

Miejsce konstruktury aktywacji w badaniach nad temperamentem¹

Jan Strelau²

Interdyscyplinarne Centrum Genetyki Zachowania
Uniwersytet Warszawski

THE POSITION OF THE AROUSAL CONSTRUCT IN THE RESEARCH ON TEMPERAMENT

Abstract. The aim of that paper is to show the position of the construct of arousal in research on temperament. Some arguments have been presented in favour of the standpoint which regards temperament as having a biological background; the notion of arousal refers, among other things, to this view. This notion has been analyzed from the historical perspective, and particular attention has been paid to general (global) arousal. Arousal as such should be defined as a hypothetical construct, referring to the energy released by the organism as a whole, owing to all the structurally and functionally specific units (mechanisms) which take part in the control over the energetic excitatory components of reactions, states, and behaviours. The relationship between arousal and arousability has been discussed, assuming that arousability, while referring to all kinds of chronic (hormonal, automatic, cortical, behavioural) arousal, permits to explain the biological foundations of individual differences in temperament. In reference to the construct of arousability, the following dimensions have been taken into account: extroversion, neuroticism, emotionality, emotional reactivity, activity, sensation seeking, strength of the nervous system, anxiety, impulsivity and inhibited temperament. All these have enabled a broad synthesis of the findings based on many various paradigms of personality (temperament).

1 Przygotowanie niniejszej pracy było możliwe dzięki Subsydium dla Uczonych (N-2/1998), przyznany Janowi Strelauowi przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej.

Pragnę podziękować Bogdanowi Zawadzkiemu i Włodzimierzowi Oniszczenko za komentarze skierowane pod adresem pierwszej wersji rękopisu. Specjalne podziękowania pragnę skierować do Wandy Ciarkowskiej za Jej krytyczne i konstruktywne uwagi.

2 Adres do korespondencji: Wydział Psychologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Stawki 5/7, 00-183 Warszawa; fax (022) 635-79-91 lub 831-62-32; e-mail: strelau@sci.uw.edu.pl.

JAN STRELAU

Pojęcie aktywacji przywodzi na myśl, we wczesnych etapach swego rozwoju, kształtowanie się teorii atomistycznych w fizyce i chemii. Występowały wtedy tego samego rodzaju trudności, nieprawidłowości i spory, które są charakterystyczne dla rozwoju teorii aktywacji w fizjologii i psychologii (Eysenck, 1987, s. 2).

Badacze temperamentu – z nielicznymi wyjątkami, wśród których najlepszym przykładem jest teoria temperamentu rozwinięta przez Thomasa i Chess (1977) – postulują, że temperament ma podłoże biologiczne. Różnią się oni oczywiście sposobami pojmowania temperamentu oraz poglądami co do istoty owego biologicznego podłoża.

Postulat definicyjny, mówiący, iż temperament ma podłoże biologiczne, oparty jest na szeregu założeń i/lub uzyskanych danych, z których część niekoniecznie jest właściwa dla tej tylko dziedziny badań (zob. Strelau, 1998). Niektóre z nich przedstawiono poniżej, z pełną świadomością faktu, że nie jest to lista kompletna.

1. Jak argumentował Gray, wszelkie funkcje psychiczne zależą od aktywności mózgu. Zatem, jeżeli istnieje psychologia temperamentu (tak jak i każda inna funkcja psychologiczna bądź cecha), to tym samym istnieje neuropsychologia temperamentu (Gray, 1991, s. 105). Założenie to jednak nie może zostać użyte jako argument przemawiający za koniecznością prowadzenia badań nad biologią temperamentu.

2. Badania nad genetyką zachowania wykazały istotną rolę czynnika genetycznego w warunkowaniu indywidualnych różnic odnośnie do cech temperamentalnych (np. Eysenck, 1990; Loehlin, 1986; Pedersen, Plomin i in. 1988; Strelau, 1998). Trzeba jednak zauważyć, iż cechy osobowości nie wchodzące w zakres temperamentu, np. tradycjonalizm (Bouchard i in. 1990) czy konserwatyzm (Martin, Jardine, 1986), cechują się odziedziczalnością, nie różniącą się istotnie od odziedziczalności cech włączanych do charakterystyk temperamentu.

3. Jeżeli czynniki genetyczne grają zasadniczą rolę w warunkowaniu indywidualnych różnic temperamentu, to muszą istnieć interferujące zmienne natury biologicznej (fizjologiczne, neurologiczne, biochemiczne i hormonalne), które przenoszone są genetycznie poprzez kolejne pokolenia (Eysenck, 1990; Strelau, 1998). Trzeba zgodzić się z twierdzeniem Zuckermana (1992, s. 676), że: „Cech [temperamentalnych – J. S.] nie dziedziczymy bezpośrednio, dziedziczymy natomiast różnice w strukturze i mechanizmach biochemicznych układu nerwowego i to one właśnie predysponują nas do takich bądź innych reakcji behawioralnych, afektywnych lub nawet poznawczych na otoczenie”. Badacze temperamentu przyjmują, że fizjologiczne i biochemiczne mechanizmy (a przynajmniej markery) cech temperamentalnych są dla nich dosyć specyficzne, jeśli porówna się je z innymi zjawiskami.

