

Часть II. Информация для зрительного восприятия

Глава 4. Взаимосвязь стимуляции и стимульной информации

Теперь, после того, как описан окружающий мир, я приступаю к описанию той информации для восприятия, которой располагают наблюдатели. Только после этого мы сможем выяснить, как же, собственно, они воспринимают, из чего складывается восприятие и как наблюдатели могут управлять своим поведением в окружающем мире.

Очевидно, что информацию для зрительного восприятия несет свет. Но в различных науках термин *свет* означает разные вещи, и нам следует разобраться в многочисленных значениях этого термина, дабы избежать путаницы. Многие из нас путаются в этом вопросе, и даже ученые не являются исключением. Наука о свете называется *оптикой*. Но науку о зрении тоже называют оптикой, и в учебниках нет ясного ответа на вопрос, в чем же различие. Попробуем различить свет как физическую энергию, свет как стимул для зрения и свет как информацию для восприятия.

То, что я называю *экологической оптикой*, связано с наличной информацией для восприятия и отличается и от физической, и от геометрической, и от физиологической оптики. Экологическая оптика разрушает сложившиеся границы между этими дисциплинами и, заимствуя что-то у каждой из них, идет дальше них.

Экологическая оптика основывается на нескольких различениях, которые не принадлежат к числу основных в физической оптике: на различении светящихся и несветящихся тел; на различии между светом как излучением и светом как освещением; а также на различии между излучаемым светом, исходящим от источника, и

объемлющим светом, приходящим в точку среды, в которой может находиться глаз. Поскольку эти различия фундаментальны, их следует сформулировать вначале. Почему они столь важны, станет ясно позже.

Различие между светящимися и освещенными телами

Одни материальные тела испускают свет, а другие нет. Свет исходит от естественных источников, скажем от солнца в небе, и от искусственных, таких, как костры или светильники на земле. Мы говорим, что эти источники дают свет, тогда как обычные объекты его не дают. Несветящиеся объекты лишь отражают часть света, попадающего на них от источника освещения. И, несмотря на это, мы все-таки видим несветящиеся объекты наряду со светящимися. На самом деле большинство из тех предметов, которые нужно видеть, не являются светящимися; они видимы лишь благодаря свету. Вопрос в том, *как* они видимы, поскольку они не *стимулируют* глаз, подобно светящимся объектам. Промежуточный случай с лю-минесцирующими телами является исключением.

Поверхность, которая дает свет, обычно, хотя и не всегда, отличима от той поверхности, которая света не дает. В первом случае поверхность является зримо светящейся, во втором — зримо освещенной. В физической оптике отражение света сводится к повторному испусканию света атомами отражающей поверхности. В экологической оптике различие между светящимися и несветящимися поверхностями является решающим. В то время как в физической оптике отражающую поверхность представляют в виде сверхплотной сети маленьких светящихся объектов, в экологической оптике отражающая поверхность понимается так, как если бы она была подлинной поверхностью, имеющей текстуру. Позже об этом будет сказано подробнее.

Различие между излучением и освещением

В соответствии с физическими представлениями лучистая

энергия распространяется в пустом пространстве с громадной скоростью. Такую энергию можно представлять как в виде частиц, так и в виде волн (это, кстати, загадка даже для физиков), но распространяется она по прямой, то есть вдоль луча. Путь любого фотона, так же как и перпендикуляр к волновому фронту, представляет собой прямую линию. Свет исходит от атомов и возвращается к атомам. Атомы отдают и получают энергию квантами. Материя и энергия взаимодействуют. Установлены стройные законы, которым подчиняется излучение, как на атомарном уровне, так и на уровне Вселенной. Однако на экологическом уровне веществ, поверхностей и среды нам понадобятся лишь некоторые из этих законов, главным образом законы рассеяния, отражения и поглощения.

ПОЧЕМУ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИКА?

