

Глава 5. Объемлющий оптический строй

Объемлющий оптический строй в точке наблюдения — центральное понятие экологической оптики. Быть строем означает быть упорядоченным, а быть объемлющим в точке означает охватывать то местоположение в окружающем мире, которое может в принципе занимать наблюдатель. Местоположение может быть занято, а может быть свободно; давайте пока считать, что оно не занято.

Что подразумевается под *упорядоченностью*? До сих пор я полагал, что нечто упорядочено, если у него есть *структура*, не уточняя, что это такое. Легче описать нечто, *не имеющее структуры*. Таковым являлось бы однородное поле, интенсивность которого одинакова на любом его участке. Строй не может быть однородным, он должен быть разнородным. Иными словами, он не может быть недифференцированным, он должен быть дифференцированным; он не может быть пустым, он должен быть заполненным; он не может быть бесформенным, он должен быть оформленным. Однако эти противопоставления все же не вполне удовлетворительны. Трудно дать определение понятию структуры. Чтобы облегчить эту задачу, будет введено важнейшее понятие *инварианта* структуры.

Что подразумевается под *объемлющим в точке*? Ответить на этот вопрос не так уж трудно. Для того чтобы быть объемлющим, строй должен полностью окружать точку. Он должен быть окружающим. Поле должно быть замкнуто в геометрическом смысле этого слова, то есть в том смысле, в котором замкнута поверхность сферы. Точнее говоря, поле не должно иметь открытых границ. Заметьте, что на плоской картине поле не соответствует этому критерию. Никакая картина не может быть объемлющей, даже так называемые панорамные картины никогда не являются сферически замкнутыми. Заметьте также, что поле зрения наблюдателя, взятое в какой-либо определенный момент времени, не

удовлетворяет этому критерию, так как у него тоже есть границы. Огромная важность этого факта очевидна, и мы вернемся к нему в 7-й, а затем в 12-й главах.

Наконец, что подразумевается под термином *точка* в словосочетании *точка наблюдения*! Под этим термином я подразумеваю не геометрическую точку в абстрактном пространстве, а местоположение в экологическом пространстве, то есть в среде, а не в пустоте. Это место, где наблюдатель *мог бы* находиться и с которого он *мог бы* осуществить акт наблюдения. В то время как абстрактное пространство состоит из точек, экологическое пространство состоит из мест — позиций или местоположений.

Необходимо строго различать объемлющий строй в незанятой точке наблюдения и строй в точке, которая занята наблюдателем, человеком или кем-либо еще. Когда точка занята, с объемлющим строем происходит нечто чрезвычайно интересное: в нем появляется информация о теле наблюдателя. Далее мы рассмотрим это видоизменение строя.

Может показаться, что точка наблюдения в экологической оптике эквивалентна узловой точке в перспективной геометрии, которой пользуются при создании реалистических произведений живописи. Узловая точка — это та точка, из которой осуществляется проецирование сцены на плоскость картины. Но, как мы увидим далее, эти термины не совсем эквивалентны, их не следует путать. Узловая точка должна быть неподвижной. Она не может двигаться относительно внешнего мира, не должна она двигаться и относительно плоскости картины. А точка наблюдения, напротив, никогда не бывает неподвижной, за исключением предельного случая. Наблюдатели перемещаются в окружающем их мире, и наблюдение, как правило, осуществляется в процессе движения.

Как структурирован объемлющий свет! Предварительное рассмотрение

Если мы отвергаем положение о том, что окружающий мир состоит из атомов в пространстве, а свет, приходящий в точку пространства, состоит из лучей, испускаемых этими атомами, то что же мы можем этому противопоставить? Возникает соблазн представить себе окружающий мир в виде пространства, заполненного *объектами*, и считать, что объемлющий строй состоит из *форм, образованных замкнутыми контурами* в пустом поле, из «фигур и фона». В этом случае каждому объекту в пространстве соответствовала бы форма в оптическом строе. Но это далеко не лучшее предположение, и от него также следует отказаться. Не каждому объекту в пространстве соответствует форма в строе, потому что некоторые объекты скрыты за другими. Итак, чтобы окончательно закрыть этот вопрос, скажем: окружающий мир не состоит из объектов. Он состоит из земли и неба, из объектов *на* земле и *в* небе, из холмов и облаков, огней и закатов, булыжников и звезд. Не все из перечисленного можно отнести к отдельным объектам — кое-что встроено друг в друга, что-то является движущимся, а кое-что — одушевленным. Все эти разнообразные вещи — местоположения, поверхности, компоновки, движения, события, животные, люди, а также те артефакты, которые структурируют свет в точке наблюдения,— составляют окружающий мир. Строй в точке не состоит из форм в поле. Феномен «фигура-фон» вообще не применим к реальному миру. Понятие замкнутого контура, очертания, пришло из изобразительного искусства, а сам феномен — из эксперимента, в котором наблюдателю показывали рисунок с целью выяснить, что он при этом воспринимает. Но это не единственный и далеко не лучший способ изучать восприятие.