4. Uniwersalność cech temperamentalnych w różnych kulturach nasuwa wniosek, że muszą istnieć swoiste gatunkowo nośniki tychże cech, mające biologiczne (genetyczne) podłoże. Założenie to zastosowane było przez Eysencka (1982; 1990) jako jeden z najsilniejszych argumentów przemawiających za biologicznym pochodzeniem postulowanych przez niego wymiarów temperamentu. Słabość tego założenia polega na tym, że uniwersalność zjawisk psychicznych lub behawioralnych może być wyjaśniona także czynnikami środowiskowymi. Jak zasugerowali Costa i McCrae (1992), którzy utrzymują, że czynniki wielkiej piątki są uniwersalne, podstawowe cechy ludzkiej natury mogą wynikać z faktu, iż ludzkie środowisko społeczne ma pewne wspólne elementy w wielu różnych kulturach, takie jak np. myślenie abstrakcyjne, używanie języka itd. Wiemy również z literatury pochodzącej z różnych kręgów kulturowych, iż uniwersalne zjawiska psychologiczne wyjaśnić można wspólnotą środowiska (zob. np. Tooby, Cosmides, 1990; Triandis, 1978).

5. Jedno z najistotniejszych założeń przemawiających za istnieniem biologicznego podłoża cech temperamentalnych stwierdza, że obecności cech temperamentalnych i wyraźnych różnic indywidualnych w tej sferze od wczesnego niemowlęctwa nie sposób wyjaśnić czynnikami środowiskowymi (zob. np. Buss, Plomin, 1984). Przez dwa ostatnie dziesięciolecia zebrano wystarczającą ilość dowodów wykazujących, iż cechy temperamentalne należą do charakterystyk zachowania obecnych od urodzenia (zob. np. Kohnstamm, Bates, Rothbart, 1989); niektórzy autorzy wysuwają nawet argumenty przemawiające za ich obecnością w życiu płodowym (np. Eaton, Saudino, 1992). Dowody istnienia cech temperamentalnych u noworodków są silną przesłanką przemawiającą za doniosłością czynników biologicznych w warunkowaniu indywidualnych różnic w temperamencie.

6. Obecność cech temperamentalnych nie tylko u ludzi, ale też i u innych gatunków ssaków (zapewne także u wszystkich kręgowców), służy za podstawę dla dwóch ważnych przypuszczeń. (1) W procesie ewolucji biologicznej cechy temperamentalne musiały odgrywać istotną rolę adaptacyjną, co już w latach pięćdziesiątych podkreślał Diamond (1957; zob. także Buss, Plomin, 1984; Strelau, 1987; Zuckerman, 1991). (2) Muszą istnieć jakieś biologiczne mechanizmy, wspólne zarówno dla ludzi, jak i dla innych ssaków, przyczyniające się do wykształcania cech temperamentalnych (Eysenck, 1990; Pawłow, 1951-1952; Strelau, 1985; Zuckerman, 1991). Mechanizmy biologiczne będące podstawą cech temperamentalnych u różnych gatunków ssaków związane są z hormonami, autonomicznym układem nerwowym (AUN) oraz strukturami niższego rzędu w ośrodkowym układzie nerwowym (OUN).

7. Stabilność cech temperamentalnych była również wykorzystywana jako argument przemawiający za ich biologicznym podłożem. Za wnioskiem takim gorąco orędownął Teplov (1964). Także Eysenck (1990, s. 247)

MIEJSCE KONSTRUKTU AKTYWACJI W BADANIACH NAD TEMPERAMENTEM

wyraził ów pogląd, argumentując, iż stałość trzech głównych wymiarów temperamentu – psychotyczności, ekstrawersji i neurotyczności (PEN) „w obliczu zmian środowiska wyraźnie wskazuje, że różnice indywidualne uwarunkowane są biologicznie”. Istniejące dowody wskazują jednak na to, że w badaniach nad temperamentem jednoznacznie nie stwierdza się stałości (stabilności) w czasie, zwłaszcza u dzieci (Plomin, Dunn, 1986), i że stabilność bądź zmienność charakterystyk temperamentu jest słabym argumentem przemawiającym za albo przeciw znaczącemu udziałowi czynnika genetycznego (Plomin, Nesselroade, 1990). W świetle tych danych założenie odnoszące się do biologicznego podłoża temperamentu opartego na zjawisku stabilności ma nader słabe potwierdzenie empiryczne.

