июле 1610 г. он наблюдал планету в виде трех отдельных «звезд». Диск большой центральной звезды граничил с двумя маленькими, которые почти касались его по краям с противоположных сторон. Маленькие диски не смещались относительно центрального, хотя время от времени заметно меняли форму, а иногда и вовсе исчезали. Поэтому Галилей не решился назвать их спутниками. Пытаясь объяснить эту визуальную загадку, Галилей связал изменение формы планеты с непостоянством условий видимости, а также качеством инструмента и навыком наблюдателя.

В течение многих лет после открытия Галилея многие астрономы публиковали разнообразные изображения Сатурна. Но рисунки были настолько не похожи друг на друга, что сначала не было никакой теории, способной объяснить это многообразие. Непререкаемый авторитет Галилея, равно как общепризнанное высокое качество его оптики (для первых наблюдателей, как правило, эти два качества были совмещены в одном лице: наблюдатель был и астрономом, и изготовителем своей оптической техники), отчасти гасили споры по поводу истинной формы планеты. Однако после смерти Галилея, когда другие мастера стали бороться за первенство в изготовлении инструментов (и, соответственно, статус большей достоверности получаемых с их помощью изображений), спор вокруг формы Сатурна разгорелся с новой силой.

⁴⁷ С наблюдением планет дело обстоит сложнее, чем с наблюдением Луны. В первые телескопы различить поверхность планет было невозможно, поэтому речь могла идти только об их форме. То, что она могла быть не обязательно сферичной, убедительно доказывали наблюдения Сатурна. Неправильная форма этой планеты, скорее всего, была ответственна за то, что оптические иллюзии, возникавшие при наблюдении других планет, принимались за действительные нарушения их сферической формы. Так, у Меркурия (наиболее трудной для наблюдения планеты) были «открыты» зубчатость южного края диска и прилегающее к нему кольцо. Аналогичным образом у Венеры неоднократно наблюдался ее «спутник». Даже в конце XIX в. такие опытные наблюдатели, как Скиапарелли, могли впасть в заблуждение. Известный спор по поводу т. н. «каналов» на Марсе был только одной из многих широко обсуждаемых иллюзий. О визуальном наблюдении планет см.: *Hockey T. Galileo's Planet: Observing Jupiter before Photography. Bristol, 1999.*

В 1656 г. Кристиан Гюйгенс анонсировал свое открытие первого спутника Сатурна (Титана), которое вскоре было признано всеми ведущими европейскими астрономами. В 1659 г. он опубликовал книгу *Sistema Saturnium*, в которой высказал гипотезу, что странную форму планеты можно объяснить тем, что она окружена кольцом. Изображения, явно не соответствующие проекции кольца в предыдущих зарисовках, он объяснил тем, что они были получены несовершенной техникой. Формальное право на такого рода утверждения он получил благодаря приоритету в открытии спутника Сатурна: «Делая это открытие, — писал Гюйгенс, — мы просим, чтобы оно было признано за нами, потому что нашими телескопами мы первые среди прочих открыли спутник Сатурна и потому что мы видим его отчетливо, когда бы мы ни захотели, поэтому наши телескопы следует предпочесть всем другим, с помощью которых другие не способны увидеть этот спутник, даже если они внимательно наблюдают планету ежедневно; и следовательно, результаты наших наблюдений, касающиеся формы планеты, также должны быть расценены как истинные, даже если мы и другие наблюдатели видят разные фигуры в одно и то же время».⁴⁸

В свою очередь Гевелий в своем трактате *Dissertatio de nativa Saturni fasie* (1656), опубликованном тремя годами раньше книги Гюйгенса, предложил собственную теорию, объясняющую форму Сатурна. Еще в первой своей книге — «Селенографии» — он изобразил Сатурн в момент его наилучшей видимости как тело яйцевидной формы с двумя симметрично вытянутыми дугами по краям. В трактате он пошел дальше и предположил, что планета вращается вокруг оси, делящей ее пополам и расположенной горизонтально в плоскости рисунка. Отвечая на заявление Гюйгенса о том, что его (Гевелия) телескопы несовершенны, он признается, что не смог открыть спутник отнюдь не потому, что не видел его; он несомненно наблюдал его, может быть, даже в течение всех предыдущих десяти лет, однако по невнимательности считал его неподвижной звездой.

Аналогичные возражения Гюйгенсу последовали из Рима от Эустадио Дивини, считавшегося в то время лучшим мастером по изготовлению телескопов и, соответственно, лучшим наблюдателем Италии. (После смерти Галилея, благодаря мастерству Франческо Фонтаны, этот статус перенимают сначала Неаполь, а затем, после того как мастерство Дивини затмило неаполитанского мастера, — Рим).⁴⁹ Дивини в соавторстве с французским иезуитом Оноре Фабри пишет в ответ на выступление Гюйгенса трактат *Brevis annotatio in Systema Saturnium*, где высказывает свою гипотезу о форме Сатурна. Авторы полагали, что на самом деле Сатурн имеет четыре спутника, два из которых отражают свет, а два полностью его поглощают. Когда пара отражающих спутников видна в виде дисков по краям планеты, два темных спутника расположены вдоль луча зрения (тоже по разные стороны от планеты) и планета приобретает видимую форму, как ее описал Галилей. Когда же место отражающих спутников занимают поглощающие, планета видна как обычный диск, лишенный боковых удлинений.

⁴⁸ Там же. Р. 20.

⁴⁹ О сложностях, с которыми сталкивались изготовители первой оптической техники см.: Bedini S. A. Patrons, Artisans and Instruments of Science, 1600–1750... Part II.

В ходе этих споров аргумент Гюйгенса о превосходстве его техники (как показывают современные оценки, превосходство было довольно сомнительным),⁵⁰ окончательно теряет силу, и возникает нужда практической проверки обеих гипотез. В качестве посредника спорящие стороны выбирают их общего покровителя – князя (*Prince*) Леопольда де Медичи, который способствовал тому, чтобы основанная на его средства Академия Дель Чименто разобралась в этом вопросе.⁵¹ Были построены модели Сатурна, соответствующие обеим гипотезам. Они рассматривались с различных дистанций в телескопы различной конструкции, разрешающей способности и величины. Показания людей, неосведомленных в том, какую модель они рассматривают, тщательно записывались и впоследствии сверялись.

Решение было принято в пользу гипотезы Гюйгенса, хотя и не без ущерба для нее. Гюйгенс полагал, что толщина кольца должна быть значительной, но внешний его слой обладает свойством полностью поглощать свет, что и создавало, с одной стороны, эффект отсутствия кольца в тот момент, когда оно развернуто в плоскости наблюдения, с другой – отчетливо наблюдаемый Гюйгенсом черный пояс, проходящий по экватору Сатурна. Однако в отчете академиков Дель Чименто говорилось, что они не смогли найти вещество, полностью поглощающее свет, поэтому, скорее всего, если Гюйгенс прав и кольцо действительно существует, оно должно быть не широким, как он утверждает, а очень тонким.⁵²

В ходе этого спора Академия Дель Чименто дала начало еще одной процедуре, которая могла облегчить сертификацию телескопических наблюдений – проверке технического совершенства оптических приборов. Для этого была разработана методика, напоминающая сегодняшнюю процедуру проверки зрения. Различные наборы букв, напечатанные на листе бумаги шрифтом разного размера – от крупного до самого мелкого, – помещались на значительном расстоянии от наблюдателя. Разрешающая способность и увеличение инструмента считались более высокими, если с его помощью можно было различить меньший кегль. Этот вид проверки быстро вошел в моду и приобрел репутацию увлекательного состязания. Наиболее яркий эпизод, связанный с его апробацией и, соответственно, борьбой за лидерство в производстве и распространении телескопов, – это спор между Дивини и молодым мастером Джузеппе Кампани, организованный при посредничестве Академии Дель Чименто. К сожалению, отчеты этой проверки не были опубликованы. Однако вскоре инструменты Кампани получили всеобщее признание благодаря другим событиям.

Как мы уже говорили, в первые десятилетия XVII в. наблюдатели почти всегда изготавливали свои телескопы самостоятельно или, во всяком случае, тщательно следили за процессом изготовления, подробно инструктируя мастера. Поэтому статус лучшего наблюдателя одновременно подразуме-

⁵⁰ Сравн.: *Helden A. C. van, Gent R. H. van. The Lens Production by Christian and Constantijn Huygens // Annals of Science. 1999. Vol. 56. P. 69–79.*

⁵¹ Сравн.: *Anzini G. La forma del pianeta Saturno in un'esperienza dell'Accademia del Cimento // Bolletino della Societa di Studi Fiorentini. 1998. # 2. P. 89–97.*

⁵² *Helden A. van. Telescopes and Authority... P. 23.*

вал репутацию изготовителя лучшей оптики. В конце 1660-х гг., когда изготовление телескопов становится признанным ремеслом, а наблюдатели все чаще начинают выступать в качестве потребителей оптики, изготовленной другими мастерами, ситуация начинает заметно меняться. Итальянский астроном Джiovани Доменико Кассини, который стал чуть ли не первым крупным наблюдателем, предпочитавшим работать на технике, изготовленной не им самим, сумел увидеть с помощью телескопов Кампани тени спутников Юпитера на его диске и различить изменения в структуре поясов Юпитера, что позволило ему определить период собственного вращения планеты. После переезда в Париж, где он получил покровительство Короля Солнца (Людовика XIV), Кассини совершил еще несколько открытий. Он обнаружил у Сатурна еще четыре спутника и открыл сложное строение его кольца. Такие наблюдения были недоступны большинству европейских телескопов, в том числе телескопам Гюйгенса. Тем не менее, Кассини быстро получил признание, минуя сложные разбирательства и изнурительную борьбу за подтверждение истинности своих наблюдений.

Похоже, отсутствие признанной процедуры верификации телескопических наблюдений в какой-то мере было ответственно за то, что в течение без малого пятидесяти лет после Галилея в астрономии не было сделано почти никаких открытий. В описанных выше спорах речь шла, по сути, не о наблюдении как таковом, а о способах его репрезентации; другими словами, астрономы и влиятельные люди, к которым они обращались за поддержкой, пытались ответить на вопрос — в какой мере то, что видит наблюдатель, соответствует действительному положению вещей, а не является результатом оптических искажений или фантазией наблюдателя? Именно на это были направлены усилия академиков Дель Чименто, когда они пытались придать процедуре наблюдения публичный статус, т. е. сделать ее доступной не для ограниченного, а максимально широкого круга лиц (в числе тестируемых были, кстати сказать, и неграмотные).⁵³

Сертификация телескопических открытий представляла собой довольно сложную процедуру, которая проходила в несколько этапов. Если кому-то удавалось увидеть новое явление, не замеченное другими, то его достоверность могла быть подтверждена следующим образом. Во-первых, наблюдение считалось истинным, если другие наблюдатели были способны зарегистрировать его, опираясь на словесное описание и (или) рисунки автора, анонсировавшего открытие. Если другие наблюдатели были не в состоянии прийти к общему мнению, требовалось организовать проверку превосходства инструмента, с помощью которого было совершено открытие. Если превосходство действительно обнаруживалось, то наблюдение, как правило, признавалось истинным, а сам автор приобретал репутацию лучшего наблюдателя, которая позволяла ему сертифицировать последующие открытия уже без пристрастной проверки. Эта «борьба авторитетов», как правило, со-

⁵³ Вопрос был далеко не праздный. Количество иллюзий, принятых за реальность, было действительно велико. Даже в 1684 г., когда оптическая техника достигла значительного совершенства, такой опытный мастер, как Антони ван Левенгук, принимал эффекты, вызванные сферической аберрацией, за реальные объекты (*Ямпольский М. Б. О близком... С. 34*).

проводилась поиском высоких покровителей в лице графов, королей и просто влиятельных лиц, статус которых был легитимирован.

Выведение индивидуального опыта за пределы «общего места» должно было поставить наблюдателей в двусмысленное положение. С одной стороны, они действительно получали возможность обладать новым знанием. С другой, из-за недоступности этого знания для людей, не обладающих мощными оптическими инструментами, его статус не мог быть определен адекватно и, в силу этого, возникала потребность в дополнительной сертификации. То есть наблюдатель нуждался в наборе средств, которые позволили бы ему не только получать новое знание, но и подтверждать его истинность. Как мы увидим, последнее, как и первое, имело существенно техническую природу. Более того, две эти техники были настолько неразрывно связаны, что могли полноценно существовать, только взаимно поддерживая друг друга.

5

Итак, в начале XVIII в. в астрономии сложились определенные приемы, позволяющие судить о *сходстве* изображения с реально наблюдаемым объектом. Но что, собственно, следует понимать под этим сходством, и что им называть? Плоское изображение никогда не будет схоже с объемным объектом уже в силу того, что оно имеет два, а не три измерения; контрасты, позволяющие отличать одну вещь от другой, совсем не похожи на линии и штрихи, применяемые в рисунке и т. д. Графические знаки не обладали свойствами объектов, которые они представляли, но, скорее, воспроизводили некоторые общие условия восприятия, возникающие при рассматривании этих объектов. То есть, как и язык, они были значимы, поскольку допускали коммуникацию и были способны наладить конвенцию, другими словами, обеспечить устойчивое общение с адекватными ресурсами понимания.

Очевидно, здесь мы имеем дело не со сходством самим по себе, или со сходством, как таковым, но с *одним из возможных* типов кодировки (который в данном случае принято называть *сходством*) или даже технологией кодирования, облегчающей и одновременно регулирующей продуцирование кодов. Можно ли как-то охарактеризовать эту особую технологию кодирования? Быть может, лучшим примером, способным пояснить изменения, произошедшие в культуре видения на рубеже XVI–XVII веков, является камера obscura. Это изобретение было, безусловно, чем-то большим, чем просто техническим новшеством.⁵⁴

⁵⁴ Джонатан Крэри писал: «В течение семнадцатого и восемнадцатого веков камера obscura, вне всякого сомнения, была моделью, широко используемой как для объяснения человеческого зрения, так и для репрезентации связи воспринимающего субъекта с внешним миром <...> Более двухсот лет это оптическое приспособление служило в качестве философской метафоры, модели для объяснения законов физической оптики, и кроме того, представляло собой широко используемое техническое приспособление. Двести лет она использовалась и рационалистами, и эмпириками в качестве модели, объясняющей то, как наблюдение способно доставить нам истинное представление о мире; в то же время, ее физическое воплощение было популярным средством наблюдения видимого мира, инструментом, применяемым для модного развлечения, научного исследования, практики художественного изображения» (*Crary J. Techniques of the Observer... P. 28–29*).