Лучшему пониманию структуры объемлющего света способствует его многократное мысленное подразделение на составные части. В земном окружении граница между небом и землей делит неограниченное сферическое поле на две

полусферы, при этом верхняя полусфера ярче нижней. Каждая из них в свою очередь распадается на составные части, причем нижняя полусфера более богата деталями и в этом отношении существенно отличается от верхней. Составные части земли, как было показано в 1-й главе, имеют различный масштаб и встроены друг в друга — примером могут служить горы, ущелья, деревья, листья и клетки. И хотя составные части *оптического строя*, идущего от земли, представляют собой нечто совершенно отличное от составных частей самой земли, они также иерархически соподчинены друг другу по величине. Составные части строя — это *зрительные углы* гор, ущелий, деревьев и листьев (на самом деле это то, что в геометрии называется *телесными углами*), их принято измерять в градусах, минутах или секундах, а не в километрах, метрах или миллиметрах. Далее мы убедимся в том, что это *усеченные углы*. Все оптические компоненты строя, какова бы ни была их величина, становятся исчезающе малыми на границе между небом и землей, у горизонта. К тому же их величина меняется всякий раз, когда смещается точка наблюдения. Величина же вещественных компонентов земли остается неизменной.

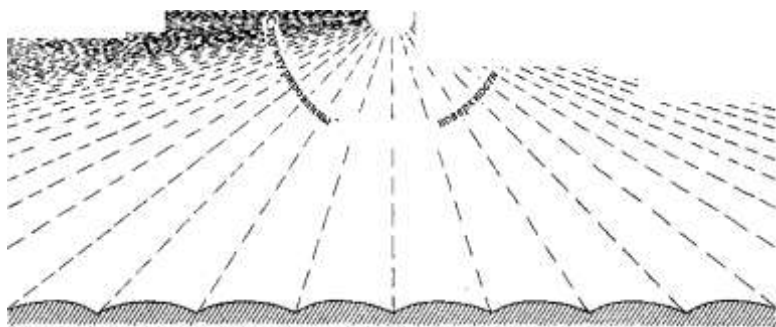


Рис. 5.1. ОБЪЕМЛЮЩИЙ ОПТИЧЕСКИЙ СТРОЙ, ИСХОДЯЩИЙ ОТ ВОЛНИСТОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ В УСЛОВИЯХ СОЛНЕЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ.

Предполагается, что освещение достигло установившегося

состояния. На рисунке показано, что поверхность земли неровная, на ней есть складки или бугры, но она не загромождена. Пунктирные линии обозначают не лучи, а образующие зрительных телесных углов. Встроенность этих телесных углов не показана. Контрасты на диаграмме отражают разницу в освещенности бугров на поверхности земли. Сравните этот рисунок с фотографией 5.9, на которой изображены холмы и лоцины. Это оптический строй в одной фиксированной точке наблюдения. На рисунке показаны основные инварианты естественной перспективы: разделение объемлющего строя на две полусферы у горизонта и возрастающая до максимума у горизонта плотность оптической текстуры. Они остаются инвариантными даже тогда, когда строй течет, как это бывает, когда точка наблюдения движется.

Понимание оптического строя как иерархии встроенных телесных углов с общей вершиной (а не как пучка лучей, пересекающихся в одной точке) обладает рядом преимуществ. У любого телесного угла, каким бы малым он ни был, есть форма — в том смысле, что форма есть у его сечения. В этом отношении телесный угол совершенно не похож на луч. Каждый телесный угол обладает своеобразием, чего нельзя сказать о лучах, которые можно идентифицировать лишь после введения (причем совершенно произвольного) двумерной системы координат. Телесные углы могут заполнять сферу аналогично тому, как секторы заполняют круг, однако не нужно забывать, что внутри одних углов находятся другие, так что их объединение *не будет* сферой. Поверхность сферы, в центре которой находится общая вершина всех телесных углов, можно представить себе как нечто вроде прозрачной пленки или оболочки, но только не нужно ее представлять себе как картинку.