Podsumowując, wagę podłoża biologicznego w determinowaniu indywidualnych różnic w temperamencie najsilniej potwierdzają: (1) badania nad genetyką zachowania, (2) nad noworodkami i (3) badania ukierunkowane na identyfikację fizjologicznych i biochemicznych zmiennych, uznawanych za kształtujące charakterystyki temperamentu (u ludzi i innych gatunków ssaków).

Badacze odwołujący się do fizjologicznych lub biochemicznych mechanizmów bądź korelatów (markerów) temperamentu stosują pojęcie aktywacji albo pobudzenia przeważnie w celu objaśniania indywidualnych różnic w temperamencie. Pojęcie to – co będzie omówione dalej – jest także jednym ze wspólnych mianowników wielu teorii temperamentu, pomimo ich różnorodności.

Krytyczne poglądy odnośnie do opisowej i wyjaśniającej wartości pojęcia aktywacji można spotkać w literaturze od chwili, gdy Lacey (1967) i Venables (1984) poddali w wątpliwość uniwersalność, a co za tym idzie – i użyteczność tegoż konstruktów (zob. np. Neiss, 1988; Sosnowski, 1991). Taki stan rzeczy raz jeszcze skłonił mnie (zob. Strelau, 1994) do skupienia się nad kluczowym zagadnieniem, jakim jest status i miejsce aktywacji w badaniach nad temperamentem. Przed zagłębieniem się w szczegóły potrzebny jest krótki rys historyczny, zazwyczaj pomijany przez autorów omawiających konstrukt aktywacji w kontekście badań nad temperamentem.

POJĘCIE AKTYWACJI Z PERSPEKTYWY HISTORYCZNEJ

Osiemnastowieczny filozof, Immanuel Kant, rozwinął ideę mówiącą, iż temperament można opisać za pomocą **energii życiowej** (*Lebenskraft*), która waha się między pobudliwością a ospałością. „Każdy temperament można opisać za pomocą energii życiowej (*intensio*) lub uwalniania (*remissio*)” (Kant, 1912, s. 228). Energia życiowa i dominujące właściwości zachowania jednostki (emocje vs. działanie) stanowią dwa podstawowe wymiary temperamentu, na podstawie których Kant wyróżnił cztery typy temperamentu. Wymiar energii życiowej przypomina w znacznej mierze intensywność zachowania – wymiar wprowadzony przez Duffy (1951), autorkę konstruktów aktywacji.

Jak podkreślał Eysenck (1987), pewne źródła pojęcia aktywacji znaleźć można w poglądach Grossa na temat funkcji pierwotnych i wtórnych oraz w rozważaniach McDougalla dotyczących osobowości. Według Grossa (1902), **funkcje pierwotne i wtórne** odnoszące się do aktywności komórek mózgowych, są w rzeczywistości konstruktami fizjologicznymi. Utrzymywanie się procesów nerwowych zaangażowanych w wytwarzanie stanów psychicznych jest funkcją różnic indywidualnych (zdolności do krótszego lub dłuższego podtrzymywania ciągłości procesów nerwowych) i intensywności każdego doświadczenia. Procesy te można przyrównać do konstruktów aktywacji. Z kolei McDougall (1929) postulował istnienie ważnego konstytucjonalnego czynnika temperamentu (osobowości), regulującego różne stopnie intensywności u każdej osobowości. Owa intensywność kontrolowana jest przez tak zwaną **substancję X**, wydzielaną przez układ wewnątrzwydzielniczy i „działającą bezpośrednio na wszystkie synapsy, podwyższając ich oporność na przewodzenie z neuronu do neuronu impulsów nerwowych lub wyładowań” (McDougall, 1929, s. 293). Jak stwierdza Eysenck (1987), pogląd McDougalla winien być traktowany jako antycypacja pojęcia aktywacji. Jak wzmiankuje Duffy (1951), termin **mobilizacja energii**, mający wiele wspólnego z aktywacją, użyty został przez Cannon (1915) w jego pracach z roku 1915 odnośnie do zmian zachodzących w organizmie w odpowiedzi na ból, głód, strach i gniew. Termin ów odnosi się do uogólnionej odpowiedzi współczulnego układu nerwowego na bodźce sygnalizujące zagrożenie.

