



ЧИСЛО
И МЫСЛЬ
выпуск

3



Г. А. Голицын,
кандидат биологических наук

ИНФОРМАЦИЯ И ЗАКОНЫ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПРИЯТИЯ

Какова цель восприятия? Как чувственные критерии удовольствия и страдания позволяют нам судить о ее достижении? Как художник, инстинктивно руководствуясь этими критериями, помогает нам приблизиться к этой цели? — таковы вопросы, которые мы хотим обсудить.

Слова, вынесенные в заголовок статьи, требуют некоторого пояснения. «Эстетическое восприятие» мы понимаем как восприятие «хорошо организованное», оптимальное, доставляющее максимум чувственного удовольствия. Этим оно отличается от обычного восприятия, в котором преднамеренная организация чувственного материала отсутствует.

Теория информации представляется нам той естественной понятийной основой, которая способна не только

связать воедино обширную совокупность фактов восприятия, но и привязать ее ко всей системе точного знания.

Сказанное диктует нам определенную форму изложения материала. Мы начнем с того, что сформулируем цель восприятия в виде некоторого принципа оптимальности (подобного, например, вариационным принципам физики, см. [1]) и на языке теории информации. Затем, путем последовательной конкретизации и развертывания этого принципа, мы постараемся вывести из него как важнейшие закономерности восприятия, так и приемы его оптимизации. Сходная работа была нами проделана по отношению к поэзии (см. [2], [3]). Приемы искусства, доказавшие свою действенность в ходе многовекового отбора, с одной стороны, послужат пробным камнем для проверки нашей теории, с другой — сами получат объяснение и классификацию на ее основе.

Исходные понятия

Каждый объект может быть описан как совокупность признаков (элементов, свойств, отношений и пр.). Примерами признаков могут служить цвет, размер, положение в пространстве, отношение сторон и пр. Каждый признак обладает набором значений, например, цвет: красный, желтый, зеленый, синий и пр.; размер: 1 м, 2 м, 3 м и т. д. Пока нам достаточно будет исследовать восприятие какого-нибудь одного признака.

Наблюдаемое субъектом значение признака x (ощущение) определяется двумя факторами:

- 1) стимулом, идущим от объекта;
- 2) представлением об объекте, хранящемся в памяти.

И стимул и память накладывают связь на признак, т. е. определенным образом ограничивают его значения. Обе связи являются вероятностными и каждая из них задает некоторое распределение плотности вероятности возможных значений $f(x)$.

Мы будем полагать, что это распределение одномерно и всегда может быть записано в следующем виде:

$$f(x) = \bar{f} \cdot \exp(-U(x - \bar{x})). \quad (1)$$

Здесь \bar{x} — положение максимума распределения на оси x , т. е. наиболее вероятное значение признака x . Мы

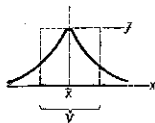


Рис. 1

будем называть его также нормальным значением, или просто нормой;

f — плотность вероятности в точке x ;

$U(x - \bar{x})$ — неотрицательная функция расстояния от нормы.

Введем понятие «эквивалентного объема» V распределения. (Реально распределение

иногда часто не имеет определенного объема, так как «хвосты» его уходят в бесконечность.) Эквивалентный объем — это объем равномерного распределения с высотой, равной максимуму реального распределения (рис. 1). Учитывая, что площадь под кривой распределения равна 1, можно написать выражение для эквивалентного объема.

$$V = 1/f, \quad (2)$$

где f — плотность распределения в точке максимума.

Цель восприятия

Теперь мы должны сформулировать цель восприятия и задать целевую функцию в терминах теории информации.

Следует сразу же оговориться, что система восприятия может работать в двух режимах:

- автономно, преследуя собственную цель,
- в составе более широкой системы (познания, поведения и пр.); в этом случае ее работа подчиняется целям этой системы.

Мы рассмотрим главным образом первый случай, поскольку именно в этом случае человек воспринимает «бескорыстно», ради того, чтобы воспринимать, удовлетворяет чисто чувственную (= эстетическую) потребность в восприятии, не имея в виду немедленного утилитарного применения полученного.

Во втором случае — подчиненного утилитарного восприятия — собственная цель восприятия не отменяется, но к целевой функции добавляется в виде дополнительного условия цель более обширной системы.

Целью восприятия является формирование представления, наиболее близкого к объекту. В терминах информации это означает, что представление должно «вобрать в себя» максимум информации об объекте. Это значит, что параметры представления x_0, V_0 должны «выбираться» субъектом так, чтобы информативность объекта относительно представления была минимальной:

$$I = \min_{x_0, V_0} \quad (3)$$

Это и есть основной принцип восприятия, математическая формулировка того «результата», который организует и направляет деятельность функциональной системы восприятия. На языке термодинамики достижение этого результата можно было бы описать как равновесие между объектом и представлением.

Обычно существуют различные ограничения, мешающие немедленно и в полном достижении этого равновесия, так что стремление к минимуму I реально выливается в стремление субъекта к получению максимального потока информации:

$$E = \frac{\Delta I}{\Delta t} = \max. \quad (4)$$

Здесь ΔI — информативность стимула, Δt — его длительность.

Позднее мы рассмотрим некоторые условия, ограничивающие величину этого потока.

Приближение к цели восприятия, уменьшение I сопровождается положительными эмоциями (П. К. Анохин [4]), удаление от нее — отрицательными. Поэтому (4) одновременно есть выражение для эмоций E .

Ниже мы увидим, что вытекающие отсюда представления о свойствах эмоций и условиях их возникновения в основных чертах совпадают с теми, которые развивал П. К. Анохин.

Две компоненты информации

Первый шаг на пути конкретизации принципа — классическое выражение количества информации через вероятность p .