В структуре оптического строя, как я его понимаю, нет брешей. Он не состоит из отдельных точек или пятен. Он полностью заполнен. Каждая составная часть, как оказалось, складывается из более мелких компонентов. Внутри любой, сколь угодно малой формы всегда найдутся другие формы.

Это значит, что строй больше похож на иерархию, нежели на матрицу, и не следует пытаться разложить его на совокупность световых пятен, каждое из которых имеет свое местоположение и характеризуется определенными интенсивностью и частотой.

В объемлющей иерархической структуре местоположение нельзя определить парой координат. Отношение местоположений нельзя выразить в градусах с помощью, скажем, азимута и склонения, ибо это отношение является отношением включения.

Различие между отношением *метрического местоположения* и отношением *включения* можно проиллюстрировать следующим образом. Можно условиться задавать местоположение звезд на небе, отсчитывая градусы вправо от севера и вверх от горизонта. Но местоположение любой звезды можно считать заданным, во-первых, если известно, в какое из созвездий она входит, и, во-вторых, если известна вся картина звездного неба в целом. Аналогично оптические структуры, которые соответствуют листьям, деревьям, холмам, включены в другие, более крупные структуры. Текстура земли, конечно же, тоньше структуры созвездий, состоящих из отдельных звезд и, следовательно, в еще меньшей степени зависит от координатной системы. Если так, то восприятие направления некоторого отдельного предмета на земле, его направления «отсюда» не составляет самостоятельной проблемы. Восприятие окружающего мира не складывается из восприятий различных направлений отдельных элементов этого мира.

Законы естественной перспективы: усеченные углы

Представление о зрительном угле пришло к нам из глубокой древности. В соответствии с этим представлением зрительный угол упирается своей вершиной в глаз, а его основание опирается на объект во внешнем мире. Оно восходит к Евклиду, который каждому объекту в

пространстве ставил в соответствие так называемый «зрительный конус». Здесь мы имеем дело с терминологической неточностью, поскольку зрительный угол будет конусом только в том случае, если объект круглый, что бывает далеко не всегда. У Птолемея речь идет о «зрительной пирамиде», что подразумевает существование прямоугольных объектов. Правильнее было бы говорить о *границе* объекта, у которой могут быть любые очертания, и о соответствующем этой грани *телесном угле*.

Поперечное сечение образующей телесного угла¹ будет называться *абрисом объекта*. Отметим, кстати, что при удалении объекта соответствующий ему телесный угол уменьшается, а при повороте или наклоне объекта телесный угол, соответствующий поворачивающейся или наклоняющейся грани, сжимается. В этом заключаются два главных закона перспективы для объектов. Евклид, Птолемей и их последователи на протяжении многих столетий не сомневались, что объекты видятся благодаря этим коническим, пирамидальным или каким-то другим телесным углам, которые служили основой античной оптики. Тогда ничего не было известно о перевернутом сетчаточном изображении, и должно было пройти более тысячи лет, прежде чем глаз начали сравнивать с фотоаппаратом. Древние не понимали устройства глаза, свет их поражал своей загадочностью, они даже не подозревали о том, что в глаз, как утверждается в современных учебниках, не попадает ничего, кроме света, но они имели ясное представление о зрительных углах.

Таким образом, представление об объемлющем оптическом строе, как о множестве телесных углов, соответствующих объектам, является развитием идей античной и средневековой оптики. Однако вместо единственного объекта, предстоящего глазу, я рассматриваю окружение из освещенных поверхностей. А вместо набора телесных углов я рассматриваю образуемый ими встроенный комплекс. Большие телесные углы в строе соответствуют *граням* этой компоновки, передним граням изолированных

объектов, а также тем промежуткам или дырам, которые мы называем фоном или небом и на которые ни Евклид, ни Птолемей, по-видимому, никогда не обращали внимания. Малые телесные углы строя соответствуют в компоновке тому, что можно было бы в отличие от граней назвать *фасетками*. Иными словами, малые телесные углы соответствуют не форме поверхности, а ее текстуре. Однако, как уже отмечалось, здесь различие только в масштабе, который выбирается произвольно.

