



**ЧИСЛО
И МЫСЛЬ**
выпуск

3



Г. А. Голыцын,
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 «скорости 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 логичной основой, которая способна не только

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

Сказанное движет нас определенной форме 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. Схожая работа была нами проделана по отношению к доведению (см. [2], [3]). Прелюб искусства, доказавшие свою действительность в ходе многовекового отбора, с одной стороны, послужат пробным камнем для проверки нашей теории, с другой — сама получат объяснение и классификацию на ее основе.

Исходные понятия

Каждый объект может быть описан как совокупность признаков (элементов, свойств, отношений и пр.). Признаками 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.

Наблюдение субъектом значения признака x (ощущение) определяется двумя факторами:

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

И стимул и память вкладывают 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 односторонне 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

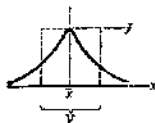


Рис. 1

будем называть его также нормальным значением, или просто верной:

f — плотность вероятности в точке x ;

$V(x - \bar{x})$ — неотрицательная функция расстояния от верной.

Введем понятие эквивалентного объема V распределения. (Реально распределение 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 (познавая, поведение и пр.); в этом случае ее работа координируется целями этой системы.

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

Во втором случае — координированного 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 «собрать 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:

$$I = \frac{p(x_0)}{x_0 V_0} = \min. \quad (3)$$

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

Обычно существуют различные ограничения, мешающие немедленному и полному достижению 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 возмозжительными эмоциями (П. К. Анохин [4]), удаленные 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 понятия — классическое выражение количества информации через вероятность p .

Пусть некоторое значение признака x имеет априор-

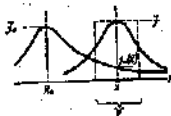


Рис. 2

ную вероятность появления $f_0(x)$. В результате приема сообщения она задась, что это же значение имеет нулевую вероятность $p=1$. Тогда количество информации, содержащееся в сообщении, равно

$$\Delta I = -\ln p_0(\bar{x}). \quad (5)$$

Информация — это то, что меняет наши представления

(см. [5]). Поэтому следующий шаг — выразить вероятность $p_0(\bar{x})$ через изменение параметров представления — положение максимума распределения x и эквивалентный объем V .

Пусть представление задает априорное распределение плотности вероятности в виде:

$$f_0(x) = \frac{1}{V} \exp[-U_0(x - \bar{x}_0)] = \frac{1}{V_0} \exp[-U(x - \bar{x}_0)]. \quad (6)$$

Пусть после получения стимула оказалось, что распределение изменилось и действительное значение признака с вероятностью $p=1$ лежит вблизи новой точки максимума \bar{x} внутри эквивалентного объема V (рис. 2). Априорная вероятность $p_0(\bar{x})$ этого значения приближенно равна произведению объема V на плотность вероятности $f_0(\bar{x})$ вблизи точки \bar{x} :

$$p_0(\bar{x}) = V \cdot f_0(\bar{x}) = \frac{V}{V_0} \exp[-U_0(\bar{x} - \bar{x}_0)]. \quad (7)$$

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

$$\Delta I = \ln \frac{V_0}{V} + U_0(\bar{x} - \bar{x}_0) = \Delta I_R + \Delta I_T. \quad (8)$$

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

а) Радикальную ΔI_R , которая только уточняет наше представление (изменяет его объем V), но не меняя значимых признаков.

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

В случае нормального распределения выражение для информативности принимает вид

$$\Delta I = \Delta I_R + \Delta I_T = \ln \frac{V_0}{V} + \frac{(\bar{x} - \bar{x}_0)^2}{2\sigma_0^2}. \quad (9)$$

В настоящей работе мы ограничимся исследованием этого случая.