Пусть некоторое значение признака x имеет априор-

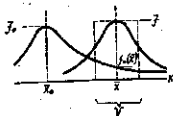


Рис. 2

нию вероятность появления $\rho_0(x)$. В результате приема сообщения оказалось, что это же значение имеет новую вероятность $\rho = 1$. Тогда количество информации, содержащееся в сообщении, равно

$$\Delta J = -\ln \rho_0(\bar{x}). \quad (5)$$

Информация — это то, что меняет наши представления (см. [5]). Поэтому следующий шаг — выразить вероятность $\rho_0(x)$ через изменение параметров представления — положение максимума распределения x и эквивалентный объем V .

Пусть представление задает априорное распределение плотности вероятности в виде:

$$\begin{aligned} f_0(x) &= \bar{f}_0 \exp(-U_0(x - \bar{x}_0)) = \\ &= \frac{1}{V_0} \exp[-U(x - \bar{x}_0)]. \end{aligned} \quad (6)$$

Пусть после получения стимула оказалось, что распределение изменилось и действительное значение признака с вероятностью $\rho = 1$ лежит вблизи новой точки максимума x внутри эквивалентного объема V (рис. 2). Априорная вероятность $\rho_0(x)$ этого значения приближенно равна произведению объема V на плотность вероятности $f_0(x)$ вблизи точки x :

$$\rho_0(x) = V \cdot f_0(x) = \frac{V}{V_0} \exp[-U_0(x - \bar{x}_0)]. \quad (7)$$

Подставляя это в (5), получаем количество информации, доставленное стимулом:

$$\Delta J = \ln \frac{V_0}{V} + U_0(x - \bar{x}_0) = \Delta J_R + \Delta J_T. \quad (8)$$

Как видно, эта информация естественным образом распадается на две составляющие:

а) Радиальную ΔJ_R , которая только уточняет наше представление (изменяет его объем V), не меняя значения признака.

б) Тангенциальную ΔJ_T , которая меняет наше представление о значении признака.

В случае нормального распределения выражение для информативности принимает вид

$$\Delta J = \Delta J_R + \Delta J_T = \ln \frac{\sigma_0}{\sigma} + \frac{(\bar{x} - \bar{x}_0)^2}{2\sigma_0^2}. \quad (9)$$

В настоящей работе мы ограничимся исследованием этого случая.

Взаимодействие стимулов

Теперь нам нужно найти зависимость параметров апостериорного распределения x и σ , а значит, и информативности от параметров стимула. Для этого нам придется рассмотреть общие законы взаимодействия стимулов. Дело в том, что представление также может рассматриваться как стимул, а именно стимул, идущий из прошлого, из памяти субъекта. Память выступает как своего рода «орган восприятия прошлого» наряду со зрением, слухом и т. п. как органами восприятия настоящего. Благодаря памяти стимул, прекративший свое действие, не перестает существовать для субъекта, он только удаляется во времени, превращается в представление. Таким образом, взаимодействие стимула и представления является частным случаем взаимодействия двух стимулов.

Пусть имеются два стимула с весами m_0 и m_1 (вес — произведение интенсивности на длительность) и распределениями плотности

$$\begin{aligned} g_0 &= \frac{m_0}{\sqrt{2\pi} \sigma_0} \exp \left[-\frac{(x - \bar{x}_0)^2}{2\sigma_0^2} \right] \\ \text{и } g_1 &= \frac{m_1}{\sqrt{2\pi} \sigma_1} \exp \left[-\frac{(x - \bar{x}_1)^2}{2\sigma_1^2} \right]. \end{aligned} \quad (10)$$

Если стимулы достаточно близки (на расстоянии порядка $\sigma_0 + \sigma_1$), то между ними возникает взаимодействие: их плотности будут складываться (рис. 3) и в результате максимумы распределений сместятся от своих нормальных положений или даже сольются в один. Положение максимума играет важную роль в восприятии стимула,

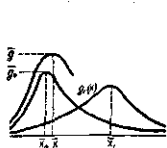


Рис. 3

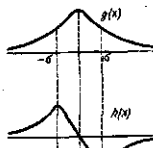


Рис. 4

поскольку субъективно оно ощущается как положение самого стимула в пространстве признаков (т. е. как наблюдаемое значение признака). Слияние максимумов равносильно слиянию ощущений, вызываемых стимулами. Исчезновение максимума равносильно исчезновению самостоятельного ощущения от стимула. Так, например, ограничение остроты нашего зрения вызвано слиянием двух близких ощущений в одно. Поэтому нам важно будет выяснить, как меняется положение максимума \bar{x} под влиянием близлежащих стимулов.

Все рассуждения можно сделать более наглядными, если вместо графика плотности распределения $g(x)$ рассматривать график его производной (рис. 4).

$$h(x) = \frac{dg(x)}{dx} = -\frac{m(x-\bar{x})}{\sqrt{2\pi}\sigma^2} \exp\left[-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}\right]. \quad (11)$$

Приравняв нулю сумму производных $h_0 + h_1$, получаем уравнение для \bar{x} :

$$\frac{(\bar{x} - \bar{x}_0) \frac{m_0}{\sigma_0^2} \exp\left[-\frac{(\bar{x} - \bar{x}_0)^2}{2\sigma_0^2}\right]}{(\bar{x} - \bar{x}_1) \frac{m_1}{\sigma_1^2} \exp\left[-\frac{(\bar{x} - \bar{x}_1)^2}{2\sigma_1^2}\right]} = -1. \quad (12)$$

Точное и общее решение этого уравнения невозможно, нам придется разбить его на ряд частных случаев и довольствоваться приближенными решениями для каждого из них. Для этого проведем качественный графический

анализ возможных решений и выявим наиболее важные частные случаи.

Заметим, что точка пересечения двух графиков — h_0 и h_1 . Построим их (рис. 5) и посмотрим, сколько и в каких точках пересечения может существовать. Нетрудно убедиться, что в зависимости от параметров стимулов возможны следующие частные случаи.

а) **Различие.** Если стимулы приблизительно равны по весу и расположены достаточно далеко друг от друга, то у графиков h_0 и h_1 имеются три точки пересечения (рис. 5, а). Две из них лежат вблизи соответствующих норм и характеризуют положения смещенных максимумов, третья лежит между ними и соответствует разделяющему их минимуму. Видно, что максимумы смещены навстречу друг другу, они как бы притягиваются. Притяжение тем сильнее, чем они ближе.