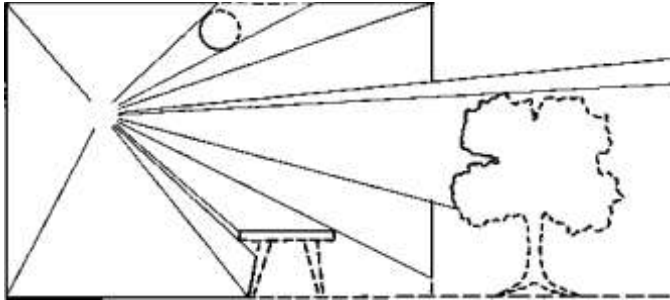


Рис. 5.2. ОБЪЕМЛЮЩИЙ ОПТИЧЕСКИЙ СТРОЙ В КОМНАТЕ С ОКНОМ.

В загроможденном окружении, которое изображено на этом рисунке, некоторые поверхности спроецированы в точку наблюдения, а некоторые — нет, то есть на рисунке показаны скрытые и открытые поверхности. Скрытые поверхности обозначены пунктиром. На рисунке показаны только грани компоновки поверхностей. Фасетки поверхностей, то есть их текстура, не показаны.

Естественная перспектива, как я ее понимаю, есть область науки об объемлющем строе телесных углов, которые соответствуют определенным геометрическим частям земного окружения, а именно тем, которые отделены друг от друга выступами и уступами. Углы связаны с частями окружения стройными тригонометрическими соотношениями. Вдоль меридианов нижней половины строя, соответствующей суше, имеются градиенты размера и градиенты плотности углов, причем у горизонта размер

уменьшается до нуля, а плотность становится бесконечной. В этих соотношениях содержится большое количество информации о составных частях Земли. Никто из тех, кому они понятны, не усомнится в их верности. Это совершенно ясная и конкретная область науки, хотя ею почти никто не занимается. Окружающий мир, однако, составляют *не только* четко отделенные друг от друга геометрические части, или формы. Естественной перспективой нельзя воспользоваться, если имеешь дело с тенями, полутонами и пятнами света. От нее мало проку и в том случае, если солнечное освещение поверхностей меняется со временем. Она геометризует окружающий мир и потому излишне упрощает его. Однако наиболее серьезное ограничение состоит в том, что в естественной перспективе не затрагивается движение. Объемлющий оптический строй рассматривается так, словно его структуру заморозили во времени, а точку наблюдения обездвижили.

Хотя я назвал эту дисциплину *естественной перспективой*, древние называли ее *perspectiva*. Это латинское слово они использовали для обозначения того, что мы сейчас называем *оптикой*. В наше время термин *перспектива* стал обозначать совокупность приемов — технику создания картин. Картина является поверхностью, нарисована ли она кистью или создана с помощью фотоаппарата, и перспектива — это искусство «представления» на этой плоскости геометрических соотношений, в которых находятся естественные объекты. Художники Возрождения, открывшие способ перспективного представления, были совершенно правы, назвав этот метод *искусственной перспективой*. Они понимали, что ее надо отличать от естественной перспективы, которая управляет обыденным восприятием окружающего мира. За время, прошедшее с тех пор, мы научились мыслить картинными, и этот способ мышления стал настолько привычным, что мы стали забывать об этом различии. Но смешивать картинную перспективу с естественной перспективой — значит с самого начала неправильно ставить проблему зрительного

восприятия. Так называемые признаки глубины на картине далеко не то же самое, что информация о компоновке поверхностей в застывшем объемлющем строе, хотя картинное мышление подталкивает нас к прямо противоположному выводу. Картины — это искусственные объекты для показа застывшей во времени информации.

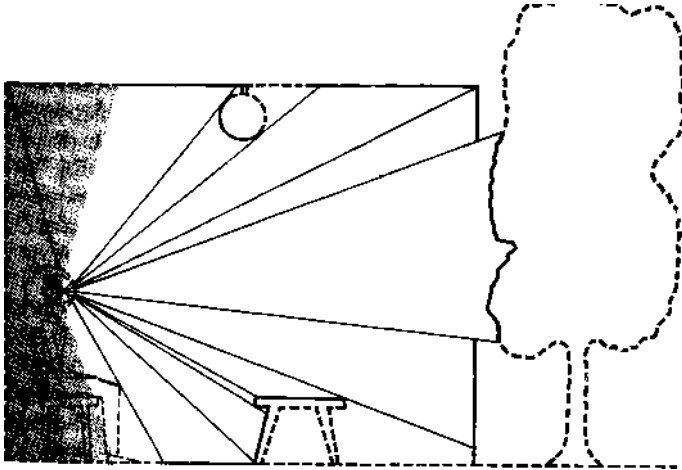


Рис. 5.3. ТОТ ЖЕ ОБЪЕМЛЮЩИЙ СТРОЙ, НО В ТОЧКУ НАБЛЮДЕНИЯ ПОМЕЩЕН ЧЕЛОВЕК.