Прежде всего, камера позволяла определить правила, посредством которых естественный образ объекта мог быть преобразован в плоское изображение. Установление однозначной связи между природным объектом и его проекцией определило особый оптический режим, позволяющий отделять изображение от его носителя и таким образом помещать его в пространство, где оно переставало зависеть от индивидуальных особенностей наблюдателя.

В общем, речь шла о создании новой модели субъективности. Теперь представление о т. н. «внешнем мире» могло быть получено не только посредством прямого наблюдения, неизбежно несущего в себе возмущающее воздействие индивидуального «эго», но отстраненным, дистанцированным образом в затененной комнате камеры обскуры. Разделенное на сегменты поле проекции камеры стало как бы визуальным двойником самосогласованных вербальных таксономий, а гладкая поверхность экрана — общим базисом, идеальным ландшафтом для размещения изображений всех мыслимых вещей, представляющих собой плоское подобие мира.

Одновременно в целом комплексе естественных наук осуществилась концептуализация линейных пространственных представлений и сформировался ряд моделей визуализации, с характерной акцентацией понятий *точки*, *линии* и бесструктурной *поверхности* в трехмерном пространстве. Эти три классические абстракции конституировали не только среду обитания образованного европейца XVII — XVIII вв., но и базисные интуиции его пространственного воображения.⁵⁵ О чем бы ни шла речь — о небесных телах, ботанических таксономиях или анатомии человека — во всех этих случаях работала модель *гладкого скольжения взгляда вдоль поверхности вещей*.

Это кратковременное равновесие между «словоохотливым» взглядом и изобразительной речью рождало непревзойденную внутреннюю согласованность и наглядность классических научных систем; их волшебную способность гипнотизировать взгляд, бесконфликтно уместя в нем призрак все более подробно проявляющейся реальности. Перед пытливым взором проходила череда непрерывных, плавно переходящих друг в друга изменений, индивидуальность которых не мыслилась вне знакового эквивалента, обретаемого в аддитивно наращиваемом научном лексиконе. Разрыв поверхности манифестировал иссякание способности суждения и воспринимался как финал самой реальности.

Между описанием явления и самим явлением не было никакого зазора.⁵⁶ Если он случался, он разглаживался правдоподобным и обязательно представимым предположением, движущим мысленный взор в том направлении, которое снова позволило бы «увидеть» и описать величественные природные ландшафты, к чему бы они ни относились — образам небесных тел или полостям, из которых составлен человек. Разрушение синтаксиса описания было равнозначно разрушению самого явления. Предельно минимизированное

⁵⁵ Сравн.: *Chen-Morris D. The Typology and Transformation of the Renaissance Discourse of Vision from Alberty to Kepler // Systèmes pensée précartésiens. Paris, 1998. P. 19–33.*

⁵⁶ По остроумному наблюдению Мишеля Фуко, в синтаксисе классической эпохи артикуляция языка и его объекта осуществлялись «как цельная фигура» (*Фуко М. Рождение клиники. М., 1998. С. 11*).

касание взгляда, подобно ланцету, легко разделяющее «ткань» мироздания, открывало фантомные пространства воображения, залитого ярким, негаснущим светом. Предполагалось, что информативная функция света заключается в его способности складывать изображение из равноценных друг другу лучей, наложение которых образует точно фиксируемое соотношение цветов и контрастов. Свет представлялся базисным, неразложимым элементом знания, безупречным посредником субъект-объектной коммутации.

Кроме того, было найдено математическое обоснование эффекта оптического увеличения, что повысило его статус как достоверного источника информации. В числе первых исследователей, кому удалось сформулировать язык, способный адаптировать оптику к математике, был Иоганн Кеплер — автор, для которого эти две, казалось бы, столь непохожие друг на друга науки оказались неразрывно связанными друг с другом. Кеплер (кстати, сам страдающий тяжелой формой астигматизма) придал законченность таким абстракциям, как точечный источник, прямолинейный луч и преломляющая и (или) отражающая поверхность. Он полагал, что для того, чтобы непрозрачная отражающая поверхность могла излучать свет, на нее должно попасть излучение от другого источника, который фактически превращает ее в набор источников вторичного излучения. От каждого такого источника в глаз через зрачок попадает маленький конический пучок расходящихся лучей. Хрусталик, который является ни чем иным, как двояковыпуклой линзой с регулируемым фокусным расстоянием, вновь сводит этот пучок в отдельную точку на сетчатке. Множество сфокусированных точек образует уменьшенное сетчаточное изображение рассматриваемого объекта. Иерархия пространственных конфигураций редуцируется глазом в набор точек на поверхности сетчатки, в сумме представляющих собой двумерную проекцию рассматриваемого объекта, как в камере обскуре. Использование такой модели позволило Кеплеру сформулировать правила сведения изображений, измененных оптическими системами, к их истинным протяженностям и математически опровергнуть представление об оптическом изображении как об иллюзии, не имеющей ничего общего с реальностью.

Астрономия предоставила новому опыту видения почти безукоризненные условия, во-первых, для практического применения; во-вторых, для рационального обоснования своих притязаний на истинность. Звезды как нельзя лучше соответствовали представлению о точечном источнике. Тонкие сплетения прямолинейных лучей в диаграммах, поясняющих работу оптических приборов, дополняли астрономические описания строгим математическим расчетом.

В течение двух следующих столетий становление нового визуального опыта в астрономии разворачивается в двух противоположных направлениях. С одной стороны, наблюдатели стали быстро наверстывать упущенное, пытаясь адаптировать принцип изображения по сходству к небесным объектам, обретшим благодаря телескопу протяженность и глубину. С другой — стремление сделать более совершенной конструкцию оптических приборов и создать математический аппарат, позволяющий осуществить эту задачу, довольно скоро привело их к обнаружению свойств визуального восприятия, не воспроизводимых в рисунке. Астрономия становится местом, в кото-

ром эти взаимоисключающие стратегии на двести лет обретают союз, дополняя и обогащая друг друга. Однако в самом сердце этого опасного соседства медленно разрастался конфликт.

3. Дрожание воздуха и сотрясение почвы

1

Тип репрезентации, разобранный в предыдущей главе, выражал скрытую веру в то, что хотя «истинное» изображение недоступно для широкого обозрения, оно различимо для субъекта, обладающего определенными средствами аккумуляции своей визуальной мощи. Телескоп, как техническое изобретение, успешно подкреплялся функционированием институтов, осуществляющих отправление власти. Авторитетный наблюдатель выступал в роли «хранителя ключей» (или, как мы сказали бы сейчас, — обладателя кодами), позволяющих ему судить об истинности или ложности как самого изображения, так и его графической репрезентации. Таким образом, изображение, вне зависимости от того, было ли оно предметом повседневного наблюдения или нет, полагалось реально существующим и отражало особую, общую для всех связь наблюдателя с реальностью.

В окулярах телескопов небо постепенно приобретало вид сложно детализированной, медленно меняющейся поверхности. Лунные ландшафты создавали изображения, испещренные тонкими деталями с безграничными ресурсами описания. С большим интересом наблюдались и зарисовывались такие экзотические и относительно быстро меняющиеся объекты, как солнечные пятна, протуберанцы, планетные диски.⁵⁷ Еще одним протяженным, но статичным объектом зарисовок были крупные туманности (впрочем, едва различимые даже в самую хорошую технику). Известны рисунки Солнечной короны, которую можно было наблюдать только в редкие минуты солнечных затмений.

Этот изобразительный язык начинает постепенно разрушаться в первые десятилетия XIX в. Наблюдатель, владеющий набором универсальных кодов, лишается доминантного положения в пирамиде социальных и технологических отношений и, тем самым, теряет привилегированное право на формулировку истины о мире.⁵⁸ В этот период механизмы видения все чаще

⁵⁷ Еще раз отметим, что наблюдение планетных дисков всегда было сопряжено с определенными трудностями. Первые телескопы обладали недостаточным увеличением для того, чтобы отчетливо различать детали поверхности планет. Рисунки, сделанные в XVII в., сразу после изобретения телескопа, не содержали почти никакой изобразительной информации, кроме сведений об общей форме планеты. В связи с этим, в XVIII столетии интерес астрономов к изучению поверхности планет заметно ослабевает. Их больше начинает привлекать динамическая интерпретация их движения (небесная механика). И только в начале XIX в., после усовершенствования рефракторов (ахроматический объектив, разработка методов компенсации хроматической аберрации и т. д.), диски планет опять начинают интенсивно наблюдаться и зарисовываться (См.: *Hockey T. Galileo's Planet: Observing Jupiter before Photography*).

⁵⁸ В какой-то мере этот процесс был связан с рядом крупных политических преобразований, случившихся в Европе на рубеже XVIII—XIX вв. Было бы логично предположить, что тенденция рассматривать человеческое тело как «составную часть» оптического прибора, и через его

начинают интерпретироваться не с позиции компетентного наблюдателя, укрепленной технологическими и административными средствами, а скорее, с точки зрения индивидуальных возмущений, инициируемых внутри корпуса как биологических, так и механических приспособлений, способных приводить к возникновению разнообразных визуальных стимулов. Субъективизация зрительного опыта выводит его за пределы дискурсивного пространства, организовавшегося в XVII–XVIII вв.

Параллельно интересы астрономов претерпевают замечательную инверсию. Их внимание все сильнее начинают привлекать эффекты, благодаря которым положения и вид звезд, издавна считавшиеся неизменными, способны меняться. Небо постепенно перестает быть сакральным объектом и становится предметом пристальной экзаменации. Кажется, именно в этот период у наблюдателей впервые появляется склонность к пристрастному разглядыванию небес, разрушившая впоследствии дискурс изобразительного описания. Предмет внимания астрономов – небо, воплощающее в себе то ли безупречный визуальный объект, то ли потребность взгляда иметь что-то, что не позволяло бы смешивать себя с «грубыми» земными ощущениями, превращается в набор случайных свидетельств, не символизирующих собой истину, а только косвенно сообщающих о ней.

Интерес к изменчивости небес был спровоцирован, как минимум, двумя сериями событий, привлечшими к себе пристальное внимание. Во-первых, это появление сверхновых 1572, 1604 и 1670 гг.⁵⁹ Такое частое, с интервалом в несколько десятилетий, появление друг за другом «новых» звезд зародило у астрономов сомнение в том, что звездное небо действительно представляет собой абсолютно неизменный объект.⁶⁰ После появления сверхновых многие астрономы предпринимали специальные наблюдения для того, чтобы обнаружить изменения в положениях звезд и их яркости. В 1596 г. Давид Фабрициус обратил внимание на переменность блеска звезды в созвездии Кита. Будучи в конце XVI столетия звездой третьей величины, в начале XVII в. она совершенно пропала. В 1638–39 гг. она снова вспыхнула и погасла. (Впоследствии Гевелий назвал эту звезду *Mira* – дивная.) Аналогично в 1600 г. Б. Янсон заметил изменения блеска одной из звезд созвездия Лебедя,⁶¹ а в 1669 г. Г. Монтанари нашел (точнее, в очередной раз напомнил миру), что тем же свойством обладает звезда Алголь. К концу XVIII в. было обнаружено более десяти переменных звезд.⁶²

посредство – природы, климатических особенностей места наблюдения и т. д., открывает визуальный опыт для воздействия на него не только природных, но и социальных факторов. Другими словами, вполне правомерно рассматривать человеческое тело, как посредника между процедурами получения «объективного» знания и механизмами функционирования социальных отношений.

⁵⁹ Этим наблюдением мы обязаны А. В. Кузьмину.

⁶⁰ См.: *Methuen Ch.* «This Comet or New Star»: Theology and the Interpretation of the Nova of 1572 // *Perspectives on Science*. 1997. Vol. 5. P. 499–515.

⁶¹ *Кларк А. М.* Общедоступная история астрономии в XIX столетии. Одесса, 1913. С. 19–20.

⁶² «Появление самого понятия переменной звезды, – пишет А. В. Кузьмин, – состоялось после того, как в 1639 г. голландские астрономы Гольвард и Фуллениус установили факт периодического повторения изменений блеска Миры <...> Работы английских астрономов Э. Пиготта и Д. Гудрайка (вторая половина XVIII в.) по поиску переменных звезд и наблюдений

Интерес Э. Галлея к ярким звездам (заведомо наблюдавшимся в древности), приведший его к открытию их собственного движения, скорее всего, был продиктован тем же обстоятельством — стремлением доказать, что звездное небо действительно меняется с течением времени.⁶³ В 1718 г. ему удалось показать, что наиболее яркие звезды (зафиксированные во всех предыдущих звездных каталогах) — Сириус, Альдебаран, Бетельгейзе и Арктур — изменили свои положения по сравнению с прошлыми веками. Подобный результат был получен Ж. Кассини в 1738 г. из сравнения его собственных наблюдений с наблюдениями, сделанными Жаном Рише в 1672 г. Сравнив свои результаты с результатами Олая Ремера, полученными пятьдесят лет назад, Тобиас Майер составил в 1756 г. список пятидесяти семи звезд, где были даны величина и направление их собственных движений.⁶⁴

Помимо собственного движения, точные телескопические наблюдения обнаружили еще и особую флуктуацию, дрожание «неподвижных» звезд. В 1725 г. Джеймс Брайдлей открыл и, спустя некоторое время, сумел объяснить явление годичной аберрации — результат сочетания скорости орбитального движения Земли со скоростью света. Из-за этого эффекта изображения звезд в течение года описывают эллипсы, отклоняясь от своего истинного положения более чем на 20 секунд дуги. Кроме того, на видимое положение звезд оказывают влияние колебания земной оси. Еще в конце XVIII в. Леонард Эйлер теоретически установил, что ось вращения земли должна изменять свое положение, являясь образующей конуса и совершая полный оборот за 10 месяцев. (Дальнейшие наблюдения показали, что период колебаний не совпадает с Эйлеровым и равняется 14 месяцам. При этом амплитуда колебаний составляет порядка половины секунды дуги).⁶⁵

Все эти неточности усугублялись тем, что из-за дрожания атмосферы и деформации несущих конструкций под действием земного притяжения, оказалось далеко не просто использовать большие инструменты. Вильям Гершель, обладавший к началу XIX в. лучшими отражательными телескопами, жаловался, что за весь год он мог только в течение очень немногих часов пользоваться своим самым крупным сорокафутовым инструментом с действительным преимуществом. Необходимо было, подолгу просиживая впустую, терпеливо вылавливать редкие минуты, когда атмосфера была относительно спокойна.

Вторая причина интереса к изменчивости небес заключалась в том, что хотя гипотеза Коперника к концу XVII в. стала почти общепризнанной, она

колебаний их блеска стали началом планомерного изучения таких звезд. В 1786 г. Э. Пиготт составил первый каталог переменных звезд, содержащий 12 объектов» (*Кузьмин А. В.* «Новая Уранометрия» Фридриха Вильгельма Аргеландера в небесной картографии XIX века // *Историко-Астрономические исследования.* Вып. XXVI. М., 2001. С. 55–68. (См. с. 63)).