Взаимодействие стимулов

Теперь нам нужно найти зависимость параметров воспроизрного 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. д. 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

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

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,

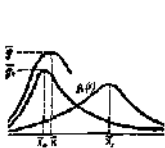


Рис. 3

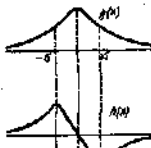


Рис. 4

поскольку субъективно она ощущается как доложение самого стимула в пространстве признаков (т. е. как наблюдаемое значение признака). Сдвигая максимумов равносильно сдвигая ощущение, вызываемых стимулами. Исчезновение максимума равносильно исчезновению самостоятельного ощущения от стимула. Так, например, ограниченное остроты нашего зрения вызвано сдвигом двух близких ощущений в одно. Поэтому нам важно будет выяснить, как меняется положение максимума x под действием близлежащих стимулов.

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

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

Приравняв нулю сумму производных $A_0 + A_1$, 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 в каких точках пересечения может существовать. Нетрудно убедиться, что в зависимости от параметров стимулов возможны следующие частные случаи.

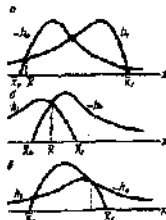


Рис. 5

а) Разливание. 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 верш и характеризуют положение 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 сдвигается, 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, принадлежавший 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 сдвиги 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

пороговым для слабого стимула и отделяет его самостоятельное существование от поглощения доминантой. Подпороговый стимул же имеет собственное максимумы и, следовательно, не вызывает самостоятельного ощущения. Он только увеличивает интенсивность доминанты. Надпороговый, «отрвавшийся» 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 однопикового распределения в бимодальное переводит субъекта на качественно новый уровень восприятия, а именно: вместо одной (образующей точки в пространстве признаков) возникают две, число степеней свободы и энтропия системы скачком возрастает 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 I_0 (априорное представление) доминирует, и будем искать отклонение априорного положения максимума от априорного $r_0 = \bar{x} - x_0$. Поскольку в рассматриваемом случае это отклонение достаточно мало, то можно положить

$$\exp\left[-\frac{(\bar{x} - x_0)^2}{2\sigma_0^2}\right] \approx 1, \quad (13)$$

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

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

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

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

этом не меняется, и мы ограничимся исследованием первого приближения.

На выражении (15) видно, что с ростом y отклонение сначала растет, достигает максимального значения при $y = 0$, 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. Максимальной информативностью 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 имеют нулевую информативность. Субъективно первые стимулы ощущаются как «бакальные», последние — как «испепеленные», а с эмпириальной 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 планирование и развитие данных 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.

Радиальная компонента

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

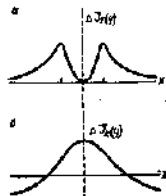


Рис. 6

$$\Delta J/R = \ln \frac{V_0}{V} = \ln \frac{T}{T_0} = \ln \frac{\bar{g}(\alpha_0 + \alpha_1)}{\bar{g}(\alpha_0)}, \quad (16)$$

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 (исходящем 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

$$\bar{g}(\bar{x}_0) = \bar{g}_0 + \bar{g}_1(\bar{x}_0) = \frac{n_0}{\sqrt{2\pi}\sigma_0} + \frac{n_1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma_1^2}\right). \quad (17)$$

Подставляя это в (16), получаем

$$\Delta J/R = \ln \left[\left(1 + \frac{n_1\sigma_0}{n_0\sigma_1} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma_1^2}\right) \right) / \left(1 + \frac{n_1}{n_0} \right) \right]. \quad (18)$$

График зависимости $\Delta J/R$ от g показан на рис. 6, б. На графике видно, что в типичном случае имеется зона положительной информативности, окруженная зоной, где информативность отрицательна. Стимул, вошедший в эту последнюю зону, будет удалять восприятие от его цели, а значит, сопровождаться 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. увеличивающей и конкретизирующей представление, информации.

Динамика восприятия

* Наше восприятие, подобно дыханию, удовлетворительно только в моменты, 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, воспринимае-

мым), 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 представлений 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 сойдутся 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 продолжения восприятия — вопреки адаптации. Продлить восприятие можно путем изменения параметров стимула — либо за счет изменения самого объекта во времени, либо за счет переключения внимания на объекту (объект при этом должен, очевидно, меняться в пространстве). Оптимальное решение этой задачи дают два существенно различных типа изменений:

а) небольшие количественные, «сигнальные» изменения значения признака. Признак меняется лишь настолько, чтоб новый стимул попадал на гребень кратера и обеспечивая 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 представляется.