Niemal 150 lat po tym, jak Kant zaproponował uznanie energii życiowej za jedno z kryteriów wyodrębnienia typów temperamentu, niemiecki psychiatra Gottfried Ewald, odwołując się do energii życiowej, wprowadził pojęcie **biotonusu**. Według niego (Ewald, 1924), energia życiowa ograniczona jest biotonusem, którym poszczególne jednostki się różnią. Biotonus ma związek z ilościowymi aspektami zachowania, wyrażanymi poprzez intensywność i tempo, które uznawane są za rdzeń ludzkiego temperamentu. Za determinanty biotonusu Ewald uznawał procesy metaboliczne, funkcjonowanie układu wewnątrzwydzielniczego i wrażliwość komórek nerwowych. Uważał, że mechanizmy leżące u podstaw energetycznych właściwości zachowania (biotonusu) są wysoce złożone i że wzajemnie na siebie oddziałują – stwierdzenie to zgodne jest ze współczesnymi poglądami co do determinantów energetycznych cech zachowania. Ponownie, odwołując się do Duffy, można rzec, że koncepcja determinowania mobilizacji energii (biotonusu) przez procesy metaboliczne sięga

JAN STRELAU

w swojej historii co najmniej czasów Ewalda.

Pojęcie energii życiowej, tak jak i biotonusu, rozwijało się wyłącznie na podstawie rozważań teoretycznych, bez dowodów empirycznych pozwalających na weryfikację tych konstruktów. Dopiero Iwan P. Pawłow (1951-1952) jako pierwszy zastosował konstrukty zbliżone do aktywacji (pobudzenie i siła procesu pobudzenia) w swoich badaniach prowadzonych w trzech pierwszych dekadach XX wieku, a dotyczących typów układu nerwowego psów, które to typy badacz uznawał za odpowiedniki temperamentu u ludzi (zob. Strelau, Angleitner, Newberry, 1999).

W swych badaniach nad klasycznymi odruchami warunkowymi Pawłow, by wyjaśnić szybkość i sprawność wykształcania się pozytywnych i negatywnych (hamujących) odruchów warunkowych, wprowadził takie pojęcia, jak **proces pobudzenia** i **proces hamowania**. W opracowanej przez Pawłowa teorii wyższej czynności nerwowej procesy pobudzenia i hamowania mają status konstruktów odnoszących się do conceptualnego układu nerwowego. Poziom pobudzenia, bliski konstruktywni aktywacji – por. wymiar pobudzenia nerwowego Malmö (1959), jest funkcją intensywności bodźców i aktualnego popędu (np. głodu). A zatem poziomem pobudzenia można manipulować, zmieniając intensywność bodźców i kontrolując poziom popędów. Taką procedurę często stosuje się we współczesnych badaniach, mających na celu manipulowanie poziomem aktywacji. Skoro procesy pobudzenia wiążą się z „substancją pobudzającą”, obecną w korze mózgowej i ośrodkach podkorowych, poziom tychże procesów może być zmieniony także za pomocą środków farmakologicznych, wpływających na korę i ośrodkę podkorowe. Dlatego właśnie w swoich doświadczeniach Pawłow podawał psom środek pobudzający, kofeinę, aby wzmocnić proces pobudzenia, oraz brom (środek uspokajający), by efekt pobudzenia zmniejszyć. Jednakowoż dla badań nad temperamentem najważniejszy okazał się pogląd Pawłowa, zgodnie z którym **poszczególne jednostki różnią się pod względem poziomu pobudzenia** (i hamowania) i różnice te są względnie stałe. Jednostki o stale podwyższonym poziomie procesów pobudzenia (co odpowiada wysokiemu poziomowi aktywacji) uważał on za odznaczające się słabymi procesami pobudzenia, natomiast jednostki o stale obniżonym poziomie procesów pobudzenia (niskim poziomie aktywacji) charakteryzował jako cechujące się silnymi procesami pobudzenia. Rozróżnienie to pozwoliło mu na stworzenie typologii układu nerwowego, zgodnie z którą jednostki o chronicznie podwyższonych procesach pobudzenia należą do tzw. słabego typu układu nerwowego, a jednostki o chronicznie obniżonych procesach pobudzenia – do tzw. silnego typu układu nerwowego (podzielonego następnie na typy różniące się ruchliwością procesów nerwowych i równowagą pomiędzy siłą pobudzenia a siłą hamowania). Pogląd, iż jednostki różnią się siłą pobudzenia i że różnice te są mniej lub bardziej stałe, przypomina konstrukt aktywowalności wprowadzony przez Graya (1964), o którym będzie mowa w dalszej części niniejszej pracy.