⁶³ Эти наблюдения оказались возможным провести благодаря изобретению визирной линии (1669–1670) — средства, позволившего инкорпорировать методы традиционной математической астрономии в практику оптических наблюдений. Изобретение оптического визира существенно повысило точность наведений и позволило включить телескоп в традиционный инструментарий астрономических обсерваторий.

⁶⁴ *Кларк А. М.* Общедоступная история астрономии в XIX столетии... С. 19.

⁶⁵ *Покровский К. Д.* Новейшие успехи астрономии. Приложение к русскому изданию К. Фламариона. Популярная астрономия. СПб., 1913.

все еще не имела опытного обоснования. Подтвердить ее могло бы обнаружение годичного параллакса звезд. Эту задачу безуспешно пытались решить все сторонники коперниканской модели, начиная с самого Коперника. Однако для того, чтобы сделать это прямыми методами, точность инструментов оказывалась явно недостаточной. Из-за большой удаленности даже для звезд, близких к нашей планетной системе, параллакс составляет крайне малую величину — порядка одной секунды дуги, что сравнимо с собственным движением звезд и явлением годичной аберрации.

Принципиально новый метод определения параллакса был предложен Вильямом Гершелем — одним из наиболее признанных наблюдателей конца XVIII — начала XIX вв. Гершель предположил, что параллакс может быть определен не прямыми, а т. н. относительными измерениями. Если представить, что яркие звезды расположены на значительно более близком расстоянии, чем слабые, то достаточно обнаружить несколько тесных пар оптически двойных звезд, состоящих из яркой и слабой звезды, и измерить их смещение друг относительно друга. Измерения, требуемые для этого метода, могут быть проведены с хорошей точностью, т. к. искажающие эффекты будут оказывать одинаковое действие на обе звезды и не войдут в найденную разность.⁶⁶ Увлечшись этой проблемой, Гершель составил каталог более двух сотен тесных звездных пар с тщательным описанием их взаимных расстояний, положений по отношению к кругу склонения и характеристиками яркости и цвета.

Поиски параллакса неожиданно вывели Гершеля на еще одну особенность собственного движения звезд. Оказалось, что направления движений распределены не случайно, а так, что звезды, лежащие в области около созвездия Геркулеса, удаляются друг от друга, а в противоположной части неба — сближаются между собой. Исходя из этого, Гершель предположил, что Солнце обладает собственным движением, апекс (направление движения) которого лежит в созвездии Геркулеса.⁶⁷ Это открытие окончательно упразднило архетип отношения к небесным перемещениям, как к чему-то принципиально не согласуемому с особенностями земного визуального поля. Гершель «увидел» или, точнее, почувствовал движение Солнца, как мы чувствуем собственное движение, перемещаясь по земному ландшафту. Несмотря на внешнюю простоту, приобретение такого опыта было чрезвычайно значимо; оно сообщало новое чувство небес, включающее представление о собственном движении солнечной системы.

2

Телескопические наблюдения обнаружили огромное количество звезд, число которых быстро росло по мере уменьшения видимой яркости. Если несколько тысяч звезд, видимых невооруженным глазом, могли быть изображены на звездных картах, что представляло собой хотя и трудную, но все же выполнимую задачу, то миллионы светил, различаемые в крупные телеско-

⁶⁶ Окончательно задача была решена только в тридцатых годах XIX столетия Ф. В. Бесселем в Кенигсберге и, независимо от него, В. Струве в Дерпте.

⁶⁷ Впоследствии эти данные были уточнены И. Медлером, Ф. Аргеландером и О. Струве.

пы, сделали получение адекватного изображения звездного неба столь же неосуществимым предприятием, как передача всех без исключения деталей лунного ландшафта. Последним примером изображения всех звезд до девятой величины был известный каталог Ф. В. Аргеландера, легший в основу знаменитого «Боннского обозрения» (*Bonner Durchmusterung*), опубликованного в 1863 г.⁶⁸ Данная работа, продолженная затем Э. Шенфельдом в южном полушарии, охватила сотни тысяч звезд всего неба, но миллионы звезд далее девятой звездной величины продолжали оставаться неуученными.

Это затруднение привело к необходимости применить «топографические» методы не только к изображению поверхностей Луны и планет, но и ко всей небесной сфере. Подобно тому, как при составлении топографических карт измерялась высота не всех точек поверхности, а только некоторых из них, расположенных в определенном математическом порядке, а затем проводилась осредненная геодезическая линия, закономерности распределения звезд могли быть определены не тотальным просчетом, а выборочно — методом «черпков», как назвал его еще Вильям Гершель. Участки же, которые представляли собой явное нарушение в плотности распределения звезд (звездные скопления, темные облака и т. д.), должны были изучаться отдельно, как уникальные объекты.

И первая, и вторая задачи были крайне сложны и требовали кооперативных усилий. В течение второй половины XIX столетия были предприняты, как минимум, три попытки создать международную программу по просчету и определению характеристик слабых звезд. В конечном итоге, в начале XX в. по инициативе И. К. Каптейна был составлен план по изучению 206 «избранных площадей»,⁶⁹ размером примерно в 45 минут, и 46 специальных, особенно интересных в астрономическом отношении участков.

Что касается исследования уникальных объектов, то здесь трудность состояла главным образом в том, что одни и те же объекты зачастую имели самый разный вид, в зависимости от того, в какой инструмент они наблюдались и каким наблюдателем.

Для сравнения приведем несколько примеров (кстати сказать, совсем непохожих на то, что предлагают нам сегодняшние фотографические изображения). Для того чтобы усилить впечатление, возьмем изображение одного и того же, достаточно яркого объекта, различимого даже невооруженным глазом — хорошо известной туманности Ориона. Динамическая насыщенность этих рисунков, оставленных нам наблюдателями XIX столетия, репрезентирующая не только изобразительное сходство, но и особым образом скомпонованный временной ряд (свидетельства которого, якобы, отчетли-

⁶⁸ Звезды в каталоге были расписаны по зонам шириной один градус по склонению в порядке увеличения прямого восхождения.

⁶⁹ Избранные площади располагались равномерно вдоль кругов, параллельных экватору и следующих через каждые 15 градусов в северном и южном полушариях. Предполагалось изучить все звезды в каждой площадке, вплоть до самых слабых, во всевозможных отношениях, включая визуальные и фотографические величины, тип спектра, собственные движения, радиальные скорости, параллаксы и т. д. Работа была распределена между различными обсерваториями. Но даже в условиях кооперации она могла быть выполнена только с привлечением фотографических методов (см. следующую главу).

во заложены в статичном рисунке), становится еще более очевидной при сравнении их с изображениями, которые существовали веком раньше — в XVIII столетии.

На рисунке Жулиана Ле-Жантиля, сделанном в 1758 г., мы видим только плоское пятно, отделенное от остального неба преувеличенно четкой, явно формализованной контрастной линией. Правильные геометрические контуры, пятиконечное изображение светил, прорезь в туманности, сделанная как будто по линейке, — все это очень знакомо по атласам лунной поверхности, скажем, Гевелия, исполненным в отвлеченной, формализованной манере. То, что передает рисунок Ле-Жантиля, — это даже не сходство, а *код в чистом виде*, точнее, один из многих кодов, которые должны вступить в конкуренцию друг с другом и выйти либо победившими, либо побежденным, в зависимости от того, чья административная и технологическая поддержка, политическое влияние, финансовая обеспеченность окажутся более способными к тому, чтобы разработать убедительную и приемлемую всеми процедуру сертификации.

Рисунок того же объекта, сделанный в Вашингтоне по серии наблюдений в 1859–63 гг., представляет собой разительный контраст, вряд ли объяснимый только прогрессом в области изготовления наблюдательной техники. Часть контуров теряют былую четкость. Само изображение имеет уже не плоский, но трехмерный вид. Мягкая штриховка передает затейливую игру светотени, и все же, отдельные участки туманности еще слишком монолитны, не раздроблены в «пыль», как на более привычных нам фотоизображениях. Впрочем, предоставим слово современнику. «Мы видим перед собою запутанную смесь самых странных образований, не поддающихся никакому описанию: ярко светящиеся области, в которых при спокойном состоянии мерцают множество светлых точек. Эти области перерезаны системой темных каналов, которые рассекают туманную массу на отдельные части, иногда отличающиеся удивительной правильностью: треугольники, четырехугольники и т. п. Одна темная область с внутренней стороны туманности, ограниченная почти в форме правильного четырехугольника, вдается с восточной стороны очень заметно в светящуюся массу <...> Среди этого хаотического сплетения деталей разбросаны звезды, имеющие иногда размеры самых мельчайших точек. Четыре самых замечательных звезды, образующие форму трапеции, лежат несколько позади описанного темного отверстия, которое иногда называют зевом льва. Вокруг трапеции лежит тусклая светящаяся область. На некоторых особенно более ярких звездах заметно, как будто они отчасти поглотили окружающую их туманную материю. Средняя, очень яркая область окружена слабой туманной дымкой необычайно больших размеров, доходящей, по последним наблюдениям, даже до Плеяд, удаленных на 20 градусов. Внутренняя часть имеет форму почти правильного прямоугольного треугольника; она названа областью Гюйгенса. Замечательно, что в ней наблюдается параллелизм с трапецией, лежащей от нее к северо-востоку; именно параллельные стороны последней имеют то же самое направление, как одна из сторон треугольника Гюйгенса. Вторая сторона треугольника идет также почти параллельно соответствующей стороне трапеции, и дальше противолежащая этой стороне трапеции как будто отра-

жается на прямолинейной границе области Гюйгенса <...> Далее на этом рисунке очень ясно можно видеть, что окрестные слабые туманные массы идут от центрального треугольника в виде разнообразно изогнутых отростков и лучей. Он направляет в пространство очень длинные выступы, которые, очевидно, стоят в генетической связи с ядром туманности. В изгибах этих отростков замечается правильность: если вершину треугольника Гюйгенса повернуть вверх, то все ветви, выходящие из него слева, поворачиваются направо, а все правые – налево. Если на Вашингтонском рисунке представить ветви удлинненными в указанном смысле, то некоторые из них должны встретиться справа и слева далеко над треугольником <...> Из этого беглого описания достаточно ясно видно, что, строго говоря, мы не можем причислять туманность Ориона к совершенно неправильным образованиям этого рода. Если на первый взгляд она кажется хаотически-беспорядочным скоплением газовых масс, то при ближайшем исследовании можно заметить в ней могучую работу устрояющих сил природы, которые уже вносят в этот неизмеримо громадный мир первые основные черты устройства.

С глубоким изумлением читаем мы в этих связанных чертах, что один общий закон сдерживает и упорядочивает эти нестройные туманные массы ... Хотя нам и трудно представить себе, каков тот закон, благодаря которому в этом образовании возникает порядок, однако в нем нельзя отрицать одного стремления, именно стремления к вращению всей этой массы, которая заставляет выступы изгибаться, а целому придает вид спиральной или даже кольцевой туманности. Итак, мы видим, что в этой наиболее своеобразной из всех туманностей уже замечаются начатки всех ступеней развития, которые в других туманностях наблюдаются в отдельности. Действительно, во многих местах в хаосе газовых масс нельзя еще обнаружить участия упорядочивающей силы. В других же местах, именно там, где светящиеся пространства прорезаны каналами, материя начинает уже стягиваться в отдельные узлы, которые в будущем, можно думать, станут центрами образования отдельных звезд или звездных групп».⁷⁰

В этом фрагменте Мейер, написавший свое «Мироздание» на исходе XIX в., использует уже устаревший стиль. То, что происходит в течение всего XIX века и для чего Мейер никак не может подобрать нужных слов (замечая отсутствие адекватного языка композиционной раздробленностью своего объемного произведения), можно было бы назвать возвращением к рисунку, существование которого совсем не обязательно должно быть связано с выполнением функции кода или знака. Говоря по-простому, задача наблюдателя XVIII в. могла быть сформулирована в короткой фразе – расскажи о том, что видишь. Говорить можно словами, говорить можно рисунком, говорить можно о фантазиях или обоснованных предположениях. Пространство речи, сформировавшееся в классическую эпоху, было достаточно просторно для того, чтобы наметить в нем границы тех областей, которые, существуя одновременно, никогда не смогли бы пересечься друг с другом, стать наложением друг друга. В XIX в. взгляд покидает это легализованное культурой XVIII столетия пространство строго регламентированного языка и уходит в ту общую

⁷⁰ Мейер М. В. Мироздание... С. 347–348.

для всех речевых употреблений ткань, в которую дискурс классической эпохи привык вплетать свои полуслова-полузнаки, общей особенностью которых была графическая простота и открыто заявляющая о себе узнаваемость.

Внимательное всматривание без скидок на иногда спасительную близорукость, стремление следовать «чистому» впечатлению вопреки обязующей силе кода разрушили закон таксономического деления, а вместе с ним и язык описания самого явления. Чрезмерное усердие в достижении эффекта сходства уже *не знаков*, но чего-то, что скрывается *под* ними, могло достичь такого предела, когда оно лишало почвы устойчивые речевые употребления, сформировавшиеся в процессе кодификации астральных объектов. В этом смысле понятно недоумение Э. Темпеля, наблюдавшего спиральную туманность, ранее уже изображенную В. Ласселем, и сделавшего ее рисунок максимально подробным. На рисунке Темпеля вихреобразные отростки «потерялись» среди других деталей изображения, заставив последнего гадать о том, в какой мере он сумел превзойти Ласселя? С одной стороны, он видел гораздо больше своего предшественника, с другой — несомненно меньше: он увидел довольно плотную туманную материю между ветвями спирали, но сама спираль исчезла.