Термин *экологическая оптика* впервые появился в одноименной статье в *Vision Research* (Gibson, 1961). У меня создалось впечатление, что изучение света в течение столетий не увенчалось созданием логически последовательной дисциплины. Наука о лучистой энергии, наука об оптических инструментах и наука о глазе — это совершенно разные дисциплины. Учебники и журналы по оптике производят впечатление монолитных авторитетных источников, но в них встречаются глубокие противоречия между основными постулатами из различных областей оптики. Я рискнул предложить новое название для оптики того уровня, который соответствует восприятию, только после того, как убедился, что наличие глубоких трещин в фундаменте оптического истеблишмента очевидно даже для физика-непрофессионала (Ronchi, 1957).

При дневном освещении часть излучаемого Солнцем света достигает Земли в виде пучка параллельных лучей, тогда как другая его часть рассеивается, проходя сквозь атмосферу, которая никогда не бывает совершенно прозрачной. Этот свет еще больше рассеивается, попадая на текстурированную землю, благодаря так называемому *рассеянному отражению*.

(Не следует путать его с *зеркальным отражением*, которое подчиняется простому закону равенства углов падения и отражения. Зеркальное отражение встречается редко, так как на земле нет зеркальных поверхностей, и даже поверхность воды, которая при определенных условиях могла бы действовать как зеркало, обычно покрыта рябью.) Рассеянно-отраженный свет в свою очередь отражается от неба. Каждое новое отражение все более рассеивает поток падающих лучей. В результате свет попадает не только в убежища, укрытые от прямого солнечного света, но даже в такие места, из которых совсем не видно неба. В не полностью замкнутом пространстве свет продолжает «метаться» со скоростью 300 тыс. км в секунду. Он проникает во все трещины, расщелины, всевозможные полости, до тех пор, пока не будет окончательно поглощена вся энергия. Теперь уже этот свет трудно назвать излучением; это — освещение. Освещение — явление более высокого порядка, нежели излучение. В физической оптике экспериментаторы стремятся избежать того, что они называют рассеянным светом в темной комнате. Но в экологической оптике нас интересует именно этот блуждающий свет. Оптики имеют дело с лучами света, лучами, которые расходятся во всех направлениях от источника и никогда больше не собираются в одной точке, если их не сфокусировать линзой. Организму же приходится иметь дело со светом, который сходится со всех сторон и, кроме того, имеет различную интенсивность в различных направлениях.

Факт многократного отражения света в среде имеет множество последствий, на которые, несмотря на их важность для зрения, никогда не обращали внимания ученые-оптики. Важнейшее следствие — существование объемлющего света, то есть света, который окружает точку, любую точку в пространстве, в которой может находиться наблюдатель.

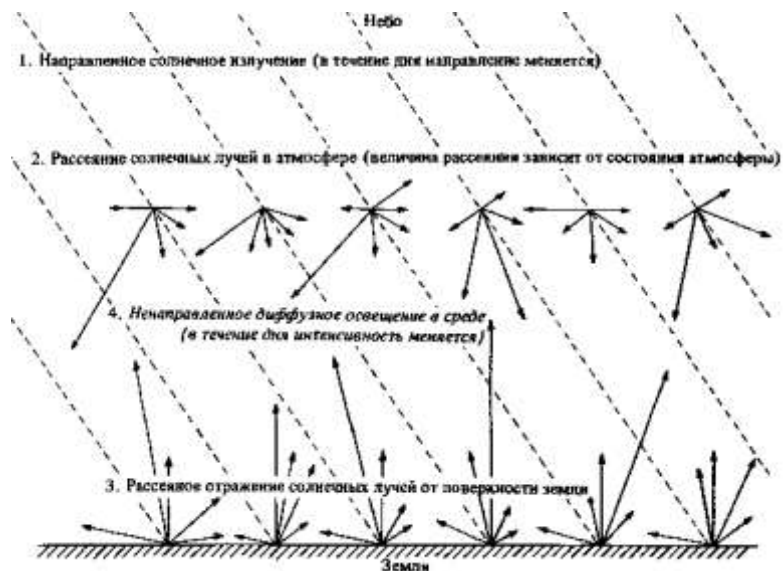


Рис. 4.1. УСТАНОВИВШЕЕСЯ СОСТОЯНИЕ СВЕТА В СРЕДЕ С ЕСТЕСТВЕННЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ В РЕЗУЛЬТАТЕ МНОГОКРАТНОГО ОТРАЖЕНИЯ.