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, в насколько это возможно; контраст начинает новый цикл, когда зрительный истерпан себя. Эти же два принципа несознательно 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 язык пламени для бесцельного потока воды способен долго и без особых усилий удерживать наше внимание — их непрерывное количественное изменение. Можно думать, что два типа 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 наметим общие принципы их классификации и проиллюстрируем их несколькими примерами.

Естественной основой такой классификации послужит язык выражения для эмоции (4):

$$E = \frac{M_{\Delta} + \Delta T}{\Delta}$$

В соответствии с этим выражением все приемы, позволяющие организовать материал оптимальными образом и максимально усилить E , можно разбить на три класса.

1. Приемы конкретизации представляются (обогачивание признаков, детализация, членение, контрастное прерывание стимула, повторение признаков или их комби-

наций и т. п.), создающие радиальную компоненту информации ΔI .

2. Приемы нюансного изменения стимула, создающие ΔT .

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

Мы рассмотрели подробно первые два класса приемов; что касается методов сжатия информации в искусстве, то они прекрасно ложатся в работу (6) и нам нег надобности здесь их повторять.

Конкретизация

Еще в конце XIX в. русский психолог М. 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 отойдите глаза и посмотрите, как устанавливается перед вашим взором картина мира. Сначала — общие расплывчатые пятна, которые постепенно конкретизируются и детализируются. Все занимает считанные доли секунд.

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

В некоторых случаях этот процесс можно искусственно растянуть и наблюдать более детально. Так, Леонардо да Винчи отмечал, что надала человек представляется в наиболее простом виде — в виде точки, лишенной 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 — нах последовательная конкретизация.)

Конкретизация создает радикальную компоненту информации, а с ней и эстетическое наслаждение, тем более длительное и интенсивное, чем «служит» вера в детали. Вероятно и чем ближе ее организация и оптимальной. Оптимальной является форма, которая только на первый взгляд кажется простой и позволяет верно схватить цель; 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 следующих ступенях происходит его последовательное членение и детализация. Архитектор должен позаботиться о том, чтобы эти ступени не вели в пустоту, чтобы на каждом шаге «вглубь» нарастал членения 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, зритель куда-то и к чему-то идти и он отворачивается.

«Искусство — не алгебра, где упрощенные фигур способны успешному решению задачи; 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 простейшей, свернутом виде, а затем детализируется и обогащается при повторении.

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 оказался

рыжий кот» будет более информативна, конкретна и эстетична, чем просто «на лестнице оказался кот». Григорович восхитенно вспоминает, как Достоевский дал ему урок литературного мастерства: его фразу «спятак устал к ногам» он исправил, добавив: «...лезла 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 возрастания времени от времени эту разницу — увеличение 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 принимаемого 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 двоятому восприя-

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

Полное повторение, примерами которого могут служить цвет 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, образующие по сравнению с полным повторением. Их задача — служить «мостком» для перехода между частями, не имеющими общих признаков. При этом связующий элемент частично повторяет признаки одной части, частично — другой. Так, в архитектурном ордер абака, связующий колонну и аркатив, по размерам своим принадлежит колонне, а по форме повторяет прямоугольные формы аркатива.

Подобие является усложнением простого повторения в другом направлении: здесь в элементах повторяются не сами признаки, а их отношения (высоты к ширине и т. д.). 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 одной точке. Такие семейства встречаются, 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 приблизительно можно определить как произведение площади пятна на его плотность (точнее, на отклонение плотности от фоновой).

Совершенно очевидно, что описанное выше составляет лишь ничтожную часть того спектра безымянных 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 возможность наших чувств в этом отношении очень велика, и часто мы интуитивно ощущаем гармонию там, где алгебра бессильна ее проверить. Более того, мы постараемся объяснить, почему высшие формы красоты начинаются лишь там, где кончаются владения алгебры.