б) **Слияние.** Если постепенно сближать стимулы, то два максимума сливаются в один, а разделяющий их минимум исчезает. Этим слиянием, как уже указывалось, ограничивается острота зрения и вообще возможность дифференцировки двух близких стимулов (рис. 5, б).

в) **Захват.** Если постепенно увеличивать интенсивность одного стимула (или уменьшать интенсивность другого), то из двух максимумов остается один, принадлежащий более сильному стимулу. Более же слабый максимум исчезает — захватывается, ассимилируется более сильным. Такой более сильный стимул мы будем называть доминантой.

Между случаями б) и в) — слиянием и захватом — много общего. В сущности слияние есть взаимный захват.

г) **Порог.** Это случай, когда один график касается другого и когда, следовательно, слияние переходит в различие или наоборот (рис. 5, в). Этот случай является

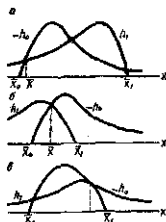


Рис. 5

пороговым для слабого стимула и отделяет его самостоятельное существование от поглощения доминантой. Подпороговый стимул не имеет собственного максимума и, следовательно, не вызывает самостоятельного ощущения. Он только увеличивает интенсивность доминанты. Надпороговый, «оторвавшийся» от доминанты стимул уже становится в конфликтные отношения к ней и при дальнейшем усилении может подавить ее и сам сделаться доминантой.

Отметим, что разделение стимулов, превращение одомодального распределения в бимодальное переводит субъекта на качественно новый уровень восприятия, а именно: вместо одной изображающей точки в пространстве признаков возникают две, число степеней свободы и энтропия системы скачком возрастают и дальнейший отчет поступающей информации должен вестись от этого нового уровня. Возникающие здесь проблемы по сути своей аналогичны проблемам предшествующего уровня и потому в настоящей работе мы ограничимся рассмотрением процессов главным образом в пределах одного уровня.

Тангенциальная компонента информативности

Зная приближенное положение максимума, мы можем теперь найти для него аналитическую зависимость. Мы рассмотрим наиболее типичный случай, когда стимул f_0 (априорное представление) доминирует, и будем искать отклонение апостериорного положения максимума от априорного $r_0 = \bar{x} - x_0$. Поскольку в рассматриваемом случае это отклонение достаточно мало, то можно положить

$$\exp\left[-\frac{(\bar{x} - x_0)^2}{2\sigma^2}\right] \approx 1. \quad (13)$$

$$\bar{x} - x_1 \approx \bar{x}_0 - x_1 = y. \quad (14)$$

Подставляя (13) и (14) в выражение (12), можем переписать его в следующем виде:

$$r_0 = \bar{x} - x_0 = y \frac{m_1 \sigma_0^3}{m_0 \sigma_1^3} \exp\left(-\frac{y^2}{\sigma^2}\right). \quad (15)$$

Найденное приближенное значение r_0 мы можем снова подставить в (12) и найти более точное, второе приближение. Однако общий характер зависимости r_0 от y при

этом не меняется, и мы ограничимся исследованием первого приближения.

Из выражения (15) видно, что с ростом y отклонение сначала растет, достигает максимального значения при $y \approx \sigma$, затем начинает падать и на бесконечности обращается в нуль. Аналогичным образом меняется и тангенциальная составляющая информативности ΔI_T , которая, как видно из (9), пропорциональна квадрату r_0 . График зависимости ΔI_T от y показан на рис. 6, а. В целом этот график напоминает разрез кратера. Максимальная информативность обладают стимулы, лежащие на гребне кратера. Стимулы, попадающие в центр кратера, т. е. совпадающие с представлением ($x_1 = x_0$), имеют нулевую информативность, что интуитивно понятно. Но оказывается, что и стимулы, далекие от представления, также несут нулевую информацию. Субъективно первые стимулы ощущаются как «банальные», последние — как «неприятные», а с эмоциональной точки зрения и те и другие — как «скупые». Наиболее информативными («интересными») оказываются стимулы, достаточно близкие к представлению, но не вполне совпадающие с ним. Именно такие стимулы обеспечивают наиболее эффективное изменение и развитие наших представлений.

Пример. Учебник высшей математики наиболее информативен для студента-первокурсника. И он не несет никакой информации ни профессору математики, ни школьнику-первокласснику: для первого он банален, для второго — непонятен.

Пример. Учебник высшей математики наиболее информативен для студента-первокурсника. И он не несет никакой информации ни профессору математики, ни школьнику-первокласснику: для первого он банален, для второго — непонятен.

Радиальная компонента

Найдем теперь, как радиальная составляющая информативности зависит от параметров стимула. Для этого перепишем формулу для ΔI_R следующим образом:

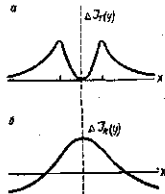


Рис. 6

$$\Delta J_R = \ln \frac{V_0}{V} = \ln \frac{T}{T_0} = \ln \frac{g/(m_0 + m_1)}{g_0/m_0}, \quad (16)$$

Найдем зависимость \bar{g} от параметров стимула. На рис. 4 показано, как происходит сложение плотностей априорного распределения и стимула в точке максимума \bar{x}_0 (смещение максимума пренебрегаем): к максимальной плотности априорного распределения g_0 добавляется плотность распределения стимула в этой же точке $g_1(x_0)$. Суммарная плотность в точке максимума

$$\bar{g}(\bar{x}_0) = \bar{g}_0 + \bar{g}_1(\bar{x}_0) = \frac{m_0}{\sqrt{2\pi}\sigma_0} + \frac{m_1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_1^2}\right). \quad (17)$$

Подставляя это в (16), получаем

$$\Delta J^R = \ln \left[\left(1 + \frac{m_1\sigma_0}{m_0\sigma_1} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_1^2}\right) \right) / \left(1 + \frac{m_1}{m_0} \right) \right]. \quad (18)$$

График зависимости ΔJ^R от y показан на рис. 6, б. Из графика видно, что в типичном случае имеется зона положительной информативности, окруженная зоной, где информативность отрицательна. Стимул, попавший в эту последнюю зону, будет удалять восприятие от его цели, а значит, сопровождается отрицательной эмоцией. Субъект будет стремиться тем или иным способом избежать таких стимулов. Одним из способов может быть физиологическое торможение. Известно, что и в анализаторах, и в центральной нервной системе очаг возбуждения обычно окружен зоной торможения. Сопоставляя этот факт с графиком на рис. 6, б, можно сделать предположение, что возбуждение и торможение суть механизмы отбора положительной, т. е. уточняющей и конкретизирующей представление, информации.