Хотя в природе освещение исходит отовсюду, на этой диаграмме оно преобладает слева, поскольку слева расположено солнце.

Различие между излучаемым светом и объемлющим светом

Излучение становится освещением благодаря многократному *отражению* между небом и землей и между поверхностями, обращенными друг к другу. Но широко используемое в акустике понятие многократного отражения, или реверберации, не дает представления о невообразимой скорости потока, о бесчисленной множественности отражений и о неограниченности рассеяния. Если освещение понимать как совокупность лучей, то нетрудно представить себе, как это делают физики, что в окружающем мире, каким бы он ни был, каждая точка каждой поверхности испускает пучок лучей. Любой такой пучок предельно «плотен».

Можно было бы считать, что лучи полностью заполняют воздушное пространство, и каждую точку в пространстве рассматривать как точку пересечения лучей, приходящих с разных сторон. Из этого следовало бы, что свет объемлет каждую точку. Свет попадал бы в каждую точку; он окружал бы каждую точку; он был бы в каждой точке окружающим светом. В итоге мы приходим к понятию объемлющего света.

Такой всенаправленный световой поток не мог бы существовать в пустом пространстве. Для этого необходим окружающий мир с отражающими поверхностями. В любом обычном околоземном пространстве освещение достигает равновесия, то есть приходит в так называемое *установившееся состояние*. Приток энергии от солнца уравнивается поглощением энергии поверхностями. При любых изменениях в источнике немедленно возникает

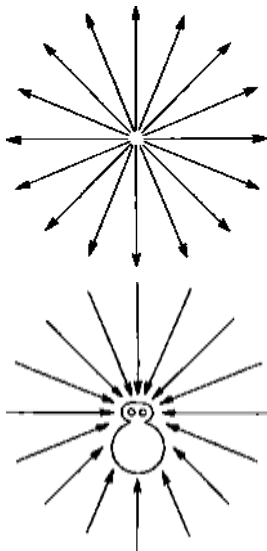


Рис. 4.2. СВЕТ, ИЗЛУЧАЕМЫЙ ТОЧЕЧНЫМ ИСТОЧНИКОМ, И СВЕТ, ОБЪЕМЛЮЩИЙ ТОЧКУ В СРЕДЕ.

В точку среды (справа) помещено существо с глазами, впрочем, занимать эту точку совсем необязательно.

новое установившееся состояние. Это происходит, например, когда солнце заходит за тучу или садится. Каким бы резким ни было увеличение или уменьшение интенсивности света, идущего от лампы, увеличение или уменьшение освещенности в комнате будет столь же резким. Принято считать, что это скорее открытая система, чем замкнутая, так как и приток энергии в воздушную среду, и отток энергии из нее происходят непрерывно. Однако *структура* многократного отражения остается той же самой и не меняется. Что же это за структура? Можно представить себе в каждой точке среды не плотное множество пересекающихся прямых линий, а множество встроенных друг в друга телесных углов. Множество телесных углов будет одним и тем же независимо от интенсивности освещения (подробнее об этом будет сказано далее). Эти углы являются усеченными и опираются на высекаемые ими фрагменты окружающего мира. Понятие энергетического потока соотносимо с понятием сетчаточной стимуляции, а множество телесных углов, рассматриваемых в качестве проекций, соотносимо с понятием стимульной информации.

Давайте рассмотрим различия между излучаемым светом и объемлющим светом, которые к настоящему моменту были сформулированы или подразумевались. Излучаемый свет является источником освещения; объемлющий свет является результатом освещения. Излучаемый свет расходится во все стороны от источника энергии; объемлющий свет сходится в точку наблюдения. Излучаемый свет должен состоять из бесконечно плотного множества лучей; объемлющий свет можно рассматривать как множество телесных углов с общей вершиной. Свет, излучаемый точечным источником, одинаков во всех направлениях; свет, объемлющий точку, различен для различных направлений. У излучаемого света нет структуры; у объемлющего света структура есть. Излучаемый свет распространяется; объемлющий свет не распространяется, он просто есть. Излучаемый свет испускается атомами и возвращается к ним; объемлющий свет зависит от поверхностей окружающего мира.