Наванс

На рис. 7 изображены три ряда точек. Первый из них попросту неаккуратен; второй обладает четким правдым ритмом, в третьем мы видим легкие неаккуратные 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. Движемся по второму ряду и слышим эти неприятности и получаем 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 идёте, тогда в переживаниях будут участвовать не только зрение, но и другие виды чувств. Легко вообразить себе непредсказуемые толчки и рывочки 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 слух по прямой.

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

Назовем эту форму закономерности с небольшими 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, обходя их только приближительно, в среднем. Будь это дыхание чувственно осязаемым, оно, несомненно, привлекло бы на нас более приятное эстетическое впечатление, чем строгая «музыка сфер», слишком напоминаящая часовую механику. 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 краю Парфенона. Он как будто бы элементарно геометричен (прямоугольный в плане по восьми колоннам на коротких сторонах, по семнадцати — из длинных, прореза двукратная кровля — и все), а вместе с тем он производит впечатление одушевленного организма. Кажется, что он во всюгрозен на основе чертежа, с помощью линейки и циркуля, а «рожден» самой землей Греции, «вырос» на вершине ее холма. Откуда это ощущение живой теплоты 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 шестые колонны вокруг паллы напоминают шестые людей: ведь как бы ни была размерена процессия, расстояния между людьми всегда колеблются... Горизонтальные линии Парфенона тоже не строго горизонтальны, они имеют некоторую кривизну, волнообразно приподнимаются к центру и понижаются по сторонам.

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

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

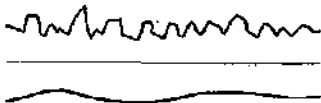


Рис. 8

Вот еще два свидетельства

«Рассматривая изделия (золотым — Г. Г.), изготовленные машинкой, поражаешься их мертвому виду. Это только жалкие трупы когда-то полных жизни существ. Они напоминают мотыльки Древней Элады в той степени, в какой вешие италлического солдья может напоминать перья живой птицы. Машинка вытискает абсолютно одинаковые колонки с одинаково удрученным камелюрами, с одинаково однотипными штампованными профилями и т. п. Разве можно ожидать от этих унифицированных штампованных изделий былого очарования колони Древей Грешни, каждая из которых была глубоко индивидуальной?» [12, с. 8].

«Для древерурской архитектуры не характерна канонизация симметрии, и многочисленные отступления словно призваны 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 стимула 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 тональных 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 тональными, утратят свою повышенную информативность и способность доставлять наслаждение. Только абсолютная случайность в этом смысле интересна.

Прекрасное есть жизнь

В связи со всем сказанным на память невольно придет оригинальная эстетическая концепция нашего соотечественника. Напоминаю ее.

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

она во машин поиткам; 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 «механизма».

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 развитию. Поэтому в наше представление о жизни наряду с другими входит и представление о ее спонтанности, произвольности. Незамыслимо, обнаружит ли наука со временем за этой произвольностью жесткую, хотя и сложную закономерность, или она должна будет признавать здесь, как в квантовой механике, конечное господство случая. Важно то, как представляется это нашему чувству. Оказавшись, проходя по улице, я увидел работу сверхоборудованной машины. Движения иславических лап, заребающих снег, были настолько осмысленными, деловитыми, колесообразными, что на миг возникла иллюзия: живое существо! Но вот цикл повторился раз, другой, третий — и иллюзия рассеялась; слишком точным было повторение.

Оказавшись, 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 ловросту 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 Неизвестное, которые, как бы ни расширился круг нашего знания, останутся вечными со-

седлами к спутникам человека. Приятно этого соседства — высшая реальность и высший реализм — и в искусстве, и в науке. И наше чувство ушло к этому реализму.

Человек формировался в постоянном присутствии неизвестного. Неизвестное, тайна — необходимый и законный элемент нашего мироощущения. И та картина мира, которая лишена этого элемента, самопроизвольно ограничена известным, не может считаться реалистической. Подлинный реализм — это такое доб्राжение мира, которое дает нам нарек на то, что лежит за пределами видимого и познаемого. 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 осязаемая случайность, спонтанность, легкая отдаленность от закономерности, не затеняющие ее, а только оттеняющие — это и есть голос бесконечного, того, что стоит позади познания мира. 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, привлекенного, ограниченного непосредственной видимостью.