Mówiąc o wkładzie Pawłowa do badań nad pobudzeniem, wspomnieć należy o jeszcze jednym konstrukcie – **o hamowaniu ochronnym**. Zjawisko to rozumiane jest jako wrodzone (bezwarunkowe) hamowanie, chroniące OUN przed przeciążeniem. Gdy intensywność bodźców przekracza zdolność (wytrzymałość) OUN, hamowanie ochronne zabezpiecza komórki nerwowe przed procesami uszkadzającymi, co wyraża się zmniejszeniem bądź zanikiem reakcji lub zachowań. Konstrukt „hamowania ochronnego”, znany także jako hamowanie trans-marginalne, stosowany był często przez naukowców zaangażowanych w badania nad cechami opartymi na konstrukcie aktywacji, takimi jak ekstrawersja (Eysenck, Eysenck, 1985; Revelle, Anderson, Humphreys, 1987), impulsywność (Corr, Kumari, 1997; Corr, Pickering, Gray, 1995), poszukiwanie doznań (Zuckerman, 1979), wzmocnienie-tłumienie (Buchsbau, 1976), reaktywność (Strelau, 1985), po to, aby wyjaśnić indywidualne różnice w zmniejszaniu się wydajności lub obniżeniu sprawności działania pod wpływem sytuacji różniących się intensywnością stymulacji, w zależności od tego, czy dana jednostka zajmuje wysoką, czy niską pozycję na danym wymiarze temperamentu. Wracając do Pawłowa – przyjął on, że słaby typ OUN, cechujący się chronicznie podwyższonym poziomem pobudzenia, jest szczególnie skłonny do rozwijania hamowania ochronnego pod wpływem intensywnej stymulacji. W swoich doświadczeniach Pawłow podawał różne dawki kofeiny w celu nasilenia procesu pobudzenia. Dawka kofeiny, przy której występowało już hamowanie ochronne, pozwoliła mu na ocenę tego, czy badany pies należy do silnego, czy do słabego typu OUN. Wielu badaczy osobowości koncentrujących się na aktywacji pomija fakt, iż postulat farmakologiczny, zastosowany przez Eysencka (1970) w celu zmiany poziomów pobudzenia (aktywacji) u osób zajmujących przeciwstawne bieguny na wymiarze ekstrawersji, został już wprowadzony przez Pawłowa, gdy ten oceniał siłę OUN u psów.

POJĘCIE AKTYWACJI

W roku 1951 Elisabeth Duffy opublikowała swoją pracę *Pojęcie mobilizacji energii*, w której wprowadziła pojęcia aktywacji i pobudzenia jako synonimy pojęcia mobilizacji energii. Według niej, wszelkie rodzaje zachowań można opisać jako zmiany kierunku albo intensywności zachowania. „To właśnie do aspektu intensywności zachowania odwoływano się na różne sposoby, mówiąc o stopniu pobudzenia, aktywacji, wzbudzenia czy

MIEJSCE KONSTRUKTU AKTYWACJI W BADANIACH NAD TEMPERAMENTEM

mobilizacji energii” (Duffy, 1957, s. 265).

Aktywacja (*arousal, activation*) jest ogólnym, leżącym u podstaw temperamentu, nie zróżnicowanym zjawiskiem, które Duffy identyfikowała z wymiarem intensywności zachowania. Pobudzenie, które polega na wyzwoleniu potencjalnej energii dla celów działania lub zareagowania, warunkowane jest przez czynniki fizjologiczne, takie jak wydzielanie hormonów, pokarm, leki oraz stopień wysiłku niezbędnego w danej sytuacji (np. trudne zadanie, stres). Wyzwolenie energii odzwierciedla się w szeregu procesów fizjologicznych, takich jak napięcie mięśni szkieletowych, aktywność elektrodermalna (EDA) i aktywność elektroencefalograficzna (EEG). Stwierdzenie Duffy, że jednostki różnią się poziomami aktywacji i gotowością reakcji na bodźce, miało szczególne znaczenie w badaniach nad temperamentem.

Zbliżony pogląd, aczkolwiek z innej perspektywy, wyraził Donald Hebb (1955), który analizując zjawiska sensoryczne, wyróżnił dwie główne funkcje pełnione w organizmie przez stymulację. Pierwsza z nich odnosi się do kierunku zachowania, natomiast druga – do energetycznej podstawy wszelkiego rodzaju zachowań. Funkcja sygnałowa (kierunek), która steruje zachowaniem, oraz aktywacja, czyli funkcja czujności (aspekt energetyczny), są nierozłączne. Hebb uważał aktywację za ogólny stan popędowy. „Popęd jest środkiem pobudzającym, ale nie sygnałem; silnikiem, lecz nie kołem sterowym” (Hebb, 1955, s. 249). Według niego, taki opis popędu w pełni odnosi się do aktywności układu pobudzenia, który umiejscowił, za Moruzzim i Magounem (1949), w pniu mózgu. Dla badaczy temperamentu ważne było to, iż Hebb – silniej nawet niż Duffy – akcentował, że każde zachowanie ma komponent energetyczny (aktywacyjny). Ale najważniejszy wkład Hebba do badań nad temperamentem polegał na wprowadzeniu pojęcia **optymalnego poziomu aktywacji**, które wyjaśnia nie tylko wydajność reakcji przy stymulacji o różnym natężeniu, ale także fakt, do którego odwołuje się wiele teorii temperamentu, że po to, aby osiągnąć lub podtrzymać optymalny poziom aktywacji, niektórzy osobniki mają skłonność do poszukiwania stymulacji, a inne do jej unikania. Według Hebba, poziom aktywacji pełni funkcję wzmocnienia. Przy niskich poziomach aktywacji wzrost intensywności popędu (silna stymulacja) może być nagrodą, podczas gdy przy wysokich poziomach aktywacji nagrodą jest spadek intensywności popędu (słaba stymulacja). Optymalnemu poziomowi aktywacji towarzyszą pozytywne emocje, natomiast poziomy odmiennie od optymalnego (tak odeń niższe, jak i wyższe) są źródłem emocji negatywnych.