Когда в точке наблюдения есть наблюдатель, зрительная система начинает функционировать.

Истинность этого утверждения станет очевидной после того, как в четвертой части книги будет рассмотрена особая разновидность зрительного восприятия, опосредствованного подобного рода объектами для показа.

Предмет естественной перспективы, так же как и искусственной, ограничен, поскольку он касается только застывшей оптической структуры. Это ограничение будет устранено в следующем разделе.

Оптическая структура при движущейся точке наблюдения

Неподвижная точка наблюдения является всего лишь предельным вырожденным случаем движущейся точки наблюдения. Наблюдение подразумевает движение, то есть перемещение относительно жесткого окружающего мира, потому что все наблюдатели — животные, а все животные подвижны. Растения не наблюдают, животные наблюдают; растения не перемещаются с места на место, животные перемещаются. Следовательно, структура оптического строя в неподвижной точке наблюдения представляет собой лишь частный случай структуры оптического строя при движущейся точке наблюдения. Обычно же точка наблюдения перемещается вдоль локомоторного пути, и «формы» строя меняются по мере перемещения. Точнее, каждый телесный угол, входящий в строй, большой или маленький, увеличивается, или уменьшается, или сжимается, или в некоторых случаях исчезает. Разумеется, он исчезает тогда, когда его поверхность теряется из виду.

Оптический строй, конечно, *изменяется* при движении точки наблюдения. Но в то же время он и *не* изменяется, то есть изменяется неполностью. Некоторые детали строя сохраняются, некоторые — нет. Причиной изменений деталей строя является локомоция, а неизменность обуславливается жесткой компоновкой окружающих поверхностей. Следовательно, неизменность задает компоновку и служит источником информации о ней. Изменение является источником информации другого рода, информации о самой локомоции. Нам нужно различать два вида структур в обычном объемлющем строе. Я буду называть их *перспективной структурой* и *инвариантной структурой*.

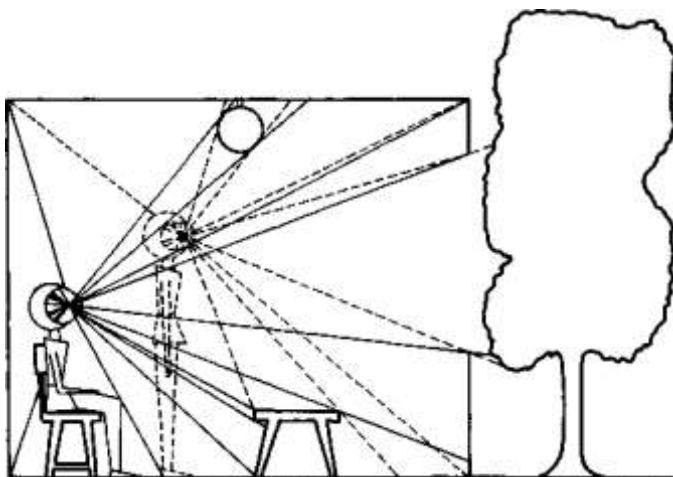


Рис. 5.4. ИЗМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКОГО СТРОЯ, ВЫЗВАННОЕ ДВИЖЕНИЕМ НАБЛЮДАТЕЛЯ.

Тонкими сплошными линиями обозначен объемлющий оптический строй сидящего наблюдателя. Тонкими пунктирными линиями обозначен изменившийся объемлющий оптический строй. Изменения строя вызваны тем, что наблюдатель встал и продвинулся вперед. Различие между двумя строями характерно для разницы между точками наблюдения, то есть типично для пути движения. Обратите внимание, что изменения коснулись всего объемлющего строя, включая и ту его часть, которая за головой. Заметьте, что открытым становится то, что раньше было скрытым.