Аналогичные трудности обнаружались при попытках адекватной передачи деталей поверхностей планет, структуры солнечных пятен, определении цвета звезд и т. д. Цветность и целый комплекс проблем, связанных с ее отождествлением, безусловно, были препятствием для корректной интерпретации визуального опыта. Строго говоря, цвет звезд мог быть надежно определен только для тесных пар, образующих устойчивые цветовые контрасты. Цвет одиночных звезд (кроме красных, более устойчивых к перемене оттенка при изменении состояния атмосферы) определялся с меньшей надежностью, как из-за отсутствия объекта сравнения, так и из-за дрожания атмосферы.⁷¹

⁷¹ Существует убеждение, что из-за эффекта цветового сдвига, тем более в условиях малой контрастности, адекватный опыт восприятия многоцветной поверхности вообще не может быть достигнут. Цветовые отношения должны меняться в зависимости от пути зрительной оценки. Если в течение какого-то времени всматриваться в один окрашенный участок, а затем перевести взгляд на другой, отличающийся от него по тону, то в первые мгновения второй участок будет рассматриваться глазом, частично адаптированным к цвету первого. Это же справедливо при обратной процедуре. Строго говоря, единого цветового решения вообще не может быть найдено. Цветовые пары будут всегда ускользать от однозначного именованья, так как будут давать различные цветовые эффекты при сравнении в прямом и обратном направлениях. Цветовая пара всегда будет существовать как *пара*, а не абстрактное сочетание отдельно взятых цветов. Для того чтобы вынести правильную оценку и воспроизвести данный цветовой контраст, необходима последовательная адаптация, достигаемая продолжительной «тренировкой», отработкой всех возможных путей зрительной оценки, в результате чего устанавливается стабильное состояние, в котором зрение стремится адаптироваться на весь присутствующий набор цветов. Это непостоянство видимого цветового фона будет усиливаться многими факторами, имеющими сугубо индивидуальный характер, — соотношением яркостей (отражательных способностей), сочетанием цветовых тонов (дополнительных или нет), фактурой сравниваемых поверхностей, углом падения или отражения луча и т. д. В астрономических наблюдениях надо учитывать также то, что цвет значительно изменяется по насыщенности, когда его рассматривают на черном фоне.

Что касается технической стороны наблюдений, то здесь тоже происходили существенные перемены. От Гевелия до Кассини астрономы работали с длиннофокусными рефракторами — т. н. «воздушными» телескопами. Объектив такого телескопа подвешивался на высокой мачте; его положение регулировалось системой канатов. Свет от объекта проходил сквозь ряд диафрагм и фокусировался недалеко от земли, где изображение рассматривалось наблюдателем через окуляр той или иной мощности. Так как лучи различных цветов собирались в изображение на разных расстояниях, малая кривизна объективных линз (и, соответственно, большое фокусное расстояние) была необходима для того, чтобы избежать последствий сферической и хроматической аберраций. Одновременно эти условия накладывали определенные ограничения на увеличение и разрешающую способность телескопов.⁷²

К концу XVIII в. в широкое употребление входят рефлекторы — зеркальные телескопы, благодаря которым удавалось получать значительно большие разрешающую способность и увеличение (чем для хроматических объективов). Рефлектор выгодно отличался от рефрактора тем, что полученные с его помощью изображения были лишены последствий хроматической аберрации, хотя обладали значительно меньшим полем зрения. Техническим недостатком первых рефлекторов было еще и то, что зеркала больших инструментов (действительно позволявших получить перевес над линзовыми телескопами), как правило, изготавливались из металла (сплава меди и олова). Поэтому поверхность зеркала быстро тускнела, и ее приходилось заново шлифовать примерно каждые два года.

В 1758 г. Джону Доллонду путем подбора линз с разным коэффициентом преломления удалось существенно снизить эффект хроматической аберрации. Для рефракторов открылись новые возможности. В частности, удалось добиться почти предельных для климатических условий Земли увеличений, однако одновременно стало ясно, что хотя хроматическую аберрацию можно существенно снизить, полностью избавиться от нее нельзя. Единственное, что можно было сделать — ослабить действие одних типов аберрации за счет усиления других, что привело к необходимости дифференцировать инструментальный парк в зависимости от целей наблюдения. Например, крупные рефракторы обычно компенсировались на менее преломляемые лучи, что давало преобладание в изображении фиолетового оттенка. В силу этого, используя рефрактор, было сложно сделать заключение об истинном цвете объекта. Усложнившаяся технология строительства телескопов стала дифференцироваться не только в зависимости от того, какой мастер считался наиболее компетентным для изготовления той или иной части прибора

⁷² Обзоры истории совершенствования оптических инструментов в астрономии см. в работах: *Bennet J. A. The Telescope in the 17th Century // The Cambridge Concise History of Astronomy. Cambridge, 1999; Calisi M. Storia e strumenti del Museo Astronomico e Copernicano di Roma. Guida alla collezioni. Roma, 2000; Stephenson B., Bolt M., Friedman A. F. The Universe Unveiled: Instruments and Images through History. Chicago, 2000.*

(объектив, разделенные круги, визирь и т. п.), но и в связи с тем, для выполнения какой астрономической задачи строился инструмент.

До середины XIX столетия изготовление телескопов продолжало оставаться тонким ремесленным искусством с тщательно охраняемыми профессиональными секретами.⁷³ Изготовление крупных оптически однородных стекол из флинтгласа (стекла с добавлением свинца — необходимой компоненты ахроматического объектива) представляло собой чрезвычайно трудоемкую процедуру. К началу XIX в. крупные образцы этого стекла могли быть получены только в небольшом количестве несколькими изготовителями, число которых было не велико. В абсолютных масштабах это были диски порядка 40 см в диаметре, из которых удавалось получать объективы диаметром 30–38 см. Наиболее известные из этих инструментов — это 38-сантиметровый рефрактор Пулковской обсерватории (изготовлен в Мюнхене преемниками Йозефа Фраунгофера); 30-сантиметровый рефрактор Джеймса Саута (объектив был изготовлен П. Л. Гинаном и отшлифован У. Кошуа); 36-сантиметровый рефрактор Эдварда Купера, и некоторые другие.

В начале XIX в. астрономы отдавали явное предпочтение рефракторам. Их оптические недостатки (отрицательные последствия аберрации и более сильное поглощение света в стекле) компенсировались механическими удобствами, с которыми могли быть использованы эти инструменты. Рефракторы легче управлялись, их проще было снабдить точной измерительной техникой, наконец, неизбежные ошибки, которые возникали в процессе изготовления прибора и его разделенных кругов, могли быть легче определены и устранены из полученных наблюдений посредством дополнительных вычислительных процедур. Взамен этого рефлекторы обладали другим преимуществом. Благодаря тому, что площадь зеркала, как правило, значительно превосходила площадь поверхности линзы, они обладали большей светосилой, за счет чего могло быть достигнуто не только хорошее увеличение (в этом и рефлектор, и рефрактор с ахроматическим объективом были примерно одинаковы), но и хорошая разрешающая способность.

4

По мере технического совершенствования оптических приборов становилось все более очевидным, что качество наблюдений обеспечивается не только мастерством изготовителя, но и многими другими факторами, начиная от климатических условий места наблюдения и заканчивая особенностями психофизической организации самого наблюдателя. По замечанию Фридриха Вильгельма Бесселя — астронома, который одним из первых стал серьезно изучать проблему редукции ошибок меридианных наблюдений, каждый инструмент

⁷³ Один из признанных британских изготовителей больших параболических зеркал Джеймс Шорт, не найдя достойного преемника своему мастерству, распорядился перед смертью сжечь все свои приборы и инструменты. Вильям Гершель тоже не стремился делиться приемами, посредством которых ему удавалось получать такие огромные зеркала. Единственным исключением в этой плеяде великих мастеров был Лорд Росс, который опубликовал все данные, касающиеся изготовления и установки его большого телескопа.

должен был быть подготовлен к работе дважды: сначала изготовителем, а затем наблюдателем. Для того чтобы признать наблюдение достоверным, нужно было провести целую серию сопутствующих исследований; «... малейшие неточности, малейшие поправки, — писала в начале прошлого столетия А. Кларк, — должны [были] быть изучены, взвешены, сравнены; все силы, все явления природы, все происходящие изменения в условиях и размерах влияющих факторов должны быть оценены: иней, роса, ветер, изменение температуры и давления, влияние силы тяжести, дрожание воздуха, сотрясение почвы, вес и теплота тела самого наблюдателя, наконец, даже скорость, с которой его нервы воспринимают и передают впечатления, особенности восприятия впечатлений его мозгом — все это должно быть введено в вычисления, от всех этих влияний должны быть освобождены результаты наблюдений».⁷⁴ Но даже при безупречной подгонке инструмента под отведенную ему задачу, все яснее становилось, что проблема адекватности телескопического зрения заключается не в чрезмерной удаленности объекта, а, скорее, наоборот, в невозможности избавиться от искажающего влияния опыта «близкого» зрения.

Если в классическую эпоху наиболее популярные интерпретации зрительного опыта сводились к тому, чтобы исключить из него субъективное вмешательство, то в начале XIX в. индивидуальные особенности наблюдателя вновь становятся значимыми. Знание, приобретаемое с помощью органов зрения, начинает рассматриваться как продукт функционирования человеческого тела. Анализ особенностей человеческого визуального восприятия становится к началу XIX в. одной из наиболее популярных тем как в психологии, так и в физиологии зрения. Исследуется визуальный опыт, приобретаемый человеком в движении (эти эксперименты обычно интерпретировались в рамках механистического представления о некоей тонкой нервной субстанции, инерция которой в человеческом теле должна приводить к возникновению особых световых ощущений, обусловленных не внешними, посторонними телу причинами, а особенностями строения самого тела); составляются обширные классификации визуальных эффектов, связанных с остаточным возбуждением сетчатки (*afterimages*) и т. д. Тело становится объектом, которое должно быть заново обследовано, изучено, описано и картографировано.

Помимо новых для астрономии тем, связанных с изучением туманных объектов, практика позиционной астрономии тоже претерпевает заметные изменения. Например, процедура измерения координат на небесной сфере заключалась в том, чтобы определить момент прохождения светила через небесный меридиан. Существовало несколько методик решения этой задачи. Наиболее распространенным был т. н. метод «глаз-ухо». Отсчитывая на слух ход маятниковых часов (идущих по времени нулевого меридиана Земли) и одновременно наблюдая в меридианный круг, астроном фиксировал момент прохождения звезды через нить в окуляре, установленную вдоль небесного меридиана. Для того чтобы увидеть прикосновение звезды (немного размытой из-за эффекта рассеяния лучей в атмосфере, оптической системе инструмента и хрусталике глаза), наблюдателю требовалось какое-то время. Наблюдения разных астрономов в результате этого промедления давали

⁷⁴ Кларк А. М. Общедоступная история астрономии... С. 193.

различные значения прямого восхождения светил (иногда достигающие секунд по абсолютной величине), что получило название личной ошибки.

В сочетании с неизбежными погрешностями в изготовлении инструмента, климатическими особенностями места наблюдения и внешними факторами, обуславливающими отклонение от истинного положения светил, личная ошибка вносила в астрономию задачи принципиально нового характера. Предмет наблюдения стал рассматриваться как неразрывное единство объективных характеристик и иллюзорных качеств, приписываемых ему личным предубеждением наблюдателя. В зависимости от свойств оптики (разрешающей способности, способа компенсации аберрации и т. д.) и компетенции наблюдателя вид изображения мог существенно меняться. Наблюдение в инструмент осуществляло как бы «бурение» изображения, обнажая все новые слои визуализации, которые, вообще говоря, не обязательно должны были совпадать у различных наблюдателей. В силу этого, наблюдатель уже не мог рассматриваться как носитель универсального, одинакового для всех отношения между человеком и видимым миром. Опыт проведения качественного наблюдения стал основываться на строгих процедурах отделения «объективных» свидетельств от индивидуальных иллюзий.

Для того чтобы научиться различать тонкие детали, требовался многолетний опыт работы с инструментом, в процессе которого вырабатывался психологический (вполне вероятно, что и микробиологический) механизм совмещения индивидуальных особенностей зрения с особенностями наблюдательной техники. Все известные ему детали марсианской поверхности Г. Скиапарелли сумел различить в небольшой, даже по своим временам, восьмидюймовый рефрактор. Когда в награду за его открытия ему предоставили возможность использовать гораздо более сильный — восемнадцатидюймовый телескоп в Милане, он увидел значительно меньше деталей на хорошо знакомой ему планете. Только спустя некоторое время он научился успешно работать и с этим инструментом.

5

Развитие волновой теории света тоже поставило перед астрономами ряд вопросов, практическое решение которых разрушало принципы, на которых основывалась работа наблюдателей в XVIII столетии. Волновая оптика заставила по-новому взглянуть на проблему восприятия света. То, что в геометрической оптике можно было бы назвать оптической точкой — неким ускользающе малым пространством, в котором собираются (фокусируются) геометрические лучи, или, соответственно, точечной частью поверхности объекта, проецирующей себя по всем направлениям, — потеряло свойственную ей отчетливость и структурную простоту. Элементы изображения стали напоминать, скорее, вполне протяженное «место». Более того, оказалось возможным задать отнюдь не нулевые параметры этого неизвестного классической науке диффузного образования. На этом пути физическая оптика сливалась с физиологической, а концепция света-луча сменялась концепцией света-оттенка — аморфного флуктуирующего образования, не поддающегося прямой геометрической трактовке. Свет перестает отражаться от поверхности и на-

чинает как бы «обволакивать» ее, скрывая под собой подлинные свойства вещей. Взгляд начал как бы спотыкаться о шероховатую неправильность рельефа, как будто между ним и наблюдаемой поверхностью возникла инфравизуальная связь — «трение», индуцирующее непредсказуемую турбулентность.

Это привело к необходимости более подробно проанализировать механизмы цветового видения. Физические приемы интерпретации цветового видения только отчасти могли снять затруднения, с которыми сталкивались наблюдатели.⁷⁵ Антропологическая модель, которую они подразумевали, была основана на представлении о т. н. *стандартном (нормальном) наблюдателе*. Предполагалось, что они были способны «переводить» субъективное «психологическое» восприятие цвета в объективные цифровые данные. Метрика цвета рассматривалась как не зависящая от времени, постоянная для любой стадии биологической эволюции и любого биологического вида. Однако такая интерпретация с самого начала столкнулась с рядом непреодолимых проблем. Например, в отличие от человеческого трихроматического зрения, голубь обладает тетрахроматическим зрительным аппаратом. В ретине его глаза имеется пигмент, который реагирует на ультрафиолетовое излучение. Голубь способен видеть ультрафиолетовые лучи. Но одним из непеременимых условий объективного описания должна быть однозначность и взаимопереводаемость сообщаемых им характеристик (в данном случае для всех зрячих существ). Поэтому возникал закономерный вопрос: будет ли являться цветом то, что воспринимает голубь, и в какой мере голубиный «цвет» будет соотноситься с человеческим?