Излучаемый свет — энергия; объемлющий свет может быть информацией.

Структурирование объемлющего света

Объемлющий свет задает окружающий мир лишь постольку, поскольку он обладает *структурой*. Иначе говоря, для того, чтобы свет содержал какую бы то ни было информацию, он в точке наблюдения должен быть различным для различных направлений (то есть сами направления должны *отличаться* друг от друга). Эти различия являются различиями главным образом в интенсивности. Для описания объемлющего света, обладающего структурой, будет использоваться термин *объемлющий оптический строй*¹. Этот термин подразумевает определенного рода упорядоченное размещение, то есть некоторый паттерн, текстуру или конфигурацию. Строй должен иметь составные части. Объемлющий свет не может быть однородным (см. иллюстрации в 5-й главе).

Объемлющий свет, *лишенный какой бы то ни было структуры*, возможен лишь в абстракции как предельный случай. Некоторое представление о том, как мог бы выглядеть объемлющий свет в этом случае, можно получить, если создать такой густой туман, чтобы многократное отражение света происходило не между поверхностями, а между мельчайшими частицами и каплями в среде. Такой воздух, оставаясь светопроницаемым, потерял бы прозрачность. Многократное отражение происходило бы лишь между близко расположенными микроповерхностями, создавая подобие микроосвещения вещей слишком маленьких, чтобы их можно было увидеть. Имеющееся в каждой точке наблюдения излучение было бы лишено различий по различным направлениям. У него не было бы ни градаций, ни перепадов интенсивности. В этом случае не было бы ни структуры, ни строя. Однородный объемлющий свет возникает и внутри освещаемого снаружи тела с полупрозрачной оболочкой из вещества, хорошо рассеивающего свет. Такая оболочка была бы проницаема

для света, но не для структуры.

Если объемлющий свет не структурирован, в нем нет никакой информации *об* окружающем мире; в этом случае окружающий мир не задан. Если свет лишен каких бы то ни было различий, в нем ничего нельзя выделить и информация, *какой бы* смысл мы ни вкладывали в этот термин, отсутствует. В этом отношении объемлющий свет ничем не отличается от объемлющей тьмы. За туманом, как и во тьме, может скрываться окружающий мир, а может и ничего не скрываться — возможно и то, и другое. В том случае, когда объемлющий свет не структурирован в одной своей части (голубое небо над горизонтом) и структурирован в другой, смежной с первой (область ниже горизонта), первая часть задает пустоту, а вторая — поверхность. Аналогично однородные участки между облаками задают пустоту, а разнородные — облака.

Структурирование объемлющего света поверхностями, особенно их компоновкой и пигментацией, будет описано в следующей главе. Основное внимание будет уделено светонепроницаемым поверхностям, которые отражают свет, но мы должны будем рассмотреть также и самосветящиеся поверхности, которые испускают свет, и полупрозрачные поверхности, которые свет пропускают. В той мере, в какой мы располагаем фактами, мы опишем, как свет задает такие поверхности, их состав, текстуру, цвет и компоновку, то есть их глобальные, а не локальные свойства. В том, как свет задает поверхности, заключена весьма полезная информация о них.

Стимуляция и стимульная информация

Для стимуляции фоторецептора, то есть для его возбуждения и «срабатывания», он должен поглотить некоторое количество световой энергии, превышающее определенную величину, называемую *порогом* рецептора. Энергия должна быть, как любят подчеркивать физиологи, *преобразована* из одного вида в другой. Предполагается, что этому правилу подчиняется любой имеющийся в сетчатке

рецептор. Следовательно, если поместить глаз в точку, в которой имеется объемлющий свет, некоторая его часть попадет в зрачок, будет поглощена и выступит в качестве стимуляции. Если бы в этой точке *не оказалось* глаза или какого-либо другого тела, способного поглощать свет, фотоны (или волновой фронт), распространяющиеся в воздухе, просто прошли бы через точку, ни с чем не взаимодействуя. Стимуляция в такой точке существует лишь *потенциально*. Она превращается в *действительную* стимуляцию лишь в том случае, если в эту точку поместить фоторецептор.