Перспективная структура и инвариантная структура

Термин *структура*, как мы убедились, расплывчатый. Давайте предположим, что за внешней структурой строя во время движения точки наблюдения лежит своего рода глубинная структура. Эту глубинную структуру составляет все, что инвариантно, несмотря на изменения. Инвариантное не бросается в глаза, непосредственно наблюдать можно

разве что только световой поток в целом. Глубинное обнаруживает себя в процессе изменения внешнего.

Рассмотрим парадокс, выраженный в следующей народной поговорке: «Чем больше меняется, тем больше остается тем же самым». Что здесь верно, а что ложно?

Если *меняться* означает *становиться иным, но не превращаться в нечто совершенно другое*, то утверждение верно, и высказывание подчеркивает тот факт, что инвариантность чего бы то ни было становится более явной благодаря изменениям, а не вопреки им. Если *изменяться* означает *становиться иным путем превращения в нечто совершенно другое*, утверждение оказывается внутренне противоречивым и возникает парадокс. Но это совсем не то, что означает это слово. И конечно же, это не то, что подразумевается под изменением в объемлющем строе. Никакая упорядоченность не становится совершенно иной вследствие смещения точки наблюдения. Резкие скачки от одного к другому в этом случае невозможны. При смещении точки наблюдения возможны лишь такие вариаций структуры, которые помогают проявиться в ней тому, что этим вариациям не подвержено. Паттерн строя обычно не мелькает; формы строя не превращаются, скажем, из квадратных в треугольные.

Существует много инвариантов структуры. Некоторые из них сохраняются на протяжении длинных отрезков пути следования, тогда как другие — лишь на коротких. Однако то, что я называю *перспективной структурой*, изменяется при любом смещении точки наблюдения — чем короче смещение, тем меньше изменение, чем больше смещение, тем изменение больше. Поскольку мы считаем, что окружающий мир никогда не повторяется при переходе из одного места в другое, остановленная перспектива уникальна в каждой неподвижной точке наблюдения, то есть для любой точки наблюдения существует одна, и только одна остановленная перспектива. В то же время инварианты структуры являются общими для всех точек наблюдения —

некоторые для всех точек земного окружения в целом, некоторые — только для точек, лежащих внутри границ определенной местности, а некоторые — только для точек наблюдения, лежащих, скажем, внутри одной-единственной комнаты. Но, повторяю, инвариантная структура выделяется лучше, если застывшая перспективная структура начинает изменяться.

Рассмотрим, к примеру, старую проблему: как мы видим прямоугольные поверхности, такие, например, как поверхность стола? Зрительно нам дано множество трапециевидных форм, и лишь одна из них прямоугольная, видимая в том случае, когда оптическая ось глаза перпендикулярна поверхности и проходит через ее центр. До сих пор на этот вопрос никто не смог ответить. Но его можно сформулировать по-другому: какие инварианты скрываются за перспективными преобразованиями строя света, идущего от стола? Что задает очертания этой жесткой поверхности, если точка наблюдения, в которую она проецируется, движется? Изменение углов и пропорций трапециевидных проекций — неоспоримый факт, но неизменность соотношений между четырьмя углами и инвариантные пропорции в множестве проекций — тоже бесспорный факт, и не менее важный, и они оба задают прямоугольную поверхность единственно возможным образом. В 9-й главе будут приведены экспериментальные свидетельства в пользу того, что оптические преобразования могут рассматриваться как информация.

Мы привыкли рассматривать каждый элемент множества трапециевидных проекций прямоугольного объекта как форму в пространстве. В этом случае изменение представляет собой переход от одной формы к другой, то есть преобразование. Однако такой способ мышления приводит к ложным выводам. Оптическое изменение не является переходом от одной формы к другой. Это обратимый процесс. Внешняя форма становится иной, но скрывающаяся за ней глубинная форма остается той же самой. Структура изменяется в одном отношении и не

изменяется в другом. Более точно, она изменчива в одном отношении и инвариантна в другом.