Развитие сравнительной анатомии и физиологии глаза обнаруживает большие расхождения в строении глаз различных биологических видов, что опровергает представления о природе зрения, установленные в XVII в. Отсутствие сетчатки у насекомых и ракообразных вообще поставило под сомнение истинность кеплеровской модели соответствия между объектом восприятия и воспринимаемым изображением. Теория рефлекторной дуги выделила в качестве ключевого параметра восприятия специфику организа-

⁷⁵ Одна из первых систем математизации цветового видения была разработана Дж. Максвеллом (чуть позже она была усовершенствована Г. Гельмгольцем (См.: *Helmholtz H. Treatise on Physiological Optics*. N.-Y., 1925)). В 1855 г. Максвелл показал на изрядном количестве экспериментальных данных, что практически все цвета могут быть выражены как комбинация красного, зеленого и синего лучей разной интенсивности. Эта система объединяла эксперимент с хорошо разработанной системой цветового отождествления (состоящей из трех цветных оптических фильтров) и, помимо этого, включала в себя математический аппарат с приложениями по расчету типичных оптических задач, например, из области атмосферной оптики. Примером другого подхода стала классификация цветов, предложенная Г. Т. Фехнером в его психофизике (1860). Именно Фехнеру мы обязаны возникновением понятия «цветового пространства» (в русскоязычной литературе иногда употребляется термин «цветовое тело»), в котором он, по аналогии с моделью декартового пространства, предложил различать три измерения: 1) *светлота* — градация освещения от черного к белому через серое; 2) *тон* — движение по спектральному кольцу от пурпурного, через все цвета спектра обратно к пурпурному (пурпурный цвет — совмещение красного и фиолетового — замыкает оба конца спектра визуального диапазона в кольцо); и 3) *насыщенность* — расстояние от края цветового кольца с соответствующим тоном до центра окружности, являющегося ахроматическим нуль-пунктом (см. подробный анализ моделей цветовых пространств в: *Ивэнс Р. М. Введение в теорию цвета*. М., 1964).

ции нервной системы. Это означало, во-первых, что образ внешнего мира конструируется отнюдь не на сетчатке, а, скорее, в нервных тканях; и, во-вторых, что специфика телесной организации воспринимающего субъекта должна серьезно влиять как на характер получаемого изображения, так и на его чувствительность к внешним воздействиям не световой природы. Чуть позже анализ эффектов, связанных с диспаратностью человеческого зрения, привел к открытию «дрожания» оптических осей обоих глаз, в силу чего изображение на сетчатке вообще не может быть отчетливым.

Другой вопрос, тревожащий не столько физиологов, сколько психологов, заключался в следующем: если система выстроена на особенностях трихроматического человеческого восприятия и не позволяет использовать себя для интерпретации аналогичных процессов у других биологических видов, то в какой мере она может претендовать на объективность? В 1894 г. психофизики Барр и Филлипс писали по этому поводу: «Что нам действительно необходимо – это количественное измерение интенсивности работы мозга. Но как это сделать? Мы столкнулись с физиологическими или, скорее, психологическими эффектами, и в нашем распоряжении нет ни одной надежной единицы измерения, позволяющей сказать что-либо определенное по поводу особенностей работы нашей психики».⁷⁶

Представление о т. н. «стандартном наблюдателе» было слишком грубой моделью для однозначной репрезентации световых явлений. Другими словами, оказалось невозможным построить прямую зависимость между физическими свойствами света, ощущениями, которые он рождает у наблюдателя, и речевыми употреблением, которые сопровождают опыт цветоразличения. То, в какой мере язык способен влиять на восприятие цвета и формировать индивидуальный опыт цветового видения, становится очевидным при знакомстве с такими популярными на рубеже XIX–XX вв. классификациями, как «Цветовая номенклатура натуралиста» (*Nomenclature of Colours for Naturalist*) Роберта Ридвэя (1886), предназначенная для описания цвета оперения птиц; и французский «Цветовой репертуар» (*Répertoire des Couleurs*), опубликованный в 1905 г. Французским обществом хризантемистов (*La Société Française des Chrysanthémistes*). Огромная работа по выявлению эволюционных аспектов совершенствования цветового лексикона была проведена на рубеже XIX–XX вв. В. Р. Риверсом на примере анализа цветового восприятия у представителей традиционных культур.⁷⁷ Риверс разви-

⁷⁶ Цит. по: *Johnston S. F. The Construction of Colorimetry by Committee // Science in Context. Cambridge etc., 1996. Vol. 9(4). P. 387–420. (См. с. 398–399).*

⁷⁷ Результаты его исследований показали, что в большинстве примитивных языков устойчиво выделяются только три цвета: белый, черный и красный; в то время как отождествление синего и зеленого цветов оказывается неоднозначным. (См. довольно обширную библиографию работ этого автора в статье: *Sounders B. The Spectre of Color: A Sociobiological Paradigm // Science as Culture. 1999. Vol. 8(4). P. 473–496. (См. с. 495–496)*). Аналогично М. Коул и С. Скрибнер пишут в своем обзоре, что по данным Вернера «индейцы камайура (Бразилия) не различают синего и зеленого цветов; пятна обоих цветов обозначаются одним и тем же словом, значение которого – «цвет попугая». Это рассматривается как свидетельство того, что у этих людей наблюдается в отношении понятий, обозначающих цвета, «диффузный способ формирования понятия» (*Коул М., Скрибнер С. Культура и мышление. Психологический очерк. М., 1977. С. 12*).

вал эволюционную интерпретацию цвета, аналогичную интерпретации Дж. Моллона.⁷⁸

Яркий пример трудностей, связанных с концептуализацией визуального опыта на рубеже XIX–XX вв., можно найти в дискуссиях о классификации цветов и фотометрических стандартах, развернувшихся в 1930-х гг. В общем, эта проблема так и не была решена. Скорее, имел место бюрократический компромисс – договор о применении единой системы световых стандартов, по поводу которой всегда возникала масса неудобных вопросов.⁷⁹ Восприятие света и интерпретация создаваемых им изображений оказались тесно связанными с особенностями эволюции языка.⁸⁰

Сдвиги, случившиеся в манере употребления научного лексикона к описанию небесных объектов, были усугублены применением к практике получения изображений астрономических объектов новых технологических средств. Эту тему мы рассмотрим в следующей главе.

4. Технологическое зрение

1

Логика интерпретации астрономического наблюдения во второй половине XIX века строится на попытках преодолеть конфликт, возникший между технологическими средствами фиксации световых сигналов и репрезентативными средствами естественного биологического зрения. С одной стороны, фотолампа, спектроскоп и другие технологические приспособления действитель-

⁷⁸ По Моллону, «наша способность различать цвета ... зависит от двух слабо связанных друг с другом биологических подсистем – относительно недавней филогенетической трихроматической подсистемы, которая базируется на гораздо более древней дихроматической системе» (*Mollon J. B. Uses and Evolutionary Origins of Primate Color Vision // Evolution of the Eye and Visual System. Basingstoke and London, 1991. P. 306–319. (См. с. 311)*). Базовая система, говорит он далее, должна реагировать только на длинные и короткие длины волн, т. е. отражать диапазон цветового восприятия примерно в таких же категориях, какими мы обозначаем сегодня границы температурного диапазона: «холодно – горячо – нормально». Мы не обладаем филогенетическими ресурсами, которые позволяли бы нам ощущать «цвет» температуры. Трихроматическая же система стала активно формироваться параллельно с совершенствованием языка.

⁷⁹ См.: *Johnston S. F. The Construction of Colorimetry by Committee.*

⁸⁰ Впоследствии Берлин и Кэй развили эту точку зрения (См.: *Berlin B., Kay P. Basic Color Terms. Their Universality and Evolution. Berkeley, 1969*). Эти авторы взяли за исходное предположение, что «цветовая категоризация не случайна, и употребление названий основных цветов должно быть примерно одинаковым у всех народов» (Цит. по: *Sounders B. The Spectre of Color... P. 477*). Поскольку названия цветов с небольшими расхождениями употребляются в разных культурах и у людей есть соглашение по поводу того, какие цветовые тона ими обозначать, появление этих названий, по предположению Берлина и Кэя, следует отнести, с одной стороны, к внутренним особенностям формирования культур, с другой – к влиянию на человеческое восприятие внешних, природных факторов. Суть проекта заключалась в том, чтобы на основе анализа тестовых заданий по обозначению цветов представителями той или иной языковой культуры построить модель эволюции цветовосприятия у различных народов (См. обзор критических выпадов в адрес этой теории в: *Dedrick D. The Foundations of the Universalist Tradition in Color-Naming Research (and their Supposed Refutation) // Philosophy of the Social Sciences, Waterloo (Ont.), 1998. Vol. 28(2). P. 179–204*). Предполагалось, что способность к различению цветов становилась все более изощренной по мере биологической и социальной эволюции человека.

но расширяли познавательные возможности наблюдателя, с другой — эти новые способы получения и удержания визуальной информации вступали в явное противоречие с процедурами приобретения и распространения знания, сложившимися в XVII—XVIII вв. и считавшимися авторитетными вплоть до начала XX столетия. Технологические приемы, позволяющие получать изображение объекта в узком интервале частот и даже вне границ визуального диапазона, стали исподволь разрушать язык описания, основанный на сходстве.

Новые средства фиксации изображения, к числу которых следует отнести, прежде всего, фотографию, в сочетании с различными оптическими приспособлениями действовали, как «фильтр». Они как бы «демонтировали» изображение, подчеркивая одни особенности наблюдаемого объекта, заглушая другие и, тем самым, создавая образ *другой* реальности, существующей вне сферы проникновения взгляда. Точнее, это был новый план той реальности, за которой в классическую эпоху прочно закрепился статус однозначно переводимой в знаковую форму, а в конечном итоге — в текст. Собственно, то, что можно было бы назвать кодом, размещалось на этой неуловимой грани, которая, с одной стороны, отделяла изображение от знака, с другой — устанавливала между ними отношения взаимной переводимости и однозначного соответствия. С изобретением фотографии эта связь рушится, распадаясь на несогласуемые репрезентативные серии, каждая из которых, в идеале, должна была обладать собственным набором кодов.

Фотография, с одной стороны, сохраняла сходство, с другой — придавала ему совершенно иной, не такой как в рисунке смысл. Такой способ репрезентации позволял отчасти сохранить таксономические классификации, но при этом он вполне мотивированно вводил в русло исследовательского дискурса детали, которые раньше не могли быть схвачены сквозной дескрипцией. Миметические коды, поддающихся однозначному прочтению, были замещены фактурным воспроизведением деталей, ускользающих от того, чтобы быть оформленными сначала в образ, а затем в знак. Можно было бы сказать, что фотография внесла в трактовку изображаемого вариативность и, тем самым, сделала ее невнятной, полифоничной. Образ, построенный по принципу сходства, перестал играть роль инварианта, позволяющего установить связь между вещью и ее знаком.

Применяемые астрономами новые технологические средства не упразднили сходство, но подвергли его ощутимой эрозии, превратили в многослойную конструкцию, состоящую из бесчисленного количества деталей, не видимых при обычном рассматривании, но выявляемых в определенных режимах работы камеры. В конечном итоге это привело к созданию иной, альтернативной процедуры кодирования, в которой сходство уже не играло такой определяющей роли, как в рисунке. Сходство стало восприниматься как случайное, периферийное, в лучшем случае вспомогательное средство для организации сложного нефигуративного наблюдения, сопряженного с гипотетическим расчетом, который позволил бы выявить скрытые от взгляда свойства света. Но даже в этом последнем случае сходство теряло свою непосредственную убедительность, очевидность, превращалось в обманку, которая, в лучшем случае, была способна подсказать, намекнуть на существование тех лакун в знании, которые надлежит заполнить.

Как и телескоп, фотография прижилась в астрономии не сразу. Понадобилось довольно продолжительное время, чтобы адаптировать фотографические изображения к процедуре обработки астрономических наблюдений. Из-за малой чувствительности жидких коллоидных фотопластинок (время экспозиции которых было ограничено всего несколькими минутами), фотография сначала применялась только для получения снимков ярких объектов — Солнца, Луны и некоторых планет. Первые опыты по фотографированию Солнца были сделаны еще Джоном Гершелем. Он надеялся, что использование фотографии позволит ему получить гораздо больше сведений о природе солнечных пятен, чем непосредственные визуальные наблюдения. Из-за несовершенной технологии, уступающей по качеству даже дагерротипу, изображения оказались неудачными, поэтому младшему Гершелю пришлось вернуться к визуальной фотометрии пятен. Однако спустя несколько лет этот проект был продолжен другим британским астрономом — Варраном Деларю (De La Rue). Деларю использовал более совершенный коллоидный процесс (мокрые эмульсии). Его снимки оказались более удачными, что позволило ему вместе с сотрудниками обсерватории в Кью (Kew) подтвердить вихревую структуру пятен, выявленную Гершелем.⁸¹

С изобретением в 1871 г. сухих пластинок, время экспозиции которых, в принципе, не ограничено, и поэтому из-за эффекта накопления они способны воспроизводить объекты (или детали структур), неразличимые глазом даже в самый мощный телескоп, сфера применения фотографии в астрономии существенно расширяется. Особенно успешно сухие пластинки зарекомендовали себя в таких областях, как звездная статистика и изучение строения туманностей. По свидетельству О. Струве, когда братья Анри сконструировали свой фотографический телескоп, одна из фотографий, полученных с его помощью, показала туманность у Меры (в скоплении Плеяд) «почти в том же виде, как ее зарисовывали лучшие наблюдатели, и в то же время обнаружила целую группу звезд и запутанную систему образований из светящейся материи, которая, казалось, связывала вместе различные звезды и группы с клубящимся туманом и слабыми потоками света, причем было ясно, что он находится целиком за границей чувствительности глаза при самом остром зрении и наиболее светосильном телескопе».⁸² Это открытие позволило по-новому взглянуть на проблему изучения туманностей.

Выше мы уже вкратце разобрали те сложности, с которыми сталкивались исследователи, пытающиеся рисовать эти странные объекты. Отсутствие четких границ, изменение структуры деталей в зависимости от свойств разрешающей оптики, яркость фона, освещение со стороны близлежащих звезд — эти, а также ряд других причин, не поддающихся учету и редукции строгими математическими методами, сильно влияли на то, как будет выглядеть та или иная туманность на рисунке. Попытка задействовать таксоно-

⁸¹ Помимо серии фотографий, фиксирующих ежедневное изменение пятен, Деларю сделал несколько удачных снимков Луны и солнечного затмения 1860 г. (по наблюдениям в Испании). Снимки позволили, в частности, определить, что протуберанцы, отчетливо различаемые во время затмения, имеют солнечное, а не лунное происхождение.

⁸² Струве О., Зеберес В. Астрономия XX века. М., 1968. С. 47–48.

мии, отражающие этапы эволюционного становления и, за счет этого, сконструировать представление о природе туманностей *помимо* непосредственных визуальных свидетельств, тоже не привели к желаемому результату. Отличий было так много, каждое из них было столь уникально, что пропадала всякая надежда отделить существенные признаки от случайных. Туманности стали объектом, к которому оказалось крайне сложно применить привычные методы дескриптивной классификации.