Динамика восприятия

* Наше восприятие, подобно дыханию, удовлетворению голода и жажды, подобно многим другим функциям, организовано циклически. Цикл состоит из двух сменяющих друг друга фаз:

- а) адаптация представления к объекту;
- б) переключение внимания на другой объект.

Из ранее изложенного следует, что для того, чтобы стимул был информативным (а значит, воспринимаемым), должно существовать представление, достаточно близкое к этому стимулу. Совершенно новый стимул в известном смысле не воспринимается; но он формирует соответствующее представление, создает доминанту, которая в дальнейшем играет роль «функционального органа» для восприятия близких стимулов. На фоне этой доминанты рассогласование между параметрами стимула и представления переживается как потребность и порождает соответствующую мотивацию. Удовлетворение этой потребности происходит путем ассимиляции представлением близких стимулов. Если стимул длится достаточно долго, а его параметры при этом остаются постоянными, то параметры представления будут постепенно меняться, приближаясь к параметрам стимула, пока не сольются с ними: $x_0 \rightarrow x_1$, $\sigma_0 \rightarrow \sigma_1$. Этот процесс обычно называют адаптацией, аккомодацией, привыканием и т. п.

Поступление стимулов, поток информации от объекта к субъекту переживаются последним как восприятие объекта и сопровождаются положительной эмоцией. Но поток информации, подобно потоку энергии или вещества, существует лишь до тех пор, пока существует «разность уровней» — рассогласование между объектом и представлением. По мере уменьшения рассогласования в ходе адаптации поток информации также уменьшается, а затем и прекращается. С ним прекращается и восприятие объекта.

Однако если система восприятия включена в более широкую функциональную систему, то цели этой последней могут требовать продления восприятия — вопреки адаптации. Продлить восприятие можно путем изменения параметров стимула — либо за счет изменения самого объекта во времени, либо за счет перемещения внимания по объекту (объект при этом должен, очевидно, меняться в пространстве). Оптимальные решения этой задачи дают два существенно различных типа изменений:

а) небольшие количественные, «изюсные» изменения значения признака. Признак меняется лишь настолько, чтоб новый стимул попал под гребень кратера и обеспечивал поток информации за счет тангенциальной составляющей;

б) резкие, «контрастные» изменения, при которых объект становится, в сущности, иным, качественно отличным от прежнего. Цикл восприятия начинается за-

ново и поток информации обеспечивается за счет, главным образом, радиальной компоненты, конкретизация представления.

Нюанс, и контраст, небольшие количественные и резкие качественные изменения объекта — это и есть два основных принципа организации чувственного материала, способные длительное время поддерживать поток информации и эстетическое наслаждение. Нюанс растягивает процесс адаптации и длительность цикла, насколько это возможно; контраст начинает новый цикл, когда прежний исчерпал себя. Эти же два принципа неосознанно определяют и движение нашего внимания, когда оно активно перемещается по объекту в поисках наиболее информативных стимулов. Так, известный факт периодического переключения внимания с фигуры на фон и обратно есть проявление принципа контраста. Причина, по которой языки пламени или бегущий вихрь воды способны долго и без особых усилий удерживать наше внимание — их непрерывное нюансное изменение. Можно думать, что дрифт движений глаз — скачки и дрейф — служат внешним выражением этих двух типов движения внимания. По-видимому, на этих же двух принципах основаны два типа чувственных ассоциаций, определяющих движение внимания по материалу памяти: ассоциации по близости (сходству или смежности) и ассоциации по контрасту.

Эти же два принципа — контраст, дающий возможность последующей конкретизации, и нюансное изменение — лежат в основе множества на первый взгляд совершенно различных приемов эстетической организации чувственного материала. Нет никакого смысла пытаться в короткой статье охватить их все. Мы только напомним общие принципы их классификации и проиллюстрируем их несколькими примерами.

Естественной основой такой классификации послужит нам выражение для эмоции (4):

$$E = \frac{\Delta J_R + \Delta J_T}{\Delta t}$$

В соответствии с этим выразимем все приемы, позволяющие организовать материал оптимальным образом и максимально увеличить E , можно разбить на три класса.

1. Приемы конкретизации представления (обогащение признаками, детализация, членение, контрастное прерывание стимула, повторение признаков или их комби-

нация и т. п.), создающие радиальную компоненту информации ΔJ_R .

2. Приемы нюансного изменения стимула, создающие ΔJ_T .

3. Приемы, сокращающие затраты времени Δt (сжатие информации, устранение лишнего, выделение главного, использование инициативы и сотворчества самого зрителя и т. п.).

Мы рассмотрим подробнее первые два класса приемов; что касается методов сжатия информации в искусстве, то они прекрасно изложены в работе [6] и нам нет надобности здесь их повторять.

Конкретизация

Еще в конце XIX в. русский психолог Н. Ланге сформулировал следующий закон восприятия: «Процесс всякого восприятия состоит в чрезвычайно быстрой смене целого ряда моментов или ступеней, причем каждая предыдущая ступень представляет психическое состояние менее конкретного, более общего характера, а каждая следующая — более частого и дифференцированного» [7, с. 1]. Если вы внимательны, то можете наблюдать этот процесс непосредственно: быстро откройте глаза и посмотрите, как устанавливается перед вашим взором картина мира. Сначала — общие расплывчатые пятна, которые постепенно конкретизируются и детализируются. Все занимает считанные доли секунды.