Сложившаяся в геометрии традиция отделять пространство от времени и представлять множество застывших форм в пространстве очень сильна. Каждую точку наблюдения можно представить себе отдельной и неподвижной. Каждой такой точке можно было бы поставить в соответствие свой оптический строй. Множество всех этих точек образует пространство среды, а соответствующий ряд всех оптических строев представляет собой всю доступную информацию о компоновке. Множество всех линейных сегментов в пространстве задает все возможные смещения точек наблюдения в среде, а соответствующее семейство преобразований является источником информации, которая задает все возможные пути. Этот утонченный и абстрактный метод рассуждений заимствован из проективной геометрии. Он, однако, не учитывает сложности оптических изменений. При этом недооценивается также и тот факт, что оптический строй *течет во времени*, а не переходит от одной структуры к другой. Для изложения основ экологической оптики нам нужны не традиционные понятия пространства и времени, а реципрокные понятия вариативности и инвариантности. Представление о *множестве* неподвижных точек наблюдения в среде уместно тогда, когда рассматривается целая группа наблюдателей, каждый из которых занимает свое, отличное от других положение и воспринимает окружающий мир с собственной точки зрения. Но даже в этом случае тот факт, что все наблюдатели могут воспринимать один и тот же окружающий мир, определяется тем, что всякую точку зрения можно переместить в любую другую.

ДУБЛИРОВАНИЕ

Снять копию с картины нетрудно. В природе же ничего не дублируется. В ней не бывает двух совершенно одинаковых мест или организмов. Совершенно одинаковыми могут быть два кубометра пустого абстрактного пространства, но это

совсем другое дело.

Значение изменяющейся перспективы в объемлющем строе

Если рассмотрение начинать с наиболее общего случая, когда точка наблюдения движется, то становится более понятным и случай с неподвижной точкой наблюдения. Она выступает теперь не как единичная геометрическая точка в пространстве, а как пауза в локомоции, как временно зафиксированное положение в окружающем мире. Соответственно, остановленная перспективная структура в объемлющем строе задает для наблюдателя это фиксированное положение, то есть покой, а текучая перспективная структура задает нефиксированное положение, то есть локомоцию. Следовательно, существует оптическая информация, позволяющая отличить локомоцию от неподвижности, и это в высшей степени значимо для всех наблюдателей — людей и животных. В физике движение наблюдателя в пространстве «относительно», поскольку то, что мы называем движением в одной выбранной системе отсчета, может не быть движением в другой системе отсчета. В экологии такого быть не может, и локомоция наблюдателя в окружающем мире абсолютна. Окружающий мир — это просто то, относительно чего осуществляется либо локомоция, либо состояние покоя, и проблема относительности не возникает.

Локомоция и покой связаны с текучей и застывшей перспективными структурами в объемлющем строе. Когда речь идет о потоке или об отсутствии такового, *подразумевается* одна из этих двух структур. В них содержится информация не об окружающем мире, как в инвариантах, а о потенциальном наблюдателе. Заметьте, однако, что информация о мире, который окружает точку наблюдения, подразумевает информацию о точке наблюдения, которая окружена миром. Один вид информации подразумевает наличие другого. Далее, при обсуждении занятой точки наблюдения, первую я назову

экстероспецифической информацией, а вторую — проприоспецифической информацией.

. Помимо того, что текущая перспективная структура задает локомоцию, каждый индивидуальный образец потока задает конкретный локомоторный путь. Это означает, что различие в перспективе между началом и концом оптических изменений задает различие в положениях между началом и концом локомоторного смещения. Более того, *течение* оптического потока задает *маршрут*, то есть пролегающий в окружающем мире локомоторный путь. Два места связаны множеством различных маршрутов. Два места задаются своими различающимися остановленными перспективами, а разные маршруты между ними соответствуют разным оптическим последовательностям между этими перспективами. Более подробно об этом будет сказано далее. Сейчас достаточно отметить, что именно на такого рода последовательной зрительной информации основано зрительное управление наблюдателем своими локомоциями, в частности такими целенаправленными локомоциями, как возвращение домой, миграция, поиск дороги, переход с одного места на другое.

Важно отдавать себе отчет в том, что текущая перспективная структура и скрывающаяся за ней глубинная инвариантная структура сопутствуют друг другу. Они существуют в одно и то же время. Несмотря на то что они задают разные явления (в первом случае локомоцию в жестком мире, а во втором — компоновку этого жесткого мира), эти структуры подобны двум сторонам одной монеты — каждая из них подразумевает другую. Гипотеза о том, что оптическое изменение может, по-видимому, задавать два явления одновременно, звучит очень странно, как если бы одна причина вызывала два результата или как если бы один стимул порождал два ощущения. Но в идее об одновременном задании двух реципрокных явлений нет ничего алогичного. Психологии очень нужна такая идея.