Фотография предоставила практический выход из этой ситуации. Фото-снимок, в отличие от рисунка, был не столько графической репрезентацией, сколько *непосредственным свидетельством* наблюдения. Он совмещал в одном визуальном пространстве функцию кода с прямой передачей впечатления. Фотокамера как бы останавливала скоротечность человеческого восприятия, циклично возобновляя на сетчатке одну и ту же комбинацию стимулов и функционально «замещая» сетчатку человеческого глаза.⁸³ В 1880 г. работами Г. Дрэпера и А. Коммона было начато фотографирование светлых и темных туманностей и составление их каталогов. В 1889 г. Э. Барнард из Ликской обсерватории основал долгосрочную программу фотографирования Млечного Пути с целью изучения темных туманностей.⁸⁴ В этом же направлении стал работать М. Вольф из Гейдельбергской обсерватории. Примерно в то же время многие исследователи стали пытаться определять *светимость* диффузной материи, обусловленной как отражением света звезд (отражающие туманности), так и собственным свечением (эмиссионные туманности).

2

Примечательно, что на первых порах отношение к фотографии было именно как к *вспомогательному средству*, которое может сделать рисунок более информативным. Другими словами, *презентативная функция фотографии была подчинена принципу графической кодировки*. Когда в 1890-х гг. Э. Барнард из Ликской обсерватории сумел получить снимок большой изогнутой полосы вокруг туманности Ориона,⁸⁵ ее след на фотопластинке показался ему настолько неубедительным, что он предпочел прибегнуть к помощи рисунка. Заслуживает внимания, что рисунок был сделан не с «натуры», как это практиковалось раньше (туманная полоса была неразличима для глаза), а с фото-снимка. То есть фотопластинка в данном случае действительно рассматрива-

⁸³ Одновременно эта особенность камеры приглашала наблюдателя к отождествлению себя с этой новой технологией «остановленного» зрения. «Сравнение глаза с фотографическим аппаратом, — писал в начале XX в. В. М. Мейер, — во многих отношениях отвечает действительности. Можно даже идти дальше и сравнивать глаз не только с камерой-обскурой, но и с темной препаровочной комнатой фотографа. Действительно, в глазе кроме оптических процессов совершаются также и химические. Последние, вероятно, в принципе согласуются с теми, которые мы производим для фиксирования световых отпечатков на экспонируемых пластинках» (*Мейер В. М. Мироздание... С. 42–43*).

⁸⁴ Благодаря этому ему удалось собрать свидетельства, которые впоследствии позволили доказать, что разрывы Млечного Пути, замеченные еще В. Гершелем, являются не «дырами в небесах» (термин В. Гершеля, подразумевающий существование пространства, вовсе не заполненного веществом), а темными поглощающими массами диффузной материи.

⁸⁵ Снимок был сделан с длиннофокусным окуляром.

лась как субститут ретины. Скорее всего, Барнард (кстати сказать, в течение долгого времени предпочитавший делать рисунки со снимков даже ярких туманностей), выбрал рисунок не потому что фотография не содержала достаточных ресурсов для отождествления туманной полосы, а потому что информация, которую она предоставляла, с трудом усваивалась взглядом, привыкшим иметь дело с формализованными изображениями. Рисунок был эффективнее не с точки зрения различения деталей, а с точки зрения извлечения необходимой информации из знакомого визуального ряда.

Еще более показательный пример связан с адаптацией графических методов к технологии увеличения изображений Луны. На рубеже XIX–XX столетий оптимальный (с приемлемой четкостью) размер фотографического изображения этого небесного тела не мог быть больше 15 см. Стандартные технологии увеличения, в свою очередь, были применимы только до определенного предела, т. к. при значительных увеличениях начинала сказываться зернистость фотопластинки. Оказалось что и в этом случае человеческий глаз в сочетании с хорошо развитым навыком графического изображения способен на большее, чем фотоувеличитель. Пражский астроном Вейнек разработал следующий прием увеличения. Он накладывал на готовый негатив стеклянную пластину, снабженную сеткой мелких нарезок. Рассматривая изображение через лупу с увеличением от 10 до 20, он тщательно, квадрат за квадратом, перерисовывал лунный ландшафт. Использование такого метода позволяло получать более однородные (с увеличением до 600) изображения, на которых не сказывался фактор неровности зерна.

Понятно, что в этом случае увеличение, достигаемое с помощью рисунка, было обусловлено не оптическими эффектами, а природными механизмами взаимодействия мозга и глаза, работой живого человеческого воображения, для которого процессы адаптации и фокусировки оказывались более информативными, чем восприятие немотивированных контрастов. Взгляд, натренированный на рассматривание специфического ландшафта, был способен транслировать графические детерминации, основываясь на эффекте интегрального восприятия едва заметных перепадов плотности затемнения эмульсии, в то время как прямое фотографическое увеличение превращало снимок в набор серых пятен, не поддающихся адекватному прочтению.

Стремление дорабатывать фотографию сделанным на ее основе рисунком как бы компенсировало опасную тенденцию фотоснимка разрушать привычные изобразительные коды. Однако на этом пути исследователей мог подстерегать целый ряд опасностей. Фотография не просто разрушала код. Она деформировала культуру его восприятия. Можно сказать, что она организовывала перцептивное пространство таким образом, когда вместо привычной перекодировки (одни коды уходят на задний план, становятся «горизонтом», а на их фоне возникают другие, не менее фигуративные) происходит разрушение самой функции кодирования. Восприятие, понимаемое как насыщение визуального поля дискурсивными элементами, перерождается в изнурительную работу всматривания, не умеющего собраться в нечто отчетливо читаемое — нечто, что может быть транслировано «вовне». В этом случае коммуникация наблюдателя с объектом не прекращается, напротив, она становится максимально интенсивной, однако, «прокручиваясь» как ис-

порченная граммафонная пластинка, она способна породить только несогласуемые наборы стимулов. Объекты, рождаемые таким режимом работы взгляда, который, в отличие от конвенционального восприятия, можно было бы назвать *авто*-коммуникацией, управляются не культурой, а индивидуальными идиосинкразиями, отражающими не столько *mentalite* культуры, сколько биопсихологическую историю *индивида*, вовлеченного в наблюдение.

3

Можно было бы сказать, что изобретение фотографии позволило взглянуть на небо «другими глазами». В поле зрения наблюдателей стали попадать детали и оттенки, которые они, «ослепленные» изобразительными кодами, разработанными в течение XVII–XVIII столетий, до определенной поры просто не замечали. «На фотографиях Макса Вольфа, Барнарда, на звездных картах Адамса и др., — писал в начале XX столетия один из наиболее квалифицированных наблюдателей своего времени В. Г. Фесенков, — часто обнаруживаются темные пространства в Млечном Пути, имеющие извилистую форму и явно связанные с туманностями. Трудно избавиться от впечатления, что эти темные пространства производятся поглощением света внешними невидимыми частями туманности... Особенно хороший пример этого рода — темное место в *Corona Austrina*. Визуальные наблюдения утверждают, что эта область имеет слегка окрашенный вид, как будто бы облако покрывает часть поля зрения. Поразительна также *cave-forming nebula* в Лебедь, открытая Максом Вольфом, известная обширная туманность около *с Офиуха*,⁸⁶ окруженная темными пространствами неправильной формы в Млечном Пути, и многие другие».⁸⁷

Из этого фрагмента, а также из описания первых снимков туманностей, сделанных братьями Анри (см. выше), видно, как фотопластинка возвращает в астрономию *впечатление* — непосредственное воздействие снимка, лишённое обуславливающей работы кода. Фотография, скорее, *презентовала*, чем *ре*-презентировала объект наблюдения. Являясь сообщением без кода, она не столько создавала изображение, сколько устанавливала индексную связь между вещью и ее снимком.⁸⁸ В этом смысле фотография воспроизводила репрезентируемый объект более полно, чем представление о нем. Она была в значительной мере ближе к самой вещи, чем к ее знаку, являясь как бы застывшей эманацией одного из многочисленных, неповторимых состояний вещи — тем самым *species*, ухваченным фотоэмульсией и прочно закрепленным в ней.

Хотя презентация, достигаемая при помощи камеры, позволяла индексировать вещь, она отнюдь не устранила дистанции между видимым и изображаемым. Верно лишь то, что характер этой дистанции стал совсем иным, не таким, как в традиционной изобразительной практике. С одной стороны,

⁸⁶ Очевидно, имеется в виду *Orphiuchus* — созвездие Змееносца (К. И.).

⁸⁷ Фесенков В. Г. Эволюция солнечной системы, ч. I // Труды Главной Российской астрофизической обсерватории. Т. 1, М., 1922. С. 49–185. (См. с. 64).

⁸⁸ См.: Falk P. The Representation of Presence // Theory, Culture and Society. Cleveland, 1993. Vol. 10(2). P. 1–42.

фотография была как бы подобием рисунка, для того чтобы «прочитать» ее, требовался набор какого-то количества кодов, с другой — у нее был иной, субперцептивный канал воздействия — передача данных наблюдения без кодовой трансформации. Напряжение, задаваемое этими двумя плохо согласуемыми механизмами организации подобия, создавало вокруг фотографии особую эпистемологическую атмосферу, которая нашла применение в научных областях, где исследователь вынужден анализировать визуальные ряды, не поддающиеся однозначной кодировке. Наиболее яркие примеры — это клиническая фотография доктора Хуга Велча Даймонда для физиогномической идентификации типов сумасшествия (1856), опыты Этьена Жюля Маррея и (независимо от него) Эдварда Мьюбриджа по изучению движений животных (1882), получение снимков растений Фоксом Тальботом⁸⁹ и даже антропологический атлас «Красота женского тела» (*Die Schönheit des weiblichen Körpers*), изданный доктором Штратцем в 1898 г.

Репликой на такой конфликт между естественным и технологическим зрением можно считать стремление некоторых астрономов обнаружить объекты, для которых эффективность визуальных наблюдений была бы выше фотографических. Один из наиболее ярких примеров такого рода связан с т. н. *облаками Хагена*. Директор Ватиканской обсерватории, Дж. Хаген после многих лет наблюдений светлых и темных туманностей пришел к выводу, что ему удалось увидеть объекты, которые не могут быть обнаружены фотографически. Согласно визуальным наблюдениям Хагена, фон неба во многих местах кажется покрытым более или менее плотными серыми пятнами, которые он отождествлял со слабо светящимся межзвездным веществом. В 1925 г. Г. Шепли, ссылаясь на К. Виртца, предположил, что слабые изменения в яркости фона неба могут быть обусловлены неравномерным распределением звезд ярче 15 величины (речь идет о высоких галактических широтах), однако Хаген и его последователи продолжали настаивать на том, что темные облака действительно слабо светятся — так слабо, что их может заметить только очень опытный наблюдатель, но не способна зарегистрировать ни одна камера.⁹⁰ Дискуссия по поводу природы облаков Хагена вплотную подвела исследователей к проблеме, которая была обусловлена не столько астрономическими, сколько психофизическими эффектами, а именно — особенностями адаптации человеческого глаза к разным режимам освещенности и восприятием цветовых и яркостных контрастов.

Другой пример проекции типов «фотографического» восприятия на астрономические исследования, в которых могло быть эффективно задействовано только естественное человеческое зрение — это изучение зодиакального света. Зодиакальный свет представляет собой слабое сияние пыли, рассеянной в солнечной системе, главным образом, в плоскости эклиптики (плоскости планетных орбит). Хотя это явление было известно с очень давних времен (есть данные о том, что зодиакальный свет наблюдался еще в Древнем Египте), его изучение, в отличие от изучения движений звезд и планет, не образовало многовековой традиции. С того времени, когда

⁸⁹ См.: Collins Biographical Dictionary of Scientists. Glasgow, 1994.

⁹⁰ См.: Струве О., Зеберс В. Астрономия XX века... С. 146–149.

практика репрезентации астрономических наблюдений стала основываться, главным образом, на измерении точного положения светил, это слабое небесное свечение перестало привлекать к себе внимание астрономов. Более того, после его повторного «открытия» астрономом Джиованни Кассини многие исследователи полагали, что зодиакальный свет появился или, во всяком случае, стал заметен совсем недавно. В XIX в., в связи с тем значением, которое стали приобретать наблюдения диффузных образований, зодиакальный свет становится полноценным предметом исследования многих астрономов. Это явление более или менее тщательно изучали Ф. Шмидт, М. Дешеврен, Е. Хейс, М. Вебер, Г. Джонс, О. Шерман и некоторые другие астрономы. В начале XX столетия фундаментальная теория зодиакального света была создана В. Г. Фесенковым.⁹¹

Помимо того, что зодиакальный свет всегда наблюдается на пределе видимости, он не имеет устойчивых очертаний. Объект, создающий свечение, представляясь в виде восточного или западного конусов, полосы в северной части горизонта и диффузного свечения в противосиянии (область ночного неба, противоположная Солнцу по отношению к наблюдателю), отнюдь не отражает своей реальной физической формы. Это даже не проекция крупного космического образования в ограниченное поле зрения (примером чего может служить, скажем, Млечный Путь), но чисто оптический, по сути дела, иллюзорный эффект многократного рассеяния и отражения световых лучей в пылевой среде — «взыграние» света, более или менее правильно меняющееся от ночи к ночи и в течение одной ночи. Световые границы этого явления обусловлены не его строением, а сложным комплексом обстоятельств наблюдения, включающих: градиент плотности пылевой среды, положение наблюдателя по отношению к Солнцу, размер и форму пылинок, фазу их освещенности, состояние и оптические свойства земной атмосферы, наличие или отсутствие в последней пылевых и других примесей, особенности т. н. «подстилающей поверхности» (отражающие свойства ландшафта, окружающего наблюдателя), собственное свечение почвы, способность человеческого глаза к различению слабых контрастов и т. д. Помимо этого, на видимый характер явления влияют другие рассеянные свечения, не связанные с зодиакальным светом, такие как галактическое свечение (суммарное свечение, создаваемое всеми звездами галактики), собственное свечение атмосферы (результат комбинации молекул кислорода, расщепленных под действием солнечной радиации) и некоторые другие слабые сияния.

К началу XX столетия выяснилась важность изучения зодиакального света для целого ряда фундаментальных вопросов, касающихся строения и происхождения солнечной системы. Однако его сияние было настолько слабо, что фотопластинка была практически не способна его уловить. Для изучения этого явления приходилось использовать фотометры, в которых сравнение яркости выбранного участка неба с поверхностью сравнения производилось

⁹¹ См.: *Дивари Н. Б.* Исследование зодиакального света // Воспоминания о Василии Григорьевиче Фесенкове. М., 1989. С. 31–57. (См. с. 32–33). Наиболее полное описание истории изучения зодиакального света до начала XX в. См. в: *Фесенков В. Г.* Эволюция солнечной системы... Глава «Зодиакальный свет».