Rewolucyjne odkrycie Moruzziego i Magouna (1949), że twór siatkowaty pnia mózgu (*brain stem reticular formation, BSRF*) kota wytwarza niespecyficzne pobudzenie i że stymulacja BSRF desynchronizuje i wzmaga zapis EEG, miało zasadniczy wpływ na pojęcie aktywacji. Od czasów tego odkrycia aktywacja – poza swoją tradycyjną rolą konstruktu ogólnego – traktowana jest także jako konstrukt neurofizjologiczny. Lindsley (1952), Samuels (1959) i Berlyne (1960) wykazali, że aktywność wstępującego siatkowatego układu aktywującego (*ascending reticular activating system, ARAS*) jest odpowiedzialna za poziom czuwania (gotowości) organizmu, który przejawia się takimi stanami, jak śpiączka i głęboki sen z jednej strony oraz silnymi emocjami (strach, gniew, lęk) z drugiej (Lindsley, 1952).

Większość badań skoncentrowanych na neurofizjologicznych konstruktach aktywacji, w tym podstawowe prace Lindsleya (1952) i Berlyne'a (1960), dosyć mocno odbiegały od zagadnienia temperamentu oraz od kontekstu różnic indywidualnych w ogóle. Prace owe ukierunkowane były głównie na badanie roli stanów neurofizjologicznych, mierzonych wskaźnikami EEG, w pośredniczeniu w procesach emocjonalnych, reakcjach orientacyjnych, uwadze, warunkowaniu i percepcji. Badania nad aktywacją były w pierwszym rzędzie prowadzone z myślą o odkryciu ogólnych praw, co jest typowe dla psychologii ogólnej.

Różne podejścia do badania energetycznych aspektów procesów fizjologicznych i behawioralnych doprowadziły m.in. do przypisania tym zjawiskom różnych pojęć. Stosowano takie konstrukty, jak mobilizacja energii, pobudzenie, aktywacja, intensywność zachowania, poziom dopływu bodźców zmysłowych i gotowość reakcji, aczkolwiek „aktywacja” i „pobudzenie” stały się konstrukcjami używanymi najczęściej, czasami uważanymi za synonimy, a czasem za konstrukty związane z różnymi zjawiskami. Taki stan rzeczy, zilustrowany w tabeli 1, która podsumowuje wybrane tendencje w pojmowaniu tych konstruktywów, doprowadził do wielu nieporozumień. W niniejszej pracy konstrukt „aktywacja” używany jest w odniesieniu do wszystkich rodzajów charakterystyk energetycznych, łącznie z przymiotnikami, jeżeli konieczne będzie sprecyzowanie, do których to mechanizmów czy zjawisk konstrukt ten się odnosi. Tak dla przykładu można mówić o aktywacji autonomicznej, korowej lub behawioralnej, dopaminergicznej lub noradrenergicznej, fazowej lub tonicznej.

Różne konstrukty aktywacji, takie jak na przykład wprowadzona przez Lacey (1967) aktywacja autonomiczna, korowa i behawioralna, obecne są także w badaniach nad temperamentem, a w zależności od teorii opisującej biologiczne podstawy temperamentu pełnią określoną rolę wyjaśniającą.

Jednakowoż badania prowadzone od ponad pięćdziesięciu lat pokazały, że kiedy brane są pod uwagę różne pomiary aktywacji, to nie ma między nimi większej zgodności. Brak korelacji występuje wtedy, gdy bierze się pod uwagę pomiary aktywności autonomicznego układu nerwowego i porównuje z elektroencefalograficznymi wskaźnikami aktywacji korowej lub z jej miarami behawioralnymi. Ale niezgodność między pomiarami aktywacji zdarza się także w zakresie samych struktur OUN. Jest to jednak szczególnie widoczne przy aktywa-

JAN STRELAU

cji autonomicznego układu nerwowego, na przykład gdy zestawia się czynność elektrodermalną (*electrodermal activity*, EDA) z aktywnością sercowo-naczyniową lub porównuje ze sobą różne pomiary aktywności sercowo-naczyniowej (Fahrenberg i in., 1983; Lacey, 1967).