Итак, не только интеллектуальное, но и чувственное познание нормально протекает как движение от абстрактного к конкретному, как последовательная конкретизация первоначального общего представления и приближение его к реальности.

В некоторых случаях этот процесс можно искусственно растянуть и наблюдать более детально. Так, Леонардо да Винчи отмечал, что издали человек представляется в наиболее простом виде — в виде точки, лишённой каких-либо признаков: цвета, формы, деталей. По мере приближения этот образ все более конкретизируется, дифференцируется, усложняется. (Вероятно, по этой причине большинство людей предпочитают сидеть в транспорте лицом в сторону движения: тогда предметы

приближаются и их восприятие протекает нормально — как последовательная конкретизация.)

Конкретизация создает радиальную компоненту информации, а с ней и эстетическое наслаждение, тем более длительное и интенсивное, чем «глубже» иерархия детализации и чем ближе ее организация к оптимальной. Оптимальной является форма, которая только на первый взгляд кажется простой и позволяет верно охватить целое; но в то же время допускает последующее углубление в детали, открытие новых ступеней конкретности, информативность которых повышается по мере адаптации к предыдущим ступеням.

Так, в архитектуре сначала воспринимается общий объем сооружения, а на последующих ступенях происходит его последовательное членение и детализация. Архитектор должен позаботиться о том, чтобы эти ступени не вели в пустоту, чтобы на каждом шаге «вглубь» иерархии членений зритель получал новую информацию. Если в здании нет ничего, кроме общего объема, если членения отсутствуют, если сам материал лишен интересной фактуры, то «восхождение к конкретному» исчерпывается на первом же шаге, зрителю некуда и незачем идти и он отворачивается.

«Искусство — не алгебра, где упрощенные фигур способны успешно решить задачу; успех искусства не в сокращении, а в том, чтобы услышать, если это возможно, и продолжить ощущение, применяя все средства» [8, с. 297].

В музыке конкретизация происходит в форме «разработки» музыкальной темы, которая первоначально появляется в простейшем, свернутом виде, а затем детализируется и обогащается при повторениях.

В литературе автор также сначала дает нам общий, иногда чисто внешний портрет героя, углубляя и обогащая его в ходе дальнейшего повествования.

Когда поэт находит точное слово, уже смутно предчувствуемое читателям на основе ранее сказанного, здесь также эстетический эффект достигается за счет конкретизации, уменьшения неопределенности, сведения множества возможных вариантов к одному.

Основой эстетического воздействия многих литературных приемов (эпитет, сравнение, перечисление деталей и т. п.) является достигаемая с их помощью конкретизация представления. Фраза «на лестнице показался

рыжий кот» будет более информативна, конкретна и эстетична, чем просто «на лестнице показался кот». Григорович восхищено вспоминает, как Достоевский дал ему урок литературного мастерства: его фразу «пятак упал к ногам» он исправил, добавив: «...звеня и подпрыгивая» [9, с. 130]. Эта конкретная деталь сразу сделала абстрактный образ видимым и слышимым.

Конкретизация объекта увеличивает разницу в определенности между объектом и представленным, необходимую для поддержания потока информации. Другая возможность восстанавливать время от времени эту разницу — уедличение неопределенности представления за счет прерывания стимула контрастным стимулом («фоном», «паузой»). Легкость переключения именно на контрастный стимул обусловлена тем, что по мере адаптации к стимулу его информативность падает, внимание все легче отвлекается от него. Но всякое отвлечение внимания от привычного стимула ведет, как известно, к появлению контрастного последовательного образа. Этот образ и создает новую доминанту, для которой наиболее информативными и привлекательными будут стимулы, контрастные к предыдущему.

Простейший художественный прием, дающий возможность контрастного прерывания стимула, — это наличие у объекта контрастного фона. Это позволяет вниманию время от времени отвлекаться на фон и затем вновь возвращаться к объекту.

Этой же цели служат различные приемы повторения стимула — в пространстве или во времени. Подчеркнем, что повторение не есть простое монотонное продолжение стимула, а непременно предполагает его прерывание стимулом, в чем-то отличным от данного, контрастным к нему. Прерывание стимула — простейший способ удерживать на нем внимание, и он постоянно используется в сигнализации.

Ряд повторяющихся стимулов обладает своей внутренней динамикой. Первый элемент в этом ряду, как правило, сам еще не доставляет удовольствия — он только создает доминирующее представление. Только повторение других стимулов на фоне этой доминанты будет сопровождаться конкретизацией этого представления и чувством удовольствия. Если даже объект сам по себе не является прекрасным, момент эстетического удовольствия неизбежно сопутствует его повторному восприя-

тию и узнаванию. На этом обстоятельстве и основан ряд приемов искусства, которые объединяются общим принципом повторения.

Полное повторение, примерами которого могут служить метр и симметрия. При таком повторении совпадают все признаки повторяющихся элементов (кроме, разумеется, положения элементов в пространстве или времени).

Частичное повторение есть усложнение полного, когда совпадает только часть признаков. На частичном повторении построены такие приемы, как рифма (совпадение части фонем), ритм (совпадение части ударов), консонанс (совпадение части обертонов) и т. д. Во всех видах искусства находят применение связующие элементы, образованные по принципу частичного повторения. Их задача — служить «мостиком» для перехода между частями, не имеющими общих признаков. При этом связующий элемент частично повторяет признаки одной части, частично — другой. Так, в архитектурном ордере абак, связующий колонну и архитрав, по размерам своим принадлежит колонне, а по форме повторяет прямоугольные формы архитрава.

Подобие является усложнением простого повторения в другом направлении: здесь в элементах повторяются не сами признаки, а их отношения (высоты к ширине и т. п.). Простейшим примером подобия может служить пропорция.