визуально. Для того чтобы определить, какую долю в наблюдаемом сиянии составляет собственное свечение зодиакального света, приходилось выстраивать сложную теорию рассеяния и избирательного поглощения световых пучков как в космической среде, так и в самом приборе. В процессе этой работы был создан математический аппарат, позволяющий, в общих чертах, провести такую редукцию. В основе его использования лежало наблюдение реального небесного свечения. Однако методы получения данных об истинной форме светящегося объекта никак не соотносились с опытом непосредственного видения. Продуцируемые ими коды транслировали не то, что привык видеть на небе глаз, хотя бы и вооруженный телескопом, но сложные эффекты, возникающие при взаимодействии света с оптическими приборами.

Телескоп, безусловно, мог сильно влиять на то, как видит человек и как он относится к собственному опыту видения. Тем не менее, телескопическое видение, в главных своих чертах, сохраняло визуальный строй, приобретаемый не технологическим, а естественным путем. В начале XX в. ситуация заметно меняется. Начинает анализироваться не сам объект, а особенности организации излучаемых им световых сигналов. Спектрографы, фотометры и другие оптические приборы, способные *анализировать* свет — разлагать его по частотам, определять интенсивность излучения в различных интервалах частотного диапазона, — замещают собой непосредственный взгляд. Такой способ приобретения знания был в чем-то сродни движению «на ощупь» в темной, почти незнакомой комнате. Разрозненные, не собираемые в образ и не складывающиеся в представление данные этого опыта были, безусловно, информативны, но это была особая, новая информативность, творящая себя где-то на периферии привычного визуального опыта и сильно конфликтующая с практиковавшимися ранее способами обретения знания.

В лабораторной практике процесс извлечения информации перестал ассоциироваться с анализом миметически насыщенного изображения. Функция изобразительности еще использовалась в именовании: «крабовидная туманность», «конская голова» и т. д., однако дальше именованное дело, как правило, не шло. Содержательные суждения, касающиеся состояния наблюдаемых объектов, стали основываться на совершенно иной логике, не согласуемой с логикой суждения по сходству.⁹²

Объектами этого опыта были не визуальные образы небесных тел, а абстрактные элементы, математические функции, относящиеся к разного рода оптическим эффектам: поляризация, отражательная способность, распределение энергии в спектре и т. д. Их изменение, имеющее, как правило, непрерывный характер, могло быть более или менее успешно интерпретировано в рамках классической теории математического анализа, и, следовательно, поддавалось графической репрезентации, но уже не в виде рисунка, внешне напоминающего объект, а в виде абстрактных кривых. Визуальные элементы, содержащиеся в графиках, не имели характер свидетельства. Они воспроизводили абстрактное видение, для которого не существовало реального референта.

⁹² Немногом позже — во второй половине XX в. — эта тенденция привела к появлению эпатирующих таксономий, как, например, классификация свойств кварков: «аромат», «очарование» и т. д.

При визуальных фотометрических наблюдениях было очень важно знать чувствительность сетчатки к световым волнам в разных цветовых диапазонах и в разных режимах интенсивности.⁹³ Глаз был главной частью фотометрической установки, поскольку именно его чувствительность позволяла установить равенство яркостей. Форма этой зависимости, в общих чертах, была известна уже с середины XIX века.⁹⁴ Однако она не годилась для достоверной оценки яркости слабо светящихся объектов, поскольку на результат серьезно влияли индивидуальные визуальные идиосинкразии.⁹⁵ В начале XX века астрономы пришли к выводу, что для практической фотометрической работы вообще не имеет смысла выводить усредненные характеристики чувствительности человеческого глаза. Вместо этого каждый фотометрист должен был исследовать свою сетчатку отдельно и контролировать время от времени постоянство ее качеств.⁹⁶ Это как бы сертифицировало предположение о том, что, вообще говоря, любые два наблюдателя по-разному будут оценивать яркость одного и того же объекта. Безусловно, знание индивидуальных искажающих влияний, которые есть у любого прибора и у любого человека, могло помочь получить истинное представление о предмете наблюдения. Воссоздаваемый с помощью учета всех возможных иллюзий, ошибок и неустраняемых рассеяний и поглощений «вид» небесного явления действительно мог играть роль некоего инварианта. Однако парадокс заключался в том, что этот истинный вид явления (или явление в своем истинном виде) никогда не мог наблюдаться в т. н. естественных природных условиях. Он существовал *только* как реконструкция.

К середине XX в. эта часть сугубо научной практики, служащая, почти исключительно, целям налаживания адекватной коммуникации (разработке процедур, позволяющих сравнивать результаты различных наблюдателей), начинает приобретать концептуальное оформление в психологии. В предыдущей главе мы уже упоминали о психологических трудностях, связанных с проблемой цветоразличения. После первой мировой войны внимание психологов переключается с измерения простых сенсорных процессов на изучение их связи с высшими психическими функциями — мышлением и языком.⁹⁷ В наиболее радикальных вариантах, как, например, у Дж. Гибсо-

⁹³ Последнее не менее важно, чем первое, т. к. согласно полученной в психофизических экспериментах *кривой контрастной чувствительности*, при слабом свечении для надежного обнаружения контрастных различий требуется более высокое отношение абсолютных яркостей, чем при обычном режиме восприятия (иногда до отношения один к десяти), что сильно завышает уровень вероятной ошибки.

⁹⁴ Характеристику восприимчивости сетчатки человеческого глаза к различным цветам см., например, в: *Ивэнс Р. М.* Введение в теорию цвета... С. 146–175.

⁹⁵ Область максимальной чувствительности — 5500 Е (насыщенный зеленый цвет) — примерно одинакова у всех наблюдателей. Однако поведение кривой чувствительности в синем и красном участках спектра, как правило, имеет индивидуальный характер.

⁹⁶ *Фесенков В. Г.* Исследование физиологических коэффициентов // Труды Главной Российской астрофизической обсерватории, т. 2, М., 1923. С. 124–149. (См. с. 147).

⁹⁷ См. характеристику этих концепций в обзоре: *Коул М., Скрибнер С.* Культура и мышление; а также фундаментальную проработку этого вопроса в: *Мерло-Понти М.* Феноменология восприятия.

на, образ вообще лишается какой-либо перцептивной основы, а видимый мир становится разновидностью внутреннего опыта, который ничему не соответствует.⁹⁸ «Дискретные восприятия, — писал Гибсон, — как и дискретные идеи, представляют собой нечто мифическое».⁹⁹

По мнению Гибсона, мысль не несет в себе образа, и вообще информация наблюдения принадлежит к категории «совсем другого рода, нежели та, которая передается от одного человека к другому и может где-то храниться».¹⁰⁰ Мир образов если не полностью лишен перцептивной основы, то, во всяком случае, только косвенно управляется ею. Например, образ не получается *видеть*, его можно только *вообразать*. «При фиксации воспринимаемая поверхность видится четче, а образ — нет. Поверхность можно сканировать, а образ — нельзя. Когда глаза конвергируют на объект, находящийся во внешнем мире, он перестает двоиться, когда же глаз дивергирует, двоение возникает вновь. В мире сознания с образами ничего подобного не происходит. В объект нужно пристально всматриваться, используя весь... комплекс приспособительных настроек... В образ же всмотреться невозможно — ни в послеобраз, ни в так называемый эйдетический образ, ни в образ сновидений, ни даже в галлюцинаторный образ. <...> В воспринимаемом объекте нет ничего, кроме того, что ваша воспринимающая система уже однажды извлекла из этого объекта».¹⁰¹

По Гибсону, это знаменует собой радикальный разрыв между воспринимаемым и репрезентируемым, вне зависимости от того, в чем проявляет себя последнее — в словах или в образах. Образы — только варианты текстоидных обозначений — род иероглифического письма. Информацию, которую предоставляет нам восприятие, нельзя выразить в словах или перевести в символы. То есть, если восприятие деталей, которые могут быть выражены в словах, не нарушает целостности воспринимаемого, то само воспринимаемое никаким словом обозначено быть не может.

5

Любопытно проследить, как формирование такой логики начинает влиять на приемы постановки научных проблем; какие решения начинают вызывать энтузиазм и приобретать репутацию «гениальных догадок». После открытия отражательного характера свечения некоторых туманностей Э. Герцшпрунг предложил новый метод определения их интегральных яркостей, который О. Струве охарактеризовал как «одну из многих блестящих интуитивных догадок» этого исследователя: «Если бы туманность была белым полусферическим экраном, ее поверхностная яркость была бы такой же, как у внефокального изображения освещающей звезды, диаметр которого сделан равным диаметру туманности».¹⁰² Легко заметить, что предметом наблюдения здесь является

⁹⁸ Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию... С. 295.

⁹⁹ Там же. С. 339.

¹⁰¹ Там же. С. 364.

¹⁰⁰ Там же. С. 355.

¹⁰² Струве О., Зебергс В. Астрономия XX века... С. 426.

ся не реальный природный объект, а игра с его изображением, расфокусированным настолько, что о сходстве не могло идти и речи.¹⁰³ Учитывая то, что интегральная яркость включает в себя не только отраженный свет, но и собственное свечение, причем и на то, и на другое влияет характер рассеяния излучения в газовой-пылевой среде, существенно зависящий от перепадов плотности, задача по необходимости сводилась к построению ряда математических моделей с большим числом неопределенных параметров, что исключало возможность точного решения и заставляло вводить более или менее гипотетические предположения, основанные, опять же, на игре параметрами.

Многочисленные примеры такого же рода можно найти в том, что касается фотометрии лунной поверхности. В начале XX в. уникальные образования на поверхности Луны, похоже, вообще перестают привлекать внимание наблюдателей (какой разительный контраст с тщательными зарисовками Вейнека, старавшегося максимально подробно передать уникальные детали отдельных объектов на поверхности Луны!). Что действительно интересует исследователей — это функциональное изменение яркости, поляризации, цветности и т. д. в зависимости от угла фазы и других позиционных характеристик. Самое большое, что принимается в расчет, — это «типичные горные области» и «типичные зоны морей», для которых подбирались точки промера фотометрических параметров. Осуществляется сканирование лунного диска в разных лучах, выстраиваются кривые альбедо, приводятся различные теоретические обоснования, иногда значительно скорректированные «эмпирическими поправками» и т. д. Луна, как небесное тело, перестает быть интересной с точки зрения ландшафта. На первый план выходит текстура ее поверхности — то, что *никак* невозможно увидеть в привычном смысле этого слова, но о чем можно судить по характеру поведения различных фотометрических кривых.¹⁰⁴

Луне как бы возвращается визуальный статус, который она приобрела во время первых телескопических наблюдений, когда в описаниях ее поверхности еще не сложилось жестких графических детерминаций. В 1922 г. один из основателей астрофизических исследований в России В. Г. Фесенков написал в своей программной статье «Очередные задачи в области селенологии»: «Наибольшие усилия в селенологии были затрачены до сих пор на работы описательного характера <...> В разное время делались попытки чисто физических исследований, но они или были разрознены или не носили достаточно строгий характер».¹⁰⁵ Предложенная в этой статье программа изучения Луны заключалась отнюдь не в возможно более подробных зарисовках, как это делал,

¹⁰³ Аналогичные методы изучения туманностей, кстати сказать, использовались советскими астрономами в начале 1920-х гг., в частности, Б. А. Воронцовым-Вельяминовым и некоторыми его соратниками по Коллективу наблюдателей.

¹⁰⁴ Другое изобретение XIX века — спектральный анализ — технологически включал приемы, избавляющие изображение от образности. Свет от протяженных объектов редуцировался щелью спектрографа, оставляющей от изображения только узкую полосу, благодаря чему пучок разлагался в спектр без наложения цветов. Для того чтобы избежать сферического изображения звезды приходилось пропускать ее свет через цилиндрические линзы, которые преобразовывали его в линию.

¹⁰⁵ Фесенков В. Г. Очередные задачи в области селенологии // Труды Главной Российской астрофизической обсерватории, т. 1, М., 1922. С. 217–230. (См. с. 217).

например, Вейнек, а в тщательном сканировании: сравнении яркости отдельных точек, определении вида фотометрических кривых, разработке теории, которая позволила бы использовать эту, главным образом, фотометрическую информацию для определения физических свойств лунной поверхности (температуры, теплопроводности, химического состава, структуры и т. д.).

Не удивительно, что в своих научных работах Фесенков редко опирался на обычное изображение (либо словесное описание) Луны, какой она видна в телескоп. Но если такие описания появлялись, они странным образом напоминали описания Галилея с его тенями и «павлиньими глазками»: «Подобного рода наблюдения [фотометрическое сравнение различных областей на поверхности Луны – К. И.] были бы чрезвычайно интересны, так как, помимо необходимых вспомогательных данных, они дали бы возможность исследовать ряд вопросов селенологии, вроде изменчивости различных пятен на Луне в связи с высотой Солнца над горизонтом данной местности и т. д.»¹⁰⁶ Из более позднего сочинения: «Достаточно взять крупномасштабную фотографию полной Луны при близких к полнолунию фазах, чтобы убедиться в разнообразии и необычности образований лунной поверхности. Даже такие образования, как лунные «моря», которые кажутся более-менее гладкими и ровными, в действительности изобилуют пятнышками разной яркости и цвета. Например, дно кратеров и равнин обычно темное, но их валы видны при полной Луне как яркие тонкие кольца. Светлые лучи фотометрически также очень своеобразны и показывают весьма сложную структуру. Трещины при полной Луне кажутся очень тонкими и яркими прожилками, а в других случаях – довольно темными. Все эти образования имеют различную природу и на самом деле должны изучаться индивидуально, но эта задача трудна из-за тонкой структуры этих деталей».¹⁰⁷

Если применение фотографии к изучению туманностей обозначило собой не столько прогресс, сколько новый способ проблематизации этой области исследований, то применение фотографических методов в звездной статистике было более успешным в смысле сохранения традиций и, несомненно, более эффективным с точки зрения достижения результата. Фотопластинка давала значительный выигрыш в регистрации слабых объектов, явно находившихся за пределами видимости при визуальных наблюдениях.¹⁰⁸ Благодаря этому распределение звезд в избранных участках неба могло быть учтено более полно. Зная координаты опорных звезд и искажения, обусловлен-

¹⁰⁶ Там же. С. 223–224.

¹⁰⁷ Фесенков В. Г. Фотометрия Луны // Фесенков В. Г. Солнце и солнечная система. Избранные труды. М., 1976. С. 275–299. (См. с. 284).