Предположим, в среде, заполненной туманом, находится наблюдатель. Рецепторы сетчатки будут стимулироваться, и по волокнам оптического нерва будут, следовательно, проходить импульсы¹. Но в свете, входящем в зрачок глаза, не будет никаких различий для разных направлений, *pro* нельзя будет сфокусировать, и никакого изображения на сетчатке сформировать не удастся. Сетчаточного изображения не будет потому, что свет на сетчатке окажется таким же однородным, как и объемлющий свет вне глаза.

Наблюдатель не сможет *зафиксировать* глаз, и глаз будет бесцельно блуждать. Наблюдатель не сможет перевести взор с одного предмета на другой, так как не будет никаких предметов. Если наблюдатель повернется, его переживание останется точно таким же, каким было до этого. Если он посмотрит вдаль, ничего в его поле зрения не изменится. Что бы он ни делал, в его переживании ничего не изменится до тех пор, пока он не закроет глаза. В этом случае переживание того, что он мог бы назвать светлотой, уступит место переживанию того, что он мог бы назвать темнотой. Он может различать, стимулируются его фоторецепторы или нет. Но пока продолжается акт восприятия, его глаз при попадании света будет точно так же слеп, как и в случае, когда свет в него не попадает.

На этом гипотетическом примере видно различие между сетчаткой и глазом, то есть различие между рецепторами и

воспринимающим органом. Рецепторы *стимулируются*, а орган *активируется*. Стимуляция сетчатки светом возможна без какой-либо активации глаза стимульной информацией. На самом деле глаз является только частью парного органа, одним из двух подвижных глаз, расположенных на голове, которая может поворачиваться, оставаясь составной частью тела, которое в свою очередь может перемещаться с места на место. Иерархия этих органов и образует то, что я назвал *воспринимающей системой* (Gibson, 1966b, гл. 3). Такая система не может просто подвергаться стимуляции; правильнее говорить, что она приводится в состояние активности при наличии стимульной информации. Виды активности, характерные для зрительной системы, будут описаны в 12-й главе этой книги.

Различение стимуляции рецепторов и стимульной информации для зрительной системы является решающим для последующего изложения. Рецепторы являются пассивными элементарными анатомическими компонентами глаза, который в свою очередь является лишь одним из органов целостной системы (Gibson, 1966b, гл. 2). Традиционное представление о чувствах оказывается ненужным при новом подходе. Традиционное допущение заключается в том, что световая стимуляция и соответствующие ощущения светлоты составляют *основу* зрительного восприятия. Считается, что сигналы, попадающие в мозг от нервных окончаний, служат материалом для последующей перцептивной обработки в мозгу. Я, однако, исхожу из совершенно иного допущения. Факты убеждают в том, что в стимулах как таковых информации нет, что ощущения светлоты не являются элементами восприятия, а сигналы, поступающие на сетчатку, не являются теми сенсорными элементами, которые обрабатываются мозгом.

Для зрительного восприятия, кроме стимуляции, требуется еще и стимульная информация. При однородной объемлющей темноте зрение не работает из-за отсутствия стимуляции. При однородном объемлющем свете зрение не

работает из-за отсутствия информации, хотя при этом имеется адекватная стимуляция и соответствующие ощущения.

Всегда ли мы видим свет как таковой

Различие между стимуляцией и стимульной информацией можно показать и иным способом, рассмотрев два прямо противоположных утверждения:

- 1) кроме света, собственно говоря, ничего нельзя увидеть;
- 2) свет, собственно говоря, никогда нельзя увидеть. По крайней мере одно из этих утверждений должно быть ложным.

В классической оптике при сравнении глаза с фотоаппаратом утверждается, что ничего, кроме света (в виде лучей или волновых фронтов) в глаз попасть не может. Пожалуй, единственной альтернативой этому учению является наивная теория, в соответствии с которой в глаз попадают маленькие копии объектов. Если свет — это единственное, что может достигнуть сетчатки, то из этого следует, что единственное, что мы можем *увидеть*, — это свет. Ощущения света составляют фундаментальную основу зрительного восприятия, они являются данными, то есть тем, что *дано*. Подобного рода рассуждения до сих пор казались неуязвимыми. Они лежат в основе того, что я назвал теориями восприятия, основанными на ощущениях (Gibson, 1966b). Мы не можем видеть поверхности, или объекты, или окружающий мир непосредственно; мы видим их всегда опосредствованно. Все, что мы когда-либо видели непосредственно, — это то, что стимулирует глаз, то есть свет. Глагол *видеть*, если его правильно употреблять, означает *иметь ощущение света*.

Что же можно сказать о противоположном утверждении, то есть о том, что мы *никогда* не видим свет? Возможно, поначалу оно звучит резко и кажется неправдоподобным, но давайте все же разберемся, не торопясь, с этим утверждением. Действительно ли свет относится к числу

тех вещей, которые можно видеть?

Одинокaя светящаяся точка на темном фоне — это не «свет»; она задает либо очень удаленный источник света, либо очень маленький источник, светящийся объект. Одинокaя мгновeнная вспышка такой точки задает короткое событие в источнике, то есть его *включение* и *выключение*. Огонь в углях или в виде пламени, лампа с фитилем или нитью накаливания, солнце или луна — все это совершенно конкретные объекты; они и выглядят конкретно. Никто не видит просто свет. А как же светящееся *поле*, такое, как небо? Лично мне кажется, что я вижу небо, а не свечение само по себе. А *луч* света в воздухе? Но и в этом случае нет видения света, потому что луч становится видимым только в том случае, если в среде есть освещенные частицы. То же самое справедливо и в отношении лучей солнечного света, которые при некоторых условиях видны меж облаков.

Можно, конечно, воспринимать радугу, спектр, но все равно это не будет видением света. Гало, световые блики на воде, различного рода свечения — все это проявления света, но не свет как таковой. Я считаю, что есть только один способ видеть освещение: посредством того, что освещается; будь то поверхность, на которую упал луч, облако или освещение частицы. Мы не видим света, который присутствует в воздухе, *наполняет* его. Если все это верно, то есть все основания утверждать, что то, что мы всегда видим,— это окружающий мир или факты об окружающем мире и что мы никогда не видим фотонов, волн или лучистой энергии.

А что можно сказать об ощущениях от слепящего солнечного света или об ощущениях, возникающих при взгляде на блестящую поверхность, в которой отражается яркий источник? Разве это не ощущения света как такового и разве при этом мы видим не физическую энергию в чистом виде? Смею утверждать, что даже в этом случае правильным ответом будет: нет. Мы воспринимаем состояние глаза, вызываемое сверхсильной стимуляцией, которое средни

боли. Мы воспринимаем факт о своем теле, а не о мире, факт сверхстимуляции, а не свет, который ее вызывает. А переживание фактов о своем теле не может служить основой для переживания фактов о внешнем мире.

Если свет в точном значении этого термина никогда не виден как таковой, то из этого следует, что видение окружающего мира не может *основываться* на видении света как такового. Как это ни парадоксально звучит, но стимуляцию рецепторов сетчатки нельзя увидеть. Гипотетические ощущения, возникающие в результате такой стимуляции, не являются исходными данными для восприятия. Стимуляция может быть необходимым, но никак не достаточным условием для видения. Помимо стимуляции рецепторов, должна быть еще и стимульная информация для воспринимающей системы.

В обыденной речи мы говорим, что зрение зависит от света, и для того, чтобы быть уверенным в справедливости этих слов, вовсе не нужно изучать физику. Все мы, даже дети, хорошо знаем, на что похоже пребывание в «темноте». При этом нельзя ничего увидеть, даже собственное тело. Нельзя предвидеть ни приближающуюся опасность, ни лобовое столкновение, и это не без оснований вызывает тревогу. Но когда мы говорим, что зрение зависит от света, то имеем в виду, что оно зависит от освещения и от его источников. Мы вовсе не имеем в виду, что нам необходимо видеть свет или что у нас должны быть световые ощущения, для того чтобы видеть что-нибудь иное.

Точно так же, как нельзя увидеть стимуляцию рецепторов сетчатки, нельзя почувствовать механическую стимуляцию рецепторов кожи и услышать стимуляцию волосковых клеток внутреннего уха. Нельзя чувствовать химическую стимуляцию рецепторов языка, обонять стимуляцию рецепторов носовой перегородки. Мы не воспринимаем стимулы.