Прекрасное — в жизни!

Кому адресована эта работа? Меньше всего — художнику; ему она меньше всего 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. Илонить для человека техники основные принципы такой организации, вложить ее в язык, базисом к его представлениям, убедительным для него, — вот основная цель этой работы.

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

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 отказываться от лонкиания многих областей современной жизни, не принимая новых мод и обычаев, избегает пользоваться новыми техническими устройствами и т. п. И положение его стало бы совсем безнадежным, если бы не искусство. Недаром искусство как высший «воспитатель 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 две пути к достижению свободы и гармонии относительно окружающей среды:

а) адаптировать свои представления к действительности;

б) изменить 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 ширя: это роль лаборатория, в которой создаются и проверяются новые формы и приемы организации чувственного материала. Создаются для внедрения в жизнь, в производство, в технику.

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

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

электронара. Электрочар — приятная машина, всего три простых движения: вперед—назад, влево—вправо и движение податая вверх—вниз. Но надо было видеть, как изяшно могут вести себя электрочары, когда ими управляет умелая рука! Совмещенные сразу несколько движений, ни одного лишнего, плавность, целесообразность, точность, ритмичность — наглядная демонстрация всех законов искусства. Как жаль, что не было кинематомера, — и уверен, что вам это доставило бы наслаждение не меньшее, чем художественная гимнастика на таяец на льду. Это и был танец, тайем на электрочаре, тем более впечатляющий, что рядом с партнер демонстрировал, как еще можно работать на этой машине: ударить по куче ящикоу — и чуть не развалить ее; подхватить — и с трудом дотаяуть до места; развернуться — и увидеть, что ежель некуда. Был ли он долоу обучен или от природы так неуловим — 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 клясам-деленей? Как снять психическое напряжение оператора, который должен часами следить за пустым экраном? Как помочь водителю удержат внимание на монотонной дороге и не заснуть? — все это те же самые задачи, которые решает художник, когда хочет удержат внимание и интерес читателя своими рассказами.

Сегодня мы включаем на конвейере музыку, раскрашиваем стены цеха, восстанавливаем 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 отвергат мысль, что этот материал, будучи организованным в эстетическое целое, не окажет воздействия той же глубины и мощи, что безраздельные сами по себе звуки, когда они соединяются в музыку. Насколько же это более трудная и благодарная задача, чем дизайнерское кропотливое безразло!

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 счастливым, 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. Подак Л. С. Вариационные прикилки механизмов. М., 1960.
2. Голыных Г. А. Динамическая теория поведения. — В кн.: Механика и прикилки наизаправленного поведения. М., 1972, с. 5—33.
3. Голыных Г. А. Выбор и динамика. — В кн.: Проблемы прикилки решений. М., 1976, с. 309—317.
4. Аволяк П. К. Эмоции. БМЭ. Изд. 2-е.
5. Шрейдер Ю. А. Об одной модели семантической теории информации. — В сб.: «Проблемы кибернетики». Вып. 13. М., 1961.
6. Рузо Н. Д., Шувкерман И. И. Искусство и теория информации. — В кн.: Художественное и научное творчество. Л., 1972.
7. Давте Н. Психологические исследования. Одесса, 1893.
8. Давте Н. П. Эстетика. М., 1961.
9. Григорьевич Д. В. На «Литературных исследованиях». — В кн.: Достоевский в восточномудном сопереживании. Т. I. М., 1964.
10. Хотарь В. Анализ красоты. М.—Л., 1968.
11. Диктринев А. А. Краткая история искусства. Вып. 1. М., 1956.
12. Борисовский Г. Б. Парфенон и конвейер. М., 1971.
13. Соколов Ю. Компоновка в технике. М., 1974.
14. Чернышевский Н. Г. Эстетические отношения искусства к действительности. — В кн.: Избранные статьи. М., 1973.