Семейство. Дальнейшим усложнением подобия является прием организации элементов в семейство (термин мы вынуждены заимствовать из геометрии). Линии образуют семейство, если при переходе от одной линии к другой сохраняется комбинация признаков, задающая общее уравнение линии. Например, линия остается прямой, или параболой, или синусоидой и т. п. и меняются только ее параметры (наклон, амплитуда и т. п.). Частным, но важным примером семейства являются линии, сходящиеся в одном центре. Такие семейства возникают, например, при перспективных построениях.

Равновесие есть усложнение симметрии. Как и в случае симметрии, здесь имеет место равенство относительно некоторой оси или центра, однако не самих признаков, а их более сложных комбинаций. Так, для композиции, состоящей из черных пятен, уравновешивающими величинами являются «моменты» — произведения веса

пятна на его расстояние до центра. Сам вес приближенно можно определять как произведение площади пятна на его плотность (точнее, на отклонение плотности от фоновой).

Совершенно очевидно, что описанное нами составляет лишь ничтожную часть того спектра безмянных приемов, которые используются в художественной практике. Комбинации, играющие в таких приемах роль повторяющихся признаков, могут становиться все более сложными, но при этом они неизменно должны удовлетворять одному условию: оставаться чувственно воспринимаемыми. Комбинации, повторение которых можно «почувствовать» лишь с помощью логарифмической линейки, не могут быть средством гармонизации формы и источником эстетического наслаждения. Но надо помнить, что возможности наших чувств в этом отношении очень велики, и часто мы интуитивно ощущаем гармонию там, где алгебра бессильна ее доказать. Более того, мы постараемся объяснить, почему высшие формы красоты начинаются лишь там, где кончаются владения алгебры.

Нюанс

На рис. 7 изображены три ряда точек. Первый из них попросту несовершенен; второй обладает четким правильным ритмом, в третьем мы видим легкие нюансные отклонения от этого ритма, ступенчатая и разреженная. Пройдитесь взглядом по каждому из этих рядов и проанализируйте свои ощущения. В первом случае вы словно спотыкаетесь на кочках и рытвинах — ощущение не слишком приятное. Движение по второму ряду лишено этих неприятностей и доставляет известное удовольствие,



Рис. 7

но скоро становится скучным. При движении же по третьему ряду возникает легкое волнение — то страх потерять нечто неуловимое, то радость от его обретения.

Аналогичные чувства возникают и при движении глаза по трем линиям на рис. 8. Еще лучше, если вы представите себе, что это три дороги, по которым вы идите, тогда в переживании будут участвовать не только зрение, но и другие ваши чувства. Легко вообразить себе непредсказуемые толчки и рывки первой, ровную, но усыпляющую монотонность второй и ощущение плавного полета по третьей. Велосипедист и лыжник согласятся, что движение по плавной волнообразной кривой доставляет больше наслаждения, чем просто спуск по прямой.

Прямая линия — образец математической закономерности. Ей нельзя отказать в определенной строгой красоте. Однако Хогарт, специально исследовавший вопрос о красоте линии [10], справедливо назвал, что наибольшей привлекательностью обладает все-таки «живая» S-образная линия, слегка меняющая свой наклон и толщину.

Назовем эту форму закономерности с нюансными отклонениями живой, или реальной, закономерностью, поскольку сама жизнь, сама реальность с ее произвольностью, спонтанностью, действием множества неучтенных факторов демонстрирует нам именно эту форму закономерности. Эту живую закономерность мы наблюдаем на всех уровнях организации материи, начиная с самого низшего — механического. Так, планеты не движутся в точности по законам Кеплера: приливные силы, взаимное возмущение и т. п. факторы приводят к тому, что Солнечная система словно бы «дышит», слегка уклоня-

ясь от этих законов, соблюдая их только приблизительно, в среднем. Будь это дыхание чувственно осязаемым, оно, несомненно, произвело бы на нас более приятное эстетическое впечатление, чем строгая «музыка сфер», слишком напоминающая часовой механизм. Увы, это как раз тот случай, когда обнаружить такую закономерность нельзя одним лишь чувством, без посредства вычислений.

Но вот аналогичный пример из другой области: «Теперь рассмотрим ближе к самому зданию Парфенона. Он как будто бы элементарно геометричен (прямоугольный в плане по восемь колонн на коротких сторонах, по семнадцать — на длинных, простая двускатная кровля — и все), а вместе с тем он производит впечатление одушевленного организма. Кажется, что он не выстроен на основе чертежа, с помощью линейки и циркуля, а «рожден» самой землей Греции, «вырос» на вершине ее холма. Откуда это ощущение живой телесности здания?»

Оказывается, геометрическая правильность Парфенона на каждом шагу сопровождается легкими отклонениями от правильности. Например, колонны по углам поставлены теснее, чем в середине, и вообще промежутки между ними не равны. Благодаря этому шестие колонн вокруг целлы напоминает шествие людей: ведь как бы ни была размерена процессия, расстояние между людьми всегда колеблется... Горизонтальные линии Парфенона тоже не строго горизонтальны, они имеют некоторую кривизну, волнообразно приподнимаясь к центру и понижаясь по сторонам.

Вот такого рода отступления от правильной геометрии и уподобляют здание живущему организму — очень конструктивному, но чуждому абстрактности и схем. И здесь, как в планировке, как во всем греческом искусстве, мы находим соединение тонкого расчета и чувственного жизнеподобия» [11, с. 83—84].

Легкая нюансировка, едва заметное «чуть-чуть», совершенно незначительное в количественном отношении, но с ним искусство приобретает качественно новое и чрезвычайно важное измерение — жизни, произвольности, игры, дыхания, свободы. Лишь красоту этого «чуть-чуть», которое почти невозможно измерить циркулем и выразить словами, — и красоту умрет. И наше чувство, более верное, чем циркуль и линейка, нам ясно об этом скажет.