Tabela 1.
Różnice w pojmowaniu pojęć aktywacji i pobudzenia

Autor	Aktywacja	Pobudzenie
E. Duffy	Wyzwolenie energii na użytek różnorodnych wewnętrznych układów fizjologicznych w celu przygotowania obserwowalnej aktywności – wymiar intensywności zachowania	
R. B. Malmö	System intensywności, który jest wynikiem interakcji pomiędzy uwarunkowaniami wewnętrznymi (np. głodem) a sygnałami zewnętrznymi, przewodzonymi głównie przez ARAS	
D. B. Lindsay	Funkcja impulsacji kory przez ARAS wyrażająca się zachowaniem od śpiączki do silnych, intensywnych emocji	
D. O. Hebb	Uogólniony stan popędowy, energetyczne podłoże wszelkich rodzajów zachowania („coś co pobudza, a nie kieruje”), mający związek z aktywnością pnia mózgu	
K. H. Pribram i D. McGuinness	Fazowe odpowiedzi fizjologiczne na bodźce wejściowe kontrolowane przez ciało migdałowate	Toniczna fizjologiczna gotowość do reagowania kontrolowana przez przodomózgowie
D. M. Tucker i P. A. Williamson	Ukierunkowana na zewnątrz, zlokalizowana w prawej półkuli mózgu, kontrolowana przez noradrenergiczne przekaźnictwo nerwowe	Ukierunkowane do wewnątrz, zlokalizowane w lewej półkuli mózgu, kontrolowane przez dopaminergiczne przekaźnictwo nerwowe
H. J. Eysenck	Aktywność ARAS (pętli korowo-siatkowatej) związana z ekstrawersją	Aktywność mózgu trzewnego (układu limbicznego) związana z neurotycznością

Badania z użyciem różnych miar aktywacji, przeprowadzone przez Lacey (1950), Gale'a (1987), Venablesa (1984), a w zakresie temperamentu przez Niebylicyna (1972), Fahrenberga (1987) i Strelaua (1969) wykazały, że uniwersalność aktywacji nie istnieje. Jak podsumował Lacey (1967, s. 15):

[...] Doświadczenia pokazują, że układy elektroencefalograficzne, autonomiczne, motoryczne i behawioralne są układami niecałkowicie ze sobą powiązanymi, oddziałującymi w złożony sposób. Uważam, że doświadczenia wykazują, iż aktywację korową, autonomiczną i behawioralną można uważać za różne formy aktywacji, złożone same w sobie.

Taki stan rzeczy dał początek krytyce konstruktowi aktywacji, zwłaszcza wśród psychofizjologów zajmujących się pomiarami poszczególnych rodzajów aktywacji odnoszących się do specyficznych związków pomiędzy bodźcami a wykonywaniem zadań. Wyraźnie wykazują one, iż poziom aktywacji jest swoisty dla bodźców, reakcji i procesów fizjologicznych (zob. Sosnowski, 1991). Pod wpływem tych danych i wyników badań ukazujących, że aktywacja nie pozwala na rozróżnienie między lękiem a podnieceniem psychicznym, Neiss (1988) wysnuł wniosek, iż aktywacja przestała być już dla psychologii użyteczna jako konstrukt fizjologiczny.

[...] Aktywacja jest konstruktem zbyt szerokim, konstruktem nie do przyjęcia – jako ekwiwalent stanów strachu i lęku. Stany te, tak jak i gniew, zdziwienie, radość, smutek i podniecenie seksualne, cechują się wzmożoną aktywnością fizjologiczną. Sprawdzanie ich do wspólnego fizjologicznego mianownika, którym jest aktywacja, zmniejsza zdolność przewidywania i pomija to, co winno być istotą psychologii (s. 360).

Uniwersalność aktywacji, postulowana przez Duffy (1957), Hebba (1955) i Malmö (1959), jest głównym przedmiotem teje krytyki, chociaż wydaje się ona walką z wyimaginowanym przeciwnikiem – przynajmniej na niwie temperamentu – gdyż dla współczesnych badaczy jest oczywiste, że wskaźniki aktywacji, odnoszące się do różnych struktur OUN lub związane z różnymi bodźcami, reakcjami i stanami, wykazują raczej zróżnicowanie niż podobieństwo.

CZY POJĘCIE „OGÓLNEJ AKTYWACJI” MA SENS?

MIEJSCE KONSTRUKTU AKTYWACJI W BADANIACH NAD TEMPERAMENTEM

W roku 1972 Duffy napisała:

[...] Jakie by nie było modelowanie aktywacji, organizm jako całość jest czasem silniej aktywowany, a kiedy indziej słabiej. [...] Struktura działania, oparta na bodźcu, sytuacji lub konstytucji danej jednostki, nie świadczy o dysocjacji. Znaczy zaś, że jednostka nie reaguje jako zwarta, niezróżnicowana całość. Ale teoria aktywacji nigdy nie stwierdzała, że jest inaczej (s. 579).