¹⁰⁸ Как пишут Струве и Зебергс: «Осенью 1882 г., через несколько лет после того, как стали использоваться относительно чувствительные сухие пластинки, английский астроном Гилл на мысе Доброй Надежды сфотографировал яркую комету на южном небе. Он использовал камеру, взятую в займы у местного фотографа. На снимках Гилла комета вышла хорошо, но большое количество звезд, получившихся на пластинках, было еще более впечатляющим. В это же время в Париже братья Поль и Проспер Анри были заняты составлением звездных карт областей неба, прилегающих к эклиптике. Они были обескуражены необъятным числом звезд в области Млечного Пути, пока успехи Гилла не навели их на мысль использовать фотографический метод для составления звездных карт. Можно считать, что активное использование звездной фотографии началось именно в это время» (Струве О., Зебергс В. Астрономия XX века... С. 47).

ные оптическими особенностями инструмента, можно было с высокой точностью определять координаты слабых светил. Помимо этого фотопластинка позволяла оценить звездную величину. (Точное определение видимой яркости светила по изображениям на эмульсии было проблематичным из-за, во-первых, разницы между визуальной и фотографической шкалами, вызываемой неодинаковой чувствительностью глаза и эмульсии к световым лучам визуального диапазона, во-вторых, — различия в качестве самих эмульсий.)

Уже упоминавшийся М. Вольф предложил также остроумный метод фотографического определения расстояния до далеких небесных объектов. Два снимка одного и того же участка неба, полученные с интервалом в несколько лет, из-за собственных движений как объекта, так и наблюдателя, должны содержать определенные различия, связанные с неодинаковой видимой подвижностью далеких и близких объектов. Если поместить оба снимка в стереоскоп (Вольф предложил использовать усовершенствованную конструкцию этого прибора, названную им стереокомпаратором), то при особом подборе хода лучей, можно увидеть стереоскопическое изображение, в котором более близкий объект будет «парить» на фоне удаленных светил.

6

Введение в практику астрономической работы фотографических изображений повлияло, в том числе, на институциональную структуру астрономических учреждений. Возможность использовать снимки «сообща» подготовила почву для того, чтобы ввести новые правила в отношения между исследователями. Фотография буквально помещала изображение объекта в «общее место», то есть делала его доступным не только для нескольких авторитетных наблюдателей, но для любого количества заинтересованных лиц. Если раньше реальный образ объекта считался по существу невоспроизводимым, спрятанным в глубине тонких переживаний личного опыта и поддающимся отождествлению только благодаря серии прочно установленных кодов, то теперь он как бы «вышел на поверхность». За счет возможностей практически неограниченного тиражирования, изображения, полученные с помощью камеры, могли быть использованы на кооперативных началах.

Кроме того, усложнение методов интерпретации наблюдений потребовало ввести в практику астрономической работы целый комплекс вспомогательных процедур, постепенно консолидирующихся в новые институциональные формы. Наличие качественной оптики уже не являлось достаточным условием успешного функционирования обсерваторий. Крупные наблюдательные центры должны были обзаводиться собственными механическими мастерскими, химическими лабораториями и прочими вспомогательными службами. Это, в свою очередь, создало предпосылки для введения в работу астрономов своеобразного «разделения труда». За счет сокращения времени изготовления изображения, хотя и требующего от наблюдателя определенного навыка в выборе оптимального режима съемки, но все же позволяющего относиться к процедуре изготовления снимка, скорее, технологически, чем артистически, наблюдатели получили возможность «фотографировать» небо в немалых ранее масштабах. Рабочее время инструмен-

тов было задействовано в изготовлении снимков, не оставляя наблюдателям достаточного времени для их детального изучения. Вскоре образовался целый штат астрономов, специализирующихся главным образом на работе с результатами наблюдений, и почти не наблюдавших самостоятельно.

Внешне это проявилось и в том, что новые обсерватории стали строиться не в крупных культурных центрах, как это было раньше, а в местах, наиболее благоприятных в климатическом отношении. Городские же обсерватории стали постепенно преобразовываться в учреждения по теоретической обработке данных наблюдения. Если для XIX века главным было доведение до совершенства наблюдательной техники и механизмов редукации ошибок, то в XX в. основой развития астрономии становится поиск уникальных ландшафтных площадок, где доведенная до совершенства оптическая техника могла работать наиболее эффективно. Атмосфера и географический ландшафт очерчивают место, в котором разыгрываются наиболее интригующие сюжеты этой науки. Астрономия превращается из инструментальной дисциплины в дисциплину *ландшафтную*. Наблюдатели заново осваивают географические пространства своих держав, пытаются найти наиболее оптимальные места для постройки новых обсерваторий.

Заключение

До изобретения телескопа наблюдение небесных объектов служило решению, прежде всего, земных задач. Главная забота астрономов и, одновременно, залог прочной позиции самой астрономии в системе общественных отношений заключались именно в этом. Ориентирование, картография, ведение точного календаря были одинаково важны для земледельца и мытаря, для воина и торговца. Что такое небо само по себе — этого никто не знал и, в общем, не считал нужным знать, как мы привыкли знать земные вещи. *Что* такое небо объясняла отнюдь не наука, а господствующая система мировоззрения. То, как складывалась эта система в различные эпохи в разных странах, — вопрос особый и довольно сложный. Тем не менее, сложившись и начиная действовать, она обязательно должна была включать в себя знание небес. Можно было бы сказать, что небо, на самом деле, очень редко представляло собой загадку. В течение очень долгого времени оно внушало не любопытство, а трепет. Оно, безусловно, было тайной, тайной вечной и неразрешимой. Но эта тайна была не головоломкой, а, скорее, завесой, скрывающей под собой что-то очень важное, неотделимое от общей человеческой судьбы.

С применением оптических приборов астрономия вновь открывает для себя проблему репрезентации — проблему, которая в течение многих предыдущих столетий, казалось, была однозначно решена. Совмещение в одном объекте сакрального и прагматичного рушится после Галилея и уже никогда не обретает прежних, традиционных форм. Из человеческого мира исчезает какая-то очень важная грань, что-то, характеризующее человека столь же прочно и неотъемлемо, как его телесная организация. После Галилея визуальные образы небесных объектов начинают формироваться благодаря странному симбиозу, возникающему между человеческим телом и неживыми вещами — стеклом и железом, а также ландшафтом и климатическими особеннос-

тиями места наблюдения. Инкорпорация оптической техники в тело наблюдателя создает иной порядок мира – колеблющийся, неустойчивый, полный иллюзий и недоговоренностей мир визуальных свидетельств. Область коллективного человеческого опыта претерпевает новую дифференциацию, выстраивающуюся вдоль технологических инноваций, позволяющих отделять оптическую кажимость от результатов «истинного» наблюдения.

Что такое кажимость, как она возникает – представляет собой вопрос, на который до сих пор нет четкого ответа. Представление об иллюзии возникло не в момент приобретения визуального свидетельства, а в момент его трансляции, когда наблюдатель пытался облечь информацию, полученную им с помощью оптического прибора (и, следовательно, имеющую принципиально индивидуальный характер), в «общее место» – область, доступную для одновременного восприятия многими людьми. Другими словами, иллюзия возникала в процессе оформления первичного визуального свидетельства в словесное описание, графический либо фотографический знак, равно как в ходе дискуссий по поводу правомерности применения того или иного набора знаков для характеристики определенного визуального элемента. На этом пути технология передачи визуального свидетельства одновременно становилась исходным этапом ее осмысления. Мы попытались в первом приближении показать, каким образом технологическое усовершенствование оптических приборов, с одной стороны, и разработка суггестивных механизмов, основанных на институциональных особенностях функционирования научных учреждений, с другой, положили начало созданию сложного комплекса отношений, позволяющих выносить истинностные суждения в обманчивом мире визуальных свидетельств.

В качестве одной из главных моделей репрезентации небесных объектов после изобретения телескопа нами был выбран рисунок. Мы показали, как в течение трехсот лет менялось отношение наблюдателей к рисунку. Как в первой половине XVII столетия рисунок, сначала выполнявший только декоративную функцию, постепенно становится полноценной частью астрономического рассуждения, информативной компонентой научного дискурса. Как впоследствии обнаруживается ограниченность репрезентативных качеств изображения, основанного на сходстве, а рисунок из непосредственного свидетельства превращается в нечто, подлежащее новому прочтению, и таким образом теряет самоочевидность. Как, наконец, в начале XX века он снова начинает выполнять, скорее, декоративную, чем информативную функцию; превращается в то, что принято называть *pretty pictures*, то есть в средство для передачи впечатления, но не знания. Информативность изобразительных элементов начинает основываться не на буквально понимаемом сходстве, а на функциональных зависимостях, отражающих скрытые от взгляда свойства светящихся (либо отражающих, рассеивающих и т. д.) объектов. Изобразительность в астрономии приобретает вид более или менее плавных математических кривых, а рисунок уходит на второй план, становится подручным средством для извлечения информации, а не непосредственным свидетельством, образующим самостоятельное поле для вынесения суждения.

Несмотря на то, что во второй половине XIX столетия фотография находит в астрономии все более широкое применение, мы предпочли уделить глав-

ное внимание именно рисунку и принципам его организации. Рисунок в данном случае следует понимать не только как артефакт, но и как вполне определенную рациональную установку. Эта установка была выработана во многом благодаря оптимизму первых наблюдателей, которые верили в возможность такой организации изображения, когда оно становится чем-то эквивалентным словесному описанию. Рисунок действительно выстраивался как подобие языка, как одна из его новых форм. В связи с этим далеко не случайно, что восприятие первых фотографических изображений осуществлялось именно через модель иконографического знака. Фотография, как таковая, содержала в себе ресурсы, позволяющие установить совсем другие механизмы прочтения изображения. Однако потребовались многие годы для того, чтобы приобрести навык ее восприятия, отличный от того, который диктовала модель рисунка.

Стилистика астрономического рисунка могла испытывать влияние со стороны множества практик, не относящихся непосредственно к астрономическому наблюдению. Например, можно выделять отчетливые параллели между картографической номенклатурой Луны и номенклатурой карт земной поверхности. То, что эпоха великих географических открытий и связанная с ней деятельность по описанию неизвестных ранее континентов совпали по времени с поиском средств передачи результатов телескопических наблюдений, представляет в новом свете работу первых исследователей Луны. По всей видимости, географические аналогии, распространение принципов описания земной поверхности на лунные ландшафты, если и не устранили полностью, то, во всяком случае, существенно ослабили в новой астрономии влияние проникнутой мистицизмом изобразительной символики постренессансной эпохи. Сугубо прагматичный подход к трактовке знака в земной картографии лишил поверхность ближайшего к нам небесного тела налета сакральности и задействовал в процедурах составления первых номенклатур принципы почти исключительно рационального описания. Аналогичное влияние, скорее всего, сказалось на использовании в практике картографии печатной техники. Во всяком случае, здесь можно видеть причину очень быстрой эволюции в направлении номенклатурной формализации от изображений Галилея к уже полностью формализованным картам Франческо Гримальди и Джуовани Рикколи. Картографирование на долгое время становится одной из наиболее устойчивых рациональных моделей, применяемых к описанию поверхностей небесных тел.

Аналогично, попытка использовать таксономические модели для классификации туманных образований (*nebula*) может выглядеть как прием, заимствованный из методологического аппарата естественной истории. Хотя Лаплас сумел найти математическое обоснование эволюции горячего облака, практика составления каталогов туманностей основывалась не столько на теоретических выкладках, сколько на буквально понимаемом принципе таксономического деления — описании внешних признаков и технике поиска прототипа. Эти классификации до сих пор, отрывками, присутствуют в астрономическом лексиконе, хотя объяснение кинематики туманностей и галактик сегодня стало базироваться на других принципах.

Как уже говорилось, фотография небесных объектов на рубеже XIX–XX столетий только начинала обнаруживать свое принципиальное отличие от

рисунка. Многие исследователи использовали фотографию как «полуфабрикат», в который для того, чтобы он стал информативным, необходимо было внести дополнительные графические детерминативы. Отсюда типичная для конца XIX века практика «доработки» фотографии рисунком; замена немотивированных контрастов четкими графическими детерминациями. Спустя некоторое время обнаруживается, что информативной для астронома может быть не только детерминативная схема фотографии, но и ее «фон». Умение извлекать информацию из промера относительных яркостей (степени засветки фотоэмульсии) и выстраиваемых на этой основе математических кривых, постепенно создает совсем иную культуру восприятия визуальных сигналов. То, к чему отсылала такая манера репрезентации, было уже за пределами видимого мира, хотя по-прежнему оставалось свидетельством. Воспроизведение образа объекта в его фотоснимке имело аналоговый характер, существенно отличающийся от принципа кодирования «по сходству» (что, как мы видели, эксплуатировалось в рисунке). Аналоговые формы могли по внешнему виду очень сильно отличаться от объекта (по сути, они способны создавать бесконечные серии проекций объекта, регистрируемого за пределами видимого диапазона, в сам этот видимый диапазон), и все же, они были подобны ему. Рациональное моделирование, построенное на этой основе, опиралось на структуру этого подобия как на исходное свидетельство, не поддающееся манипуляции и являющееся, так сказать, свидетельством в чистом виде.

Сегодня фотографические изображения, в свою очередь, ушли на второй план. Электронные средства фиксации информации, цифровые технологии, позволяющие произвольно менять характеристики изображения, очевидно, должны повлечь за собой новый виток реорганизации культуры визуального восприятия. Многие люди с тонким «чувством эмульсии» воспринимают такую эволюцию как обеднение изображения, лишение его свойственной фотографии суггестивной силы. Нам кажется, что в этом вопросе не следует быть столь категоричным. Цифровые образы могут выглядеть как не адекватные, «лишенные глубины» или «недостаточно живые» не только из-за технологических различий между цифровыми и аналоговыми способами получения изображений. Может статься, что их адекватное восприятие должно обеспечиваться другим типом визуальной культуры, которая на сегодняшний день сформировалась недостаточно полно. Цифровые изображения по-новому выстраивают отношения между впечатлением и графической репрезентацией. Они дают возможность регулировать не только изобразительные детерминативы (графические элементы, благодаря которым возникает эффект сходства), но и нефигуративный фон, воздействие которого не поддается рациональной интерпретации и воспринимается почти исключительно эмотивно. Способность осуществлять математически точные, воспроизводимые и контролируемые манипуляции на уровне «тонкой структуры» изображения открывает неведомую ранее сферу опыта, последствия и возможности которого еще не вполне ясны. То, как цифровые технологии могут влиять на специфику обработки данных астрономических наблюдений, еще только предстоит понять.