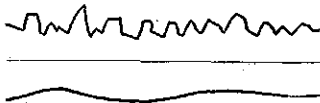


Рис. 8

Вот еще два свидетельства

«Рассматривая изделия (колонны.— Г. Г.), изготовленные машинной, поражаешься их мертвому виду. Это только жалкие трупки когда-то полных жизни существ. Они напоминают колонны Древней Эллады в той степени, в какой певие металлического соловья может напоминать певие живой птицы. Машинная выпускает абсолютно одинаковые колонны с одинаково углубленными канелюрами, с одинаково однотипными штампованными профилями и т. п. Разве можно ожидать от этих унияфицированных штампованных изделий былого очарования колони Древней Греции, каждая из которых была глубоко индивидуальной?» [12, с. 8].

«Для древнерусской архитектуры не характерна канонизация симметрии, и многочисленные отступления словно признаны связывать форму храма с природой. Природа, которая натолкнула человека на мысль об использовании симметрии для организации предметных форм, подсказала ему и возможность отступления от строгого закона» [13, с. 82].

Чтобы понять, в чем здесь дело, обратимся снова к рис. 6. При точном повторении, строгой закономерности повторяющейся стимул каждый раз будет точно соответствовать представлению, т. е. попадать в центр кратера. Информативность его будет хотя и положительной (до тех пор, пока не наступила адаптация), но не максимальной. Максимальной она будет при легких нюансных отклонениях от представления, когда стимул попадает на гребень кратера.

Если в этих отклонениях есть своя закономерность, более сложная, то рано или поздно она будет схвачена субъектом, войдет в состав представления; стимулы перестанут быть нюансными, утратят свою повышенную информативность и способность доставлять наслаждение. Только абсолютная случайность в этом смысле неисчерпаема.

Прекрасное есть жизнь

В связи со всем сказанным на память невольно придут оригинальная эстетическая концепция нашего соотечественника. Напомним ее.

«Прекрасное есть жизнь; прекрасно то существо, в котором мы видим жизнь такую, какова должна быть

она по нашим понятиям; прекрасен тот предмет, который выказывает в себе жизнь или напоминает нам о жизни» [14, с. 31].

Жизнь обладает многими чертами, и «напомнить» о ней можно многими способами. Важно понять, чему противопоставляется жизнь; какие специфические черты отличают жизнь от «нежизни».

Жизнь, как золотая середина, противопоставлена двум крайностям:

а) неорганизованному хаосу, разрушающему всякий порядок, «белому шуму»;

б) мертвому, машинообразному порядку, в котором не остается места для игры, случайности, а значит — для развития.

Жизнь есть оптимальное сочетание закономерности и случайности, жесткости и пластичности, верности прошлому и развития. Поэтому в наше представление о жизни наряду с другими входит и представление о ее спонтанности, произвольности. Неважно, обнаружит ли наука со временем за этой произвольностью жесткую, хотя и сложную закономерность, или она должна будет признать здесь, как в квантовой механике, конечное господство случая. Важно то, как представляется это нашему чувству. Однажды, проходя по улице, я увидел работу снегоуборочной машины. Движения механических лап, заребающих снег, были настолько осмысленными, деловитыми, целесообразными, что на миг возникла иллюзия: живое существо! Но вот цикл повторился раз, другой, третий — и иллюзия рассеялась: слишком точным было повторение.

Оказываясь, нам вовсе не нужна эта механическая точность, наше чувство требует чего-то другого, для него более важного. Право ли здесь наше чувство или оно просто еще плохо воспитано? Право. Прежде всего потому, что саму закономерность можно ощутить лишь по контрасту с незакономерностью, лишь на фоне отклонений от нее; чистая закономерность вследствие адаптации вскоре попросту перестает восприниматься. Но дело не только в этом.

Признать права случайности — значит признать существование сил, нам еще неизвестных, значит сознательно ввести в нашу картину мира как законных ее участников Бесконечное и Незвестное, которые, как бы ни расширился круг нашего знания, останутся вечными со-

седами и спутниками человека. Приятие этого соседства — высшая прелесть и высший реализм — и в искусстве, и в науке. И наше чувство учит нас этому реализму.

Человек формировался в постоянном присутствии неизвестного. Неизвестное, тайна — необходимый и законный элемент нашего мироощущения. И та картина мира, которая лишена этого элемента, самодовольно ограничена известным, не может считаться реалистической. Подлинный реализм — это такое изображение мира, которое дает нам нарек на то, что лежит за пределами видимого и познаваемого. Реальность бесконечна, и конечное становится ее символом и представителем лишь в той мере, в какой оно умеет отразить эту бесконечность, в какой бесконечность просвечивает сквозь него. Чувственно ощущаемая случайность, спонтанность, легкие отклонения от закономерности, не затемняющие ее, а только оттеняющие — это и есть голос бесконечного, того, что стоит позади познаемого нами. И наше чувство, столь чутко отвечающее на этот голос, есть верный инструмент, позволяющий отличить подлинно реалистичное и живое от всего абстрактного и механического, так же как от всего натуралистического, приземленного, ограниченного непосредственной видимостью.

Прекрасное — в жизни!

Кому адресована эта работа? Меньше всего — художнику: ему она меньше всех нужна. Прежде всего — инженеру, технологу, организатору производства. В его руках — наиболее мощная, наиболее динамичная, наиболее агрессивная часть окружающей нас среды — техника. «Гуманизировать» технику, приблизить ее к человеку — значит организовать ее по законам красоты. Изложить для человека техникой основные принципы такой организации, изложить на языке, близком к его представлениям, убедительном для него, — вот основная цель этой работы.

Искусство способно наиболее эффективно, оптимальным образом формировать наши представления, т. е. те «подвижные функциональные органы», без которых невозможно восприятие, понимание и оценка внешних стимулов. Темпы развития природы были достаточно медленными, и человек успевал к ним приспособиться, сфор-

мировать адекватные ей представления и потому чувствовал себя в гармонии с ней. Субъективным показателем этой гармонии служит эстетическое наслаждение, которое испытываем мы при встрече с природой. Темпы развития социокультурной среды (в частности, техники) намного выше, и человек во многих случаях просто не успевает за ними угнаться. В зрелом возрасте он зачастую вынужден отказаться от понимания многих областей современной жизни, не принимает новых мод и обычаев, избегает пользоваться новыми техническими устройствами и т. п. И положение его стало бы совсем безнадежным, если бы не помощь искусства. Недаром искусство как институт «воспитания чувств» возникает и развивается вместе с обществом. И все говорит за то, что потребность в нем и роль его в будущей жизни общества будут неизменно возрастать. Однако эта роль должна быть правильно понята.

Есть два пути к достижению свободы и гармонии относительно окружающей среды:

а) адаптировать свои представления к действительности;

б) взмывать действительность соответственно своим представлениям.

Традиционное искусство с его материалами, жанрами и формами остается важным инструментом формирования представлений, адекватных действительности. Однако человеку в высшей степени свойствен именно второй, активный путь достижения свободы и гармонии — изменение самой действительности. И на этом пути роль искусства иная: это роль лаборатории, в которой создаются и проверяются новые формы и приемы организации чувственного материала. Создаются для внедрения в жизнь, в производство, в технику.

Сегодня человек техникой тянется к искусству. Но как? Чаще всего — просто ходит по выставкам и концертам. Реже — берет этюдник и кисть и начинает писать березки и физиономии своих друзей. В свободное от работы время. Зная, что он заранее обречен на вторые роли, на роли подражателя и дилетанта. Между тем на работе его ждет разнообразный, эстетически неорганизованный материал, огромное поле деятельности, где он мог бы стать преоткрывателем.

Мне хочется вспомнить один пример. Однажды на заводском складе я увидел девочку, работающую на

электрокаре. Электрокар — примитивная машина, всего три простых движения: вперед—назад, влево—вправо и движение подврата вверх—вниз. Но надо было видеть, как изящно могут вести себя электрокары, когда ими управляет умелая рука! Совмещение сразу нескольких движений, их одного лишнего, плавность, целесообразность, точность, ритмичность — наглядная демонстрация всех законов искусства. Как жаль, что не было кинокамеры, — я уверен, что вам это доставило бы наслаждение не меньше, чем художественная гимнастика или танец на льду. Это и был танец, танец на электрокаре, тем более впечатляющий, что рядом ее партнер демонстрировал, как еще можно работать на этой машине: ударить по куче ящиков — и чуть не развалить ее; подхватить — и с трудом дотянуть до места; развернуться — и увидеть, что ехать куда. Был ли он плохо обучен или от природы так неуклюж — не берусь определить. Контраст показывал длину пути, который можно пройти здесь от обыкновенного к прекрасному. Чем так интересен этот пример?

Дизайн занимается статикой вещей; но в эстетической организации не меньше нуждается динамика трудовых процессов. Как сделать труд на конвейере наслаждением? Как снять психическое напряжение оператора, который должен часами следить за пустым экраном? Как помочь водителю удержать внимание на монотонной дороге и не заснуть? — Все это те же самые задачи, которые решает художник, когда хочет удержать внимание и интерес читателя своим рассказом.

Сегодня мы включаем на конвейере музыку, раскрашиваем стены нека, расставляем цветы, т. е. идем по пути внешнего украшения, который настоящее искусство всегда отвергало как ложный. Вместо этого следовало бы так организовать труд, чтобы сделать красоту его собственным свойством. И лишь человек, в совершенстве знающий этот материал и технику обращения с ним, способен это сделать. Нет никаких оснований заранее отвергать мысль, что этот материал, будучи организован в эстетическое целое, не окажет воздействия той же глубины и мощи, что безразличные сами по себе звуки, когда они соединяются в музыку. Насколько же это более трудная и благодарная задача, чем диетантское кропанье березок!

Но не только труд — вся наша жизнь должна строиться по законам красоты. Мы много говорим сегодня о повышении интенсивности и сложности жизни, об увеличении числа стрессогенных факторов; но задачу свою зачастую понимаем только как негативную: снизить, а еще лучше устранить отрицательные эмоции. Мы забываем, что лучшее лекарство против отрицательных эмоций — эмоции положительные, что первые переходят во вторые при надлежащей организации восприятия. И потому можно и нужно видеть свою задачу радикальнее: превратить стрессогенные факторы в факторы эстетические.

Даже если будут выполнены все социальные и экономические условия человеческого счастья, все это будут только условия необходимые, но еще не достаточные. Человек и в самых благоприятных условиях еще не будет счастлив, если не научится управлять своими чувствами. А управлять — значит организовывать свои представления и чувственный материал вокруг себя по законам эстетики.

Конкретные приемы такой организации, естественно, имеют в каждой области свою специфику и должны стать предметом специального изложения.

Литература

1. Полак Л. С. Вариационные принципы механики. М., 1960.
2. Голлицы Г. А. Динамическая теория поведения. — В кн.: Механизмы и принципы целенаправленного поведения. М., 1972, с. 5—33.
3. Голлицы Г. А. Выбор и доминанта. — В кн.: Проблемы принятия решений. М., 1976, с. 309—317.
4. Анохин П. К. Эмоция. БМЭ. Изд. 2-е.
5. Шрейдер Ю. А. Об одной модели семантической теории информации. — В сб.: «Проблемы кибернетики». Вып. 13. М., 1963.
6. Рудь И. Д., Шуккерман И. П. Искусство и теория информации. — В кн.: Художественное и научное творчество. Л., 1972.
7. Лавге Н. Психологические исследования. Одесса, 1893.
8. Делакруа Э. Дневник. М., 1961.
9. Григорьевич Д. В. Из «Литературных воспоминаний». — В кн.: Достоевский в воспоминаниях современников. Т. 1. М., 1964.
10. Хогарт В. Анализ красоты. М.—Л., 1958.
11. Дмитриева Н. А. Краткая история искусства. Вып. 1. М., 1968.
12. Борисовский Г. Б. Парфенон и конвейер. М., 1971.
13. Сомов Ю. Композиция в технике. М., 1974.
14. Чернышевский Н. Г. Эстетические отношения искусства к действительности. — В кн.: Избранные статьи. М., 1978.