Стимул как прилагаемая энергия

Положение о том, что стимулируются только рецепторы наблюдателя и что его органы чувств не стимулируются, а активируются, явно противоречит тому, что большинство психологов считают само собой разумеющимся. Они беспечно используют глагол *стимулировать* и существительное *стимул* в разных, порой не согласующихся друг с другом значениях. Так поступать легко и удобно, однако, если слова плохо определены и если мы позволяем себе непреднамеренно соскальзывать с одного значения на другое, мы запутываемся, сами того не замечая. Как-то, просмотрев ряд современных работ по психологии, я обнаружил восемь различных значений термина *стимул* (Gibson, 1960a).

Понятие стимула пришло из физиологии, где оно вначале означало любое приложение энергии, которое возбуждает нервную клетку или рецептор и вызывает рефлекторную реакцию. Психологи позаимствовали это понятие у физиологов, так как им казалось, что с его помощью можно объяснить не только возникновение ощущений, но и возникновение реакций, включая реакции и более сложные, нежели рефлексы. Им казалось, что если бы все поведение удалось свести к реакциям на стимулы, то тем самым были бы заложены основы подлинно научного подхода в психологии. Таким подходом стала формула «стимул — реакция». Она и в самом деле была многообещающей. И стимулы, и реакции можно измерить. Но многообразие вещей, на которые можно реагировать, оказалось поистине огромным, поэтому приходилось называть стимулами громадное множество фактов в окружающем мире. Если стимулом можно назвать в этом мире все, что угодно, то это понятие теряет свой первоначальный смысл и становится бесполезным. Я считаю, что мы должны вернуться к первоначальному его значению, которое оно имеет в физиологии. Так я и буду его использовать в этой книге, поскольку хочу, чтобы различие между стимульной энергией и стимульной информацией стало как можно более ясным.

Заметьте, что в физиологии стимулом, строго говоря, является *все*, что возбуждает рецептор или вызывает реакцию; это *эффективный* стимул, и любое приложение энергии, которое возбуждает рецептор, эффективно. Фоторецепторы в глазу обычно, но не всегда, возбуждаются светом. Их может также возбудить механическая или электрическая энергия. Механорецепторы кожи, хеморецепторы рта и носа более или менее специализированы по отношению к механической и химической энергии соответственно, но такая их специализация абсолютной не является. Они просто особенно «чувствительны» к этим видам энергии. Стимул в строгом смысле этого слова не несет никакой информации о своем источнике в окружающем мире, то есть он не задает своего источника. Свой внешний источник задает лишь та стимуляция, которая приходит в виде структурированного строя и изменяется во времени.

Заметьте также, что, строго говоря, стимул — это всегда нечто кратковременное. В нем нет ничего такого, что могло бы длиться достаточно долго и что есть в устойчивых объектах окружающего мира. Стимул должен начинаться и кончаться. Если он сохраняется длительное время, реакция рецептора слабеет и в конце концов прекращается совсем. Для этого явления есть специальный термин — *сенсорная адаптация*. Следовательно, стимул не может задавать постоянно существующий объект. Сти-мальная информация об объекте должна находиться в потоке стимуляции, который в чем-то неизменен, а в чем-то изменчив. И заметьте, кроме всего прочего, что объект вопреки бытующим представлениям не может *быть* стимулом.

Если прилагаемая энергия стимула превышает порог, то можно сказать, что стимул является причиной реакции сенсорного механизма, а реакция является его следствием. Но нельзя говорить, что наличие стимульной информации является причиной восприятия. Восприятие — не реакция на стимул, а акт извлечения информации. При наличии информации восприятие может состояться, а может и не

состояться. У процесса восприятия в отличие от сенсорных процессов нет никакого стимульного порога. Восприятие зависит от возраста воспринимающего, от того, насколько хорошо он научился воспринимать и насколько сильна у него мотивация к восприятию. Если бы в основе восприятия лежали ощущения, для которых существуют пороги, то у восприятия тоже должны были бы быть пороги. Но их у него нет, и, я полагаю, причина этого в том, что ощущения не лежат в основе восприятия. Для каждого стимула, воздействующего на организм, можно указать такую его величину, не превысив которой он не вызывает ощущений. Но нельзя указать то количество информации, при превышении которого восприятие осуществляется и без наличия которого восприятие невозможно.

Считается, что по мере того, как энергия стимула преобразуется в нервные импульсы, они *передаются* в мозг. Однако стимульная информация не есть что-то такое, что можно передать по нервам в мозг, поскольку ее нужно выделять и извлекать из объемлющей энергии. Информацию — в том смысле, как она здесь понимается, — нельзя передавать или принимать, она не состоит из сигналов или сообщений, она не предполагает наличия отправителя или получателя. Далее мы разовьем эту мысль.

То, что окружающий мир теряет при поглощении рецептором небольшого количества энергии, приобретают живые клетки. Количество энергии может быть очень небольшим (например, всего несколько квантов), но тем не менее закон сохранения энергии будет действовать. Но когда наблюдатель приобретает информацию, окружающий мир не теряет ее. Такого явления, как сохранения информации, не существует. Ее количество неограниченно. Информация, содержащаяся в объемлющем свете, в колебаниях, в механических и химических воздействиях, неисчерпаема.

Таким образом, в понятии стимула сохранилось кое-что от того значения, которое это слово имеет в латинском языке, — *стрекало, вонзаемое в кожу вола*. Стимул — это разовое и

кратковременное воздействие энергии на чувствительную поверхность. Как таковой он почти ничего не задает, кроме себя, в нем нет информации. А вот с текучим строем стимуляции все обстоит совсем по-иному.

Объемлющая энергия как наличная стимуляция

Мы установили, что окружающий мир наблюдателя состоит из веществ, среды и поверхностей. Гравитация, тепло, свет, звук и летучие вещества заполняют среду. Тело наблюдателя вступает в химические и механические контакты, и на него воздействуют колебания. Наблюдатель погружен в океан физической энергии. Этот океан находится в постоянном движении, он изменчив, и его изменчивость периодична. В частности, периодическим изменениям подвержены температура и освещение. В процессе жизнедеятельности между организмом наблюдателя и средой совершается обмен энергией. На долю стимуляции, которая обеспечивает организм информацией, приходится лишь малая толика этого океана окружающей энергии. Эта доля мала, потому что только объемлющие пахучие вещества, попадающие в нос, действительны для обоняния, только звуковые колебания, воздействующие на барабанную перепонку в ухе, действительны для слуха, и только объемлющий свет, попадающий на зрачок глаза, действителен для зрения. Однако эта ничтожная часть океана энергии имеет решающее значение для выживания, поскольку в ней содержится информация об удаленных объектах.

Теперь должно быть ясно, что этот ничтожный приток стимульной энергии не состоит из разрозненных частей, то есть стимуляция не состоит из стимулов. Поток непрерывен. В потоке, конечно, можно выделить отдельные фрагменты, но они встроены друг в друга, и их нельзя разложить на элементарные единицы. Стимуляция не мгно-венна.

Индивид сталкивается с лучистой энергией разной длины волны, она воздействует на его кожу. Инфракрасное излучение вызывает ощущение тепла, от ультрафиолетового появляется загар, и только свет, излучение, занимающее

промежуточное положение в узкой полосе между ними, попав в глаз, способен возбудить фоторецепторы. В соответствии с данными Г. Л. Уоллса, в глаз, по крайней мере в камерный глаз позвоночных в отличие от фасеточного глаза насекомых, попадает меньше половины (меньше полусферы) объемлющего света (Walls, 1942). Пара глаз, направленных в противоположные стороны, таких, например, как у кролика, получает одновременно почти весь объемлющий свет. Как мы уже убедились, объемлющий свет структурирован. И назначение такой двойной зрительной системы состоит в том, чтобы зарегистрировать эту структуру, а точнее — инварианты этой изменяющейся структуры. Объемлющий свет обычно весьма насыщен тем, что мы называем паттернами и изменениями. В сетчаточном изображении регистрируется и то, и другое. Сетчаточное изображение представляет собой стимуляцию рецептивной поверхности, а не набор и не последовательность стимулов, каковым его обычно считают.