Jak można wywnioskować z powyższego cytatu oraz z innych tekstów opublikowanych przez Duffy, a zwłaszcza z rozdziału jej autorstwa z podręcznika wydanego w roku 1972, była ona świadoma tego, iż różne miary aktywacji związane z tymi samymi lub różnymi strukturami nerwowymi albo różnymi aspektami układu hormonalnego czasem ze sobą korelują, ale czasem obserwuje się ich rozbieżność. Mówiąc o aktywacji jako o pojęciu ogólnym, miała na myśli to, że jako całość organizm reaguje (zachowuje się) mniej lub bardziej intensywnie, wyzwalając większą lub mniejszą porcję energii.

Venables (1984), który był dość krytyczny wobec pojęcia ogólnej aktywacji, porównał je z kontinuum inteligencji. Można zaobserwować u innych i doświadczyć samemu, że niektórzy ludzie są bardziej inteligentni niż inni. To samo odnosi się do takich stanów, jak sen, senność i czujność, związanych z fizjologicznymi markerami np. potliwość dłoni, przyspieszony rytm serca itd. A zatem rozsądne wydaje się przypuszczenie, że istnieje wymiar ogólnej aktywacji, chociaż zgodność pomiędzy różnymi miarami aktywacji zdaje się być mniejsza niż korelacje pomiędzy różnymi składnikami inteligencji.

Ogólną (globalną) aktywację należy traktować jako konstrukt hipotetyczny, odnoszący się do energii wyzwanej przez organizm jako całość, jako wypadkową wszystkich jednostek (mechanizmów), specyficznych strukturalnie i funkcjonalnie, biorących udział w kontrolowaniu energetycznych (aktywacyjnych) składników reakcji, stanów i zachowań. Używając przenośni, przypomina ona przyspieszenie lub moc samochodu, które są wynikiem wielu oddziaływających wzajemnie ze sobą mechanizmów (podzespołów) i nie dających się wyjaśnić, jeżeli owe mechanizmy bada się oddzielnie. Wykazanie, iż każdy z podzespołów odgrywa inną rolę w regulacji energetycznych charakterystyk samochodu nie przeczy faktowi, że tylko wzajemne oddziaływanie pomiędzy nimi wszystkimi pozwala wyjaśnić moc i przyspieszenie samochodu. Anderson (1990; zob. też Anderson, Revelle, 1994; Humphreys, Revelle, 1984), poddając krytyce sceptyczny pogląd Neissa odnoszący się do pojęcia aktywacji, napisał m.in.:

[...] Aktywacja jest hipotetycznym konstrukt, reprezentującym ogół (w sensie głównych składowych) różnorakich procesów, które pośredniczą w zjawiskach pobudzenia, czujności i czuwania. Aktywacja jest abstrakcyjnym pojęciem, odzwierciedlającym szereg mechanizmów elektrokortykalnych, autonomicznych i behawioralnych, lecz nie jest synonimem żadnego z nich. Podobnie konstrukt inteligencji być może uważany za pragmatycznie użyteczne pojęcie abstrakcyjne, obejmujące szereg składowych procesów poznawczych i fizjologicznych, z których żaden nie jest niezbędnym czy wystarczającym determinantem tegoż hipotetycznego konstrukt (Anderson, 1990, s. 98).

Gray (1982), znany jako autor koncepcji dwóch odrębnych układów: behawioralnego układu aktywacyjnego (BAS) i behawioralnego układu hamującego (BIS), również uznawał istnienie niespecyficznego systemu aktywacyjnego, odbierającego pobudzenie zarówno z BAS, jak i BIS, który odpowiedzialny jest za indywidualne różnice w intensywności zachowania, a przejawia się w wielkości reakcji (zob. też Fowles, 1980). Bliska pojęciu aktywacji ogólnej (globalnej) jest koncepcja Thayera (1989), który wyróżnił dwa podstawowe wymiary intensywności: A i B. Mają one tendencję do działania skorelowanego pozytywnie przy umiarkowanych poziomach zużycia energii i skorelowanego negatywnie – przy wysokim zużyciu energii. Wymiar A, przypisywany głównie aktywności fizycznej i całkowitej aktywności motorycznej, składa się z energetycznego komponentu aktywacji, wyrażanego w cyklu snu i czuwania i może być opisany za pomocą takich stanów, jak z jednej strony: energiczny, silny, żwawy itd. oraz zmęczony, senny, ospały z drugiej strony. Z kolei wymiar B odnosi się do napięcia (emocjonalnego), opisywanego takimi stanami, jak: napięty, lękowