

JAN MŁODKOWSKI

Zakład Metodologii Badań Psychologicznych i Statystyki  
Instytut Psychologii UŁ

## **NIEKTÓRE ASPEKTY PRZETWARZANIA OBRAZÓW WIZUALNYCH**

### **WPROWADZENIE**

Jakakolwiek próba naukowej rekonstrukcji problematyki obrazu, w tym także wizualnego, musi wcześniej stawić czoła naturalnym i zarazem nie dającym się ominąć kłopotom leksykalnym. „Obraz jest więcej warty niż tysiąc słów” – informuje powszechnie znany aforyzm, do pochodzenia którego przyznają się różne źródła. Chodzi tu nie tylko o werbalny ekwiwalent treści obrazu, ale także o język, którym można by dokonać porównań i uogólnień. Artykuł zawiera kilka refleksji na stary temat: w jaki sposób zwerbalizować, opisać i spróbować wyjaśnić, jak kilka plam, czasem przypadkowo rozłożonych w polu widzenia (jak w teście plam atramentowych), może przyczynić się do ekforii określonych engramów i rekonstrukcji określonych treści naszej świadomości, i to w różnych postaciach i modalnościach.

Zatem wstępnym etapem jest zasadnicze pojęcie całej problematyki, czyli pojęcie obrazu. Jego rola jest dla psychologii szczególna, ponieważ pomimo prób nie udało się we współczesnej kulturze skonstruować wiedzy psychologicznej (bądź jej merytorycznego odpowiednika) bez koncepcji obrazu jako rdzenia konstrukcji. Dwie takie próby, najbardziej zaawansowane, to pucz behawiorystyczny oraz – wcześniejsza i z innych przesłanek się wywodząca – kruczata empiriokrytycystyczna. To, że wspomniane usiłowania się nie udały, umocniło rangę pojęcia obrazu w refleksji współczesnego człowieka nad światem i samym sobą. Zatem można twierdzić, że pojęcie „obraz”, choć tak wieloznaczne i stosowane w różnych aspektach, pozostaje dla tych refleksji paradygmatem.

Gdyby psychologia była nauką formalną, to niewątpliwie „obraz” miałby status pojęcia pierwotnego. Najogólniej byłyby ku temu cztery powody:

– bez tego pojęcia nie mogłyby istnieć liczne powszechnie akceptowane teorie, a przynajmniej nie w obecnej postaci;

– powszechność użycia tego pojęcia, i to często w złozeniach nietypowych, wielosegmentowych, w których „obraz” jest funktorem dla całej konstrukcji (pozostałe elementy występują jako orzeczniki);

– trudności ze zdefiniowaniem, szczególnie takim, by w definiensie nie było innych nazw o pokrewnym statusie (np. „obraz psychiczny”). Konsekwencją tego warunku jest wieloznaczność używanej formy. Nie byłoby to w psychologii niczym wyjątkowym, ale trzeba przyznać, że wieloznaczność nazwy „obraz” ma tu szczególnie szeroki zakres. Problemu tego nie podejmuje większość słowników ani atlasów (!) psychologicznych. Prawdopodobnym powodem jest tu traktowanie wspomnianej nazwy jako szkieletu psychologicznych konstrukcji pojęciowych, w których ona sama byłaby elementem niespecyficznym. Warto zauważyć, że analogicznych konstrukcji (z elementami: struktura, fakt, proces itp.) taki los w słownikach psychologicznych raczej nie spotyka. Jeśli nawet nie miewają one tam w pełni satysfakcjonujących określeń, to przynajmniej są rejestrowane;

– samo pojęcie bywa wyjaśniane (miejmy nadzieję, że tylko dla potrzeb wiedzy potocznej) przez operacjonalizację typu: „ja czuję, a ty rozumiesz, więc wiemy o co chodzi”.

Ale w realiach dyscypliny empirycznej pojęcie „obraz” ma dosyć nietypowy status: jest pojęciem teoretycznym, lecz treści zawierane przez niektóre jego egzemplifikacje są prowokacyjnie sensualne. Ta osobliwość jest kolejnym powodem, by poświęcić mu uwagę, tym bardziej że w taką sytuację szczególnie łatwo wkrada się wieloznaczność i niszczy przejrzystość ewentualnych podziałów. Samych podziałów obrazów nie jest dużo, a ponadto różne niedoskonałości każą je traktować jako typologie, a nie klasyfikacje.

#### ZRÓŻNICOWANE POJMOWANIE OBRAZU

Nazwa „obraz” jest tak wieloznaczna i nieostra, że dla jej określenia nie wystarcza przymiotnik „wizualny”, który najczęściej się z nią kojarzy, lecz sam domaga się komentarza. Poniżej, w wielkim skrócie, została zastosowana charakterystyka wieloaspektowa, choć być może problem dojrzewa już do zintegrowanego interdyscyplinarnego podejścia.

### Potoczny punkt widzenia

Obraz to kopia fragmentu rzeczywistości. I dlatego bywa on używany jako tej rzeczywistości ilustracja. Prowokowane przez to określenie wątpliwości dotyczą głównie pojęcia „rzeczywistość”, bo sam obraz także do tej rzeczywistości należy. Czasami usiłuje się z niej wyróżnić, choćby poprzez ramy lub *passe-partout*. Czasami bywa integralnie wkomponowany w naturalną konstrukcję zjawisk, jak odbicie nieba w zbiorniku wodnym. Wówczas relacja staje się wieloznaczna. To stan dosyć typowy dla wiedzy potocznej. Ale gdyby wziąć pod uwagę możliwości wyrażenia tego problemu, które daje język naturalny, to warto podkreślić, że nie ma tu prostego stanowiska. Na przykład w języku angielskim mamy powszechnie używane *pattern*, *picture* i *image*, każde w odrębnym znaczeniu, ale w polskim jest tylko jeden odpowiednik – *obraz*, bo „wizerunek” czy „konterfekt”, nie dość że używane rzadziej, nie mają w zasadzie wyodrębnionych znaczeń, może poza tym aspektem, iż na ogół obrazują osobę, tak jak „podobizna” czy „portret”.

Język potoczny, przy wszystkich kłopotach, które sprawia swym brakiem jednoznaczności, używa nam kilku nazw przydatnych w analizie każdego obrazu. Przede wszystkim podpowiada, że w każdym obrazie rzeczywistości będziemy skłonni wskazać jego „przedmiot”, czyli obiekt znajdujący się „na pierwszym planie”. Pozostała część obrazu to „tło”. Chociaż na ogół wyodrębnianie przedmiotu jest procesem spontanicznym i nie sprawia problemu, to jest także procesem dynamicznym i poniekąd dialektycznym: w jednym obrazie sukcesywnie można wyodrębnić wiele przedmiotów uprzednio stanowiących tło. Jednakże niektórzy powiadają, że w takim procesie obraz wyjściowy został posegmentowany i powstało z niego wiele obrazów, a każdy z nich ma swój (i tylko jeden) przedmiot.

Z kolei dla niespecyficznego charakterystyki każdego przedmiotu mamy do dyspozycji kilka określeń. Może być przedstawiony jako „kształt”, czyli z uwzględnieniem plastyczności jego powierzchni. Może być wyeksponowany „kontur”, czyli charakterystyczna linia graniczna między przedmiotem a tłem. Wreszcie może być przedstawiony jako „sylweta”, czyli powierzchnia wewnątrz konturu.

Warto podkreślić, że wyrastająca z potocznej wiedza o sztuce, być może wskutek przekory artystów, systematycznie poszukuje sposobów przedstawiania obrazowego, które by zaprzeczały, ignorowały, a przynajmniej były niezgodne z obiegowymi poglądami na obraz, w tym także na potoczne określenia służące jego opisowi czy analizie.

A o osobliwej randze obrazu w ludzkim życiu niech świadczy ta anegdota: W latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia telewizja szwedzka przerwała premierową emisję długo oczekiwanego serialu o przygodach Pipi Langström, nakręconego według opowiadań Astrid Lindgren – autorki nagrodzonej przez

dzieci wszelkimi istniejącymi wariantami Orderu Uśmiechu. Otóż 11-letnia dziewczynka, bezpośrednio po emisji, wzorem swej bohaterki stanęła na parapecie i machając rękami, „wyfrunęła” z okna na drugim piętrze. Nadawanie serialu przerwano na pewien czas i dokonano w nim zmian montażowych, ponieważ przewidywano realną możliwość powtarzania się takich zachowań.

### Stanowisko filozoficzne

W starożytności sądzono (przynajmniej uważał tak Empedokles), że świat składa się z ziemi, ognia, wody i powietrza, różniących się zależnym od temperatury stopniem kondensacji. Później w uogólniającym podejściu twierdzono, że składa się z materii i ducha. Współczesność widzi to nieco inaczej: podstawowe substancje (formy istnienia bytu) to materia, energia i informacja. Każda z tych trzech form jest konieczna dla zaistnienia obrazu. Materia (jakkolwiek twór materialny upostaciowany) staje się dla obrazu podmiotem, którego ten obraz stanowi pod jakimś względem reprodukcję. Energia jest tworzywem, dzięki któremu obraz powstaje. Natomiast informacja jest czynnikiem sprawiającym, iż między obrazem a jego przedmiotem (postacią) istnieje wspólnota podobieństwa.

W tradycji filozoficznej funkcjonują określenia „fenomen”, czyli istniejący samodzielnie obiekt, który może stać się podmiotem obrazu, oraz „epifenomen”, czyli właśnie jego obraz. Niesamodzielność epifenomeny sygnalizuje, że wprawdzie on sam jest zależny od fenomenu, ale jest to wybitnie niesymetryczna relacja, bo on sam żadnego wpływu na fenomen nie ma i mieć nie może. Dlatego epifenomeny są pojmowane, jakby były bocznymi i ślepyimi ścieżkami w strukturze rzeczywistości. To jest oczywiście stanowisko ontologiczne, bo z epistemologicznego punktu widzenia takie sprzężenie zwrotne istnieć może, choćby z tej racji, że wiedza o epifenomenie może być zrębem orientacji o właściwościach fenomenu. Na przykład z „cienia” (to chyba najpowszechniej występujący epifenomen) można wydedukować, że fenomen jest nieprzeźroczysty, przynajmniej dla określonego promieniowania. Oczywiście nie jest to ani powszechne, ani jedyne w tej sprawie stanowisko w obrębie teorii poznania.

Filozofia bierze także pod uwagę niezwyklej erupcję licznych form obrazowych, typową dla kultury współczesnej. Zawdzięczamy to cywilizacji technicznej, która dostarcza nam licznych, urozmaiconych i łatwo dostępnych środków generowania i przechowywania obrazów. Wiele z nich charakteryzuje wzorcowa doskonałość techniczna. W tych warunkach jakby odżywa i upowszechnia się mit Pigmaliona, zapewne nieco trywialny i zegalitaryzowany. Nie tylko obrazy odgrywają coraz większą rolę w naszym życiu, ale coraz częściej obcowanie z nimi zastępuje nam obcowanie z reprezentowanymi przez

nie obiektami. To może stanowić jeden z przejawów tego, co filozofowie nazywają „życiem nieautentycznym”. Ponadto do filozofii (poza aspektem technologicznym) należy zagadnienie „obrazów wirtualnych”, a więc takiej kategorii obrazów, które ilustrują nieistniejące obiekty (Młodkowski, 1998). Niegdyś nazywano je „obrazami fantastycznymi”, ale znaczenie nie jest wzajemnie odpowiednie, bo wirtualność jest kategorią pozornie zobiektywizowaną. Z tym zagadnieniem spokrewniona jest inna konsekwencja wspomnianego efektu Pigmaliona. Zwraca ona uwagę na wyidealizowane obrazy rzeczywistości, które same dają ludziom tyle satysfakcji, iż potem bezpośredni wygląd teźże rzeczywistości jest nader niezadowalający i bywa źródłem frustracji i cierpienia.

Dla uzupełnienia spektrum stanowisk warto przypomnieć pogląd wybitnego autorytetu w badaniach obrazów wizualnych – H. Helmholtza. Był on przekonany, że nie ma żadnego podobieństwa między obiektem a jego zmysłowym obrazem. Wprawdzie treść obrazu jest konsekwentną reakcją na nie dające się zidentyfikować przymioty obiektu, ale zmysły przedstawiają owe właściwości za pośrednictwem możliwości tkwiących we własnej konstrukcji. To pośrednictwo jest nie tylko konsekwentne, ale utrzymuje jakąś morficzną zależność między właściwościami obiektu a treścią obrazu. H. Helmholtz uznał tę treść za reprezentację symboliczną, która jest efektem aktywności zmysłowej.

Bardziej destrukcyjnym stanowiskiem są poglądy E. Macha, uznane za reprezentatywne dla empiriokrytycyzmu. Uważał on, że obrazy rozumiane jako reprezentacje, a nie tylko odbicia, nie istnieją. Nie kwestionował, jak Berkley, istnienia rzeczywistości w postaci potencjalnych obiektów. Sądził tylko, że nie ma uprzywilejowanych obiektów, które posiadałyby „ekrany” dla odbioru obrazów pozostałych obiektów. Nie jest to konieczne, ponieważ owe „obiekty” wchodzi z pozostałymi w kontakt bezpośredni i dzięki temu mediacja obrazów jest zbyteczna, a one same są tylko umysłową hipostazą.

Jeżeli poglądy E. Macha, J. Petzoldta, R. Avenariusza, przy całym szacunku dla ich oryginalności w spojrzeniu na obraz, uznać za ślepią ścieżkę, to do nihilizmu wiedzie stanowisko, zgodnie z którym rzeczywistość substancjalna jest nieupostaciowana (Gawęcki, 1967). Skoro tak, to nie może zostać zobrażowana, bo przecież nie mogłaby wyodrębnić z siebie przedmiotu dla tego obrazu. A ponadto sam obraz stanowiłby element tej rzeczywistości, ale to przecież nie jest możliwe, bo obraz z definicji jest upostaciowany. Wspomniany autor wprawdzie tak skrajnych konsekwencji nie wyprowadza ze swej teorii, ale może tylko dlatego, że go ta ścieżka nie interesuje.

### Aspekt fizyczny

W przeciwieństwie do uogólniającego podejścia filozofii, stanowisko fizyki jest znacznie bardziej konkretne. Sama dyscyplina na tyle docenia fenomen obrazu, że poświęciła mu jedną z nielicznych, w momencie powstawania, swych dziedzin – optykę. Wprawdzie niedługo potem uniezależniła swe zainteresowania obrazem od jego widzialnego charakteru, uznając, że powstanie obrazu nie ogranicza się tylko do światła, a nawet nie tylko do energii elektromagnetycznej. Wprowadzając pojęcie „obrazu utajonego”, fizyka ustanowiła precedens w uwolnieniu obrazu od podmiotu jako jego obserwatora. Pozwoliło to uznać obraz za „rozkład energii w przestrzeni lub czasie zachowujący podobieństwo do swego pierwowzoru”.

Energia, która konstryuuje obraz, jest generowana lub przekształcana (np. wskutek odbicia) przez obiekt materialny, w którym to procesie nabiera podobieństwa do pewnych właściwości owego obiektu. Podobieństwo rozumiane jako analogia, czyli zgodność cech, ma na ogół charakter powierzchniowy i powstające obrazy dotyczą jakby powłoki obiektu. Lepszym kryterium są relacje morficzne, z których najbardziej trafna jest relacja homomorficzna. Problem ten jest ważny także z tego względu, że wraz z przemianami między różnymi postaciami energii tworzone przez nią obrazy podlegają transformacjom, zachowując jednakże w pewnych granicach podobieństwo zarówno do pierwowzoru, jak i między sobą. Do oceny stopnia tego prawdopodobieństwa fizyka używa ilościowego pojęcia informacji oraz ma do dyspozycji narzędzia matematyczne.

Wspomniany w definicji obrazu „rozkład w przestrzeni lub w czasie” jest podstawą podziału obrazów na „symultaniczne” i „sukcesywne”.

### Pogląd fizjologiczny

Fizjologia powtarza za fizyką, że „obraz to rozkład energii w przestrzeni lub czasie zachowujący podobieństwo do swego pierwowzoru” i dodaje: „[...] powstający w wielu narządach i będący przejawem zintegrowanej aktywności organizmu”. To ważne, bo warunki organizmu ograniczają zakres zainteresowania fizjologii do typowych dla niego, a więc oceniając relatywnie – stosunkowo słabych energii. Takich, których permanentna obecność nie byłaby w stanie zakłócić przebiegu procesów metabolicznych organizmu. Ale za to mamy do czynienia z perfekcyjnym wykorzystaniem tych względnie niskich poziomów energetycznych (choć trzeba przyznać, że kryteriami oceny wspomnianych poziomów stają się tu typowe możliwości gatunku).

Ponadto funkcjonalizm w fizjologii każe doszukiwać się istotnej użyteczności powstających obrazów dla procesu aktywności organizmu. Zawężając wprawdzie swą opinię do widzenia, pięknie wyraził to Y. L e G r a n d (1964):

My obrazów siatkówkowych nie widzimy ani jako położenia czy kształtu, czy wielkości, ani jako barwy. Widzimy za pomocą tych obrazów, które są jedynie pośrednikiem w widzeniu: rozpoznawać przedmioty po to, aby się nimi posłużyć. [...] W gruncie rzeczy oko jest jedynym przyrządem optycznym, którego obraz nie jest przeznaczony do oglądania. [...] Rolą obrazu siatkówkowego jest pozwolić nam oddziaływać na przedmioty świata zewnętrznego, a nie zabawiać nas właściwościami naszego aparatu wzrokowego.

Podobnie jak fizyka, także fizjologia uwzględnia zróżnicowane możliwości transformacji interesujących ją obrazów. To, co zachodzi z przetwarzaniem obrazu w organizmie, bywa nazywane „kaskadą obrazów” i polega na tym, że ukształtowane w obraz fale energii przenikają etapami przez sąsiadujące tkanki. Na każdym z etapów właściwości poszczególnej tkanki zachowują się jak czynniki filtrujące. Ich symultaniczne oddziaływanie w poprzek czoła substratu obrazu jest generalnym mechanizmem jego wielokrotnego przetworzenia. Wspomniane filtry to choćby odmienne właściwości pojemnościowe (kumulacja) czy opornościowe (kontrastowanie) występujące na granicach między różnymi tkankami. Mijając taką granicę, fala może zmieniać swój energetyczny charakter (np. uwolnienie potencjału elektrycznego pod wpływem przemian chemicznych w substancji światłoczułej, wywoływane impulsem świetlnym stanowiącym element obrazu optycznego padającego na siatkówkę) bądź tylko niektóre parametry (np. mechanizm hamowania/pobudzenia obocznego).

### **Odrębność psychologicznego spojrzenia**

Przedmiot obrazu jest materialny, ale i sam obraz bywa materialny, zwłaszcza ten oprawiony w ramy, tkwiący w bromosrebrowej emulsji fotograficznej czy w fosforowej emulsji kineskopowego luminoforu. Bywają także obrazy niematerialne, choć niewątpliwie ich niesamoistne bytowanie jest oparte na materialno-energetycznych przetworzeniach. Należą do nich fenomeny uważane przez psychologię za specyficzne obrazy psychiczne. Tu obraz jest generalnie rozumiany jako „przestrzenny bądź temporalny rozkład wrażeń”. Wrażenie, będąc najprostszym stanem świadomości, jest zarazem elementem konstrukcyjnym „pierwotnych” obrazów psychicznych. W konstrukcjach świadomościowych wrażenia występują w kilku postaciach, zależnych od specyfiki narządów zmysłowych, które je kształtują. Postacie te tradycyjnie nazywane bywają modalnościami zmysłowymi. Ze wspomnianych wrażeń utkane są obrazy psychiczne: „monosensoryczne” – gdy wspiera je jedna modalność, „polisensoryczne” – w pozostałych, najpowszechniejszych przypadkach.

Oprócz obrazów pierwotnych, czyli takich, które dzięki procesom percepcji powstają równocześnie z istnieniem obiektów w polu zmysłowym, istnieją obrazy „wtórne”, czyli wyobrażenia. Wśród nich tradycyjnie rozróżnia się obrazy „odtworzone”, czyli takie, które są nieznieskształconymi treściowo odzwierciedleniami obiektów zewnętrznych, oraz „przetworzone”, zatem takie, które po odtworzeniu uległy treściowej modyfikacji.

To obrazy, które powstają w naszej psychice i są jakby wyświetlane na ekranie świadomości, tworzą efekt końcowy procesu spostrzegania czy marzenia sennego, choć nie są wyłącznie przez te procesy ukształtowane ostatecznie. Dla odróżnienia od obrazów obiektów materialnych „z krwi i kości”, będę starał się używać na określenie jednego z wariantów polisensorycznych nazwy „wizualizacje”, ze względu na to, że w ich tworzeniu bierze udział modalność wzrokowa, której funkcją jest proces widzenia.

Specyficzną ludzką właściwością jest możliwość występowania wizualizacji wtórnej, która polega na tym, że psychiczna reprezentacja pojęciowa i rezultaty jej przetworzeń dokonane w tej postaci zostają następnie przekształcone w obrazy. W tej formie dochodzą do głosu konsekwencje specyficznych właściwości obrazów, np. oparte na ich konkretności poczucie realizmu.

I wreszcie skrajny, choć z przeciwnego bieguna, punkt widzenia – obraz (w sensie psychologicznym) nie istnieje! Pogląd ten skonstruowali empiriokrytycy: głównym pomysłodawcą był R. Avenarius, J. Petzold intensywnie go rozpowszechniał, a E. Mach akceptował. I choć nie byli jednomyślni, przeszli wspólnie znamiennej ewolucję – od stanowiska Berkeleya: świat jest obrazem – do własnego: istniejące obrazy są tylko fizycznymi epifenomenami, a w sensie psychologicznym – hipostazami.

#### SPECYFIKA OBRAZÓW WIZUALNYCH

Obraz optyczny jest wariantem obrazu fizycznego i podlega wszystkim ogólnym zasadom obrazowania. Zasady ogólne to takie, które dotyczą całego pasma promieniowania. Niektóre z zasad specyficznych, czyli dotyczących poszczególnych wycinków pasma, są istotne dla powstawania obrazu, np. przenikalność promieni. Dla światła, czyli pasma widzialnego promieniowania elektromagnetycznego, powstający obraz jest wariantem następujących możliwości optycznych:

- światło odbite selektywnie od powierzchni,
- promieniowanie przenikliwe selektywnie odbite od warstw głębokich obiektu i wtórnie przekodowane na światło (np. USG),
- promieniowanie przenikliwe przechodzące przez obiekt i wtórnie przekodowane na światło (np. obraz rentgenowski czy tzw. barwy addytywne),
- światło pochłaniane przez objekty (cienie czy tzw. barwy subtraktywne).



Światło jest uprzywilejowane z wielu względów biologicznych. Natomiast względy psychologiczne są mniej liczne, ale nie mniej ważne dla organizmu: światło ukształtowało ewolucję wzroku – najskuteczniejszego zmysłu w kontroli zachowania. Sygnał w postaci promienia świetlnego, którego energia jest generowana, pochłaniana bądź odbijana przez przedmiot, staje się na fizjologicznym ekranie elementarnym punktem obrazu. Wielkość tego punktu zależy od wrażliwości i czułości (czułości i selektywności w języku fizyki) receptora – pojedynczej komórki światłoczułej. Natomiast odbicie jest na ogół modyfikacją promienia, stosowaną do właściwości powierzchni, która się do tego przyczyniła. Potencjalnie owa modyfikacja promienia może być dostrzeżona i potraktowana jako źródło informacji o powierzchni.

Natomiast aktywacja stref wzrokowych układu nerwowego, szczególnie wzrokowej kory projekcyjnej lub asocjacyjnej, stanowi specyficzny fundament wizualności. Jest ona następstwem bieżącego lub minionego, przechowanego w śladach pamięciowych oddziaływania pobudzenia specyficznego na struktury gnostyczne mózgu (Konorski, 1969). Zatem wizualność jest modalnością wspólną dla aktywności wzrokowej i wyobrażeń o wzrokowej proveniencji. Stąd wywodzi się wiele problemów o niekwestionowanej randze, ale zarazem o pewnej bezradności ze strony współczesnej psychologii w zakresie wyboru rozstrzygających stanowisk pośród licznych, wzajemnie sprzecznych doktryn. Tu przebiega fragment granicy pomiędzy psychologią a teorią poznania. Różnice stanowisk metodologicznych obydwu dyscyplin czynią wprawdzie tę granicę nieprzekraczalną dla fundamentalnych rozstrzygnięć, ale nie blokują wzajemnych inspiracji. Psychologia w swej wersji oficjalnej importuje założenie o realności świata rzeczywistego i podobieństwie jego obrazów wzrokowych przynajmniej do powłoki obiektów. Towarzyszy temu przekonanie, iż ograniczenia podobieństwa dają się opisać teorią złudzeń. Nawet liczne koncepcje spostrzeżeniowych stałości wspierają ten pogląd. Natomiast obrazy wizualne podlegają dynamicznej, spontanicznej i polimorficznej transformacji, której efektem jest kreowanie „rzeczywistości psychicznej”. Tu ma miejsce najbardziej doniosła ze wspomnianych kontrowersji: ile kodów istnieje oraz w jakim kodzie mają miejsce wspomniane transformacje (Jagodzinska, 1991).

## PRZETWORZENIA OBRAZÓW WIZUALNYCH

Najogólniej proces przetworzenia rozumiem jako mniej lub bardziej zaawansowaną zmianę formy przy zachowaniu treści. Dzięki transformacjom wzrasta możliwość pełniejszej asymilacji treści, bardziej wszechstronnego jej wykorzystania i zdynamizowania powstających konstrukcji. Zatem przetwa-

rzanie, będąc zamianą ekwiwalentnych form, staje się warunkiem dopasowywania szczegółowych treści do budowanych struktur psychicznych.

Transformowanie w konstrukcjach psychicznych może zachodzić na trzech poziomach (Młodkowski, 1998): 1) postaci (formy) przetwarzanej informacji (obrazy, symbole, znaczenia), 2) słownika postaci (np. dla postaci obrazów słownikami są poszczególne modalności) oraz 3) alfabetu, którym jest ona wyrażona. Wątek przetwarzania „obrazów wizualnych” realizuje się już tylko na trzecim poziomie.

Możliwości przetwarzania wizualnego wyróżniają się w stosunku do innych zmysłów przez cztery grupy czynników: wielowymiarowość, intermodalność, adaptacyjność i elastyczność.

**Wielowymiarowość** jest równie naturalna jak oczywista. Najistotniejsze wymiary:

- kształt obiektu – sylweta albo kontur wypełniony zróżnicowanym odbiciem światła, szczegóły nierozróżnialne innymi zmysłami,
- ruchomość obiektu, wysoka rozróżnialność zmian dynamiki,
- przestrzeń – możliwość subtelnego rozróżniania głębi,
- zróżnicowanie barwne.

Istotną sprawą jest to, że stopień złożoności narządu widzenia pozwala na równoczesne wystąpienie wszystkich wymiarów. Wzbogaca to jakby w geometrycznym postępie powstający obraz.

**Intermodalność** dotyczy przeobrazowania, podczas którego obraz zmienia modalność, zachowując jak najwięcej jednolitej treści między ekwiwalentami. Ma ona prosty związek z efektem kompensacji zmysłowej i wskazuje na relatywnie duże możliwości kompensowania widzenia przez inne zmysły, a szczególnie przez dotyk. Ogranicza to specyfikę wizualności, ale zarazem tę specyfikę konstytuuje.

Poprzeszanie na jednym przykładzie. Alfabet Braille’a powstał jako istotne ulepszenie wcześniej stosowanego sposobu rozpoznawania dotykiem liter o klasycznym kształcie, wypukło grawerowanych. Posługiwanie się pismem Braille’a okazało się kilkakrotnie wydajniejsze. Niedługo potem powstały pomysły wykorzystania tej idei do przetwarzania naturalnych obrazów wzrokowych, chociaż niezmiernie uproszczonych. Pierwsze, niezbyt udane próby wykonał pod koniec XIX w. Kazimierz Noiszewski, warszawski okulista. Do idei tego urządzenia, nazwanego elektrooftalmem, nawiązali przed półwieczem W. Starkiewicz i T. Kuliszewski (Starkiewicz, 1968). Udało im się generować obrazy dotykowe przez 120 elektromagnesów z wysuwającym rdzeniem, umocowanych na czole. Pozwalało to po kilkudniowym treningu na rozpoznawanie pojedynczych liter, ciemnych naczyń na białym obrusie, pewnym kroczeniu krętą ścieżką o półmetrowej szerokości, namalowanej wapnem na asfalcie. Kilka lat później Paul Bach-y-Rita przekonstruował pomysł poprzedników, ale uzyskał skromniejsze rezultaty praktyczne. Stosował

wówczas kamerę telewizyjną i na plecach matrycę  $20 \times 20$  solenoidów o średnicy rdzenia 1 mm i odległości między rdzeniami 11 mm, które sygnał świetlny wprawiał w wibracje z częstotliwością 60 Hz. Testował również, z podobnym rezultatem, wersję przenośną ze stymulatorem  $16 \times 16$  solenoidów, mocowanym w okolicy brzucha (White i in., 1973). Urządzenia te pozwalały na sukcesywne rozpoznawanie pojedynczych liter dopasowanych wielkością do powierzchni pola wibratorów z latencją 1,0–1,2 s.

Od tamtego czasu (lata siedemdziesiąte ubiegłego wieku) udało się, stosując miniaturowe wibratory piezoelektryczne, ułożyć ich 144 na powierzchni czujnika dopasowanej do opuszka palca dorosłego człowieka. Po treningu pozwala to rozpoznawać litery, a nawet rozróżniać niektóre typy czcionek, z niewielką zwłoką. W ostatnich latach obiecująco użyteczną powierzchnię taktylną znaleziono na języku, ze względu na stosunkowo mały próg przestrzenny. Pole stymulatora ma  $6,5 \text{ cm}^2$  powierzchni (jak mały znaczek pocztowy), na której jest 256 ( $16 \times 16$ ) punktów. Gdy skuteczność takiego ekwiwalentu siatkówek oceniać w kategoriach protezy, to urządzenie, wyposażone w miniaturową kamerę telewizyjną, usytuowaną jak oko cyklopa, pozwala na bezpieczną lokomocję piechura w ruchu ulicznym bez upośledzenia tempa<sup>1</sup>.

**Adaptacyjność** – szeroki zakres możliwości utrzymania własnych funkcji mimo zmian parametrów otoczenia. Złożoność narządu widzenia znacznie to ułatwia, w przeciwieństwie do prostszej budowy pozostałych narządów. Efektownym przykładem jest „efekt goniącego psa”. Jest on łatwy do ujawnienia w warunkach laboratoryjnych, gdy jako obserwowany obiekt używany jest punkt świetlny przesuwany się torem sinusoidalnym w tempie kilku Hz i amplitudzie kilku–kilkunastu stopni. Już po 1–2 s trajektoria śledzących oczu modyfikuje sinusoidę w ten sposób, że ścina wierzchołki, aby zbliżyć się do uciekającego punktu. Po kilku sekundach punkt przecięcia osi widzenia z ekranem zaczyna wyprzedzać światło o 10–25 ms. Efekt występuje także przy innych, bardziej skomplikowanych torach, warunkiem jest tylko ich regularność. Natomiast szybkość adaptacji zależy od stopnia złożoności trajektorii.

Imponujący jest także zakres wielu kompensowanych parametrów, np. 160 dB rozpiętości natężenia światła (odległość między progiem wrażenia a progiem bólu), w którym powstaje obraz wizualny. (Często przytaczane 120 dB rozpiętości natężenia sygnału dla słuchu jest węższe 10 000 razy od rozpiętości dla oka). Ponadto regeneracja rodopsyny do poziomu zapewniającego podtrzymanie pracy siatkówki trwa tylko kilka ms. Wreszcie: szybkość

---

<sup>1</sup> Jest to prawdopodobnie koniec poszukiwań opartych na ekwiwalentności narządów zmysłowych, skoro zaczynają się możliwości podawania zbioru sygnałów (obrazu) bezpośrednio do tkanki mózgowej. Ale to problem kierunku protezowania, a nie perspektywa intermodalności.

ruchów kompensacyjnych może osiągać  $200^{\circ}/s$ , ruchów skokowych o średniej amplitudzie –  $500^{\circ}/s$ , a ich przyspieszenie –  $20\,000^{\circ}/s^2$  (Jarbus, 1965, s. 102). To wielkość daleko niedostępna obiektom technicznym o porównywalnej masie.

**Elastyczność** jest właściwością zmysłu polegającą na tolerancji na zniekształcenia powstałego obrazu. Ma ona niewątpliwie związek ze stałością spostrzeżeń i niektórymi innymi złudzeniami. Po przekroczeniu granicy między zobrazowaniem optycznym a wizualizacją powiększa się znacznie elastyczność obrazu. Wizualność jest nie tylko dominującą, ale także najbardziej elastyczną modalnością.

Zilustruję to efektownymi badaniami nad funkcjonalnym losem odwróconego obrazu wzrokowego. Pierwsze wykonał przed stu laty Georg Stratton, stosując przed swoimi oczami soczewki sferyczne, w odległości większej niż ogniskowa. Jak wiadomo, począwszy od piątego dnia obraz zaczął się ponownie odwracać, początkowo kapryśnie i niekonsekwentnie, ale po ok. 10 dniach był już kompletnie odwrócony i w pełni użyteczny, bo także „oczyszczony” od różnych aberracji. Pół wieku później badania powtórzył Ivo Kohler w lepiej kontrolowanych warunkach. Użył inwertoskopu skonstruowanego z pryzmatów, więc mógł kontrolować czynniki składowe odwrócenia obrazu i podlegające mu strefy pola widzenia. Badania wykonał na sobie, ale także na kilku osobach. Wyniki były podobne do poprzednich, szczególnie u osób, które inwertoskop nosiły bez przerwy, miały zniekształcone całe pole widzenia i starały się być aktywne lokomocyjnie i manualnie. Po dwóch tygodniach osoby z inwertoskopem swobodnie spacerowały po mieście, a jedna z nich po miesiącu włączała się na rowerze do ruchu ulicznego Genewy. Oczywiście po zdjęciu urządzenia występowała readaptacja, ale trwała nieco krócej niż faza poprzedzająca. W trzecim okresie przebadano możliwości korzystania z obrazu zniekształconego wskutek poddania go „rotacji” lub „inwersji przestrzennej”<sup>2</sup> o dowolną wielkość kątową, dzięki możliwościom, które dało zastosowanie sprzętu telewizyjnego. Dzięki precyzyjnej kontroli można było potwierdzić, że elastyczność w korzystaniu w czasie rzeczywistym z obrazu wizualnego zniekształconego przestrzennie jest dla człowieka nieograniczona. Natomiast przy opóźnieniu obrazu granicę elastyczności stanowi czas jego przechowania w pamięci ikonicznej (Smith, Smith, 1962).

---

<sup>2</sup> Rotacja jest zmianą położenia kąтового obrazu (wizualizacji) w jego płaszczyźnie, w osi prostopadle przez nią przechodzącej, choć najczęściej w punkcie środkowym, np. ruch obrazu monety, z którym mamy do czynienia, gdy obracamy tę monetę, czytając napis na otoku. Natomiast inwersja przestrzenna jest zmianą położenia kąowego płaszczyzny obrazu (widoku) w osi leżącej w tej płaszczyźnie – najczęściej pośrodku i w pionie, np. obserwowanie płaszczyzny monety wirującej ruchem dziecięcego „bąka” (Młodkowski, 1998, s. 256 i n.).

**BIBLIOGRAFIA**

- Avenarius R. (1969), *Ludzkie pojęcie świata*, PWN, Warszawa
- Gawecki B. (1967), *Filozofia rozwoju*, PAX, Warszawa
- Jarbus A. L. (1965), *Rol' dviženij glaz v prociessie zrenija*, Nauka, Moskwa
- Jagodzińska M. (1991), *Obraz w procesach poznania i uczenia się*, WSiP, Warszawa
- Konorski J. (1969), *Integracyjna działalność mózgu*, PWN, Warszawa
- Le Grand Y. (1964), *Oczy i widzenie*, PWN, Warszawa
- Młodkowski J. (1998), *Aktywność wizualna człowieka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Młodkowski J. (1999), *Wizualizacja – próba eksplikacji pojęcia*, „Acta Universitatis Lodzianensis”, Folia Psychologica, **3**, 47–60
- Smith K. U., Smith W. M. (1962), *Delayed sensory feedback and behavior*, Saunders, Philadelphia
- Starkiewicz W. (1968), *Fizjologiczne podstawy wrażeń wzrokowych ze szczególnym uwzględnieniem wrażeń jasności i barw*, SzTN, Szczecin
- White B. W., Saunders F. A., Scadden L., Bach-y-Rita P., Collins C. C. (1973), *Seeing with the skin*, [w:] R. L. Schwitzgebel, R. K. Schwitzgebel (eds). *Psychotechnology. Electronic control of mind and behavior*, Holt, Rinehart and Winston, New York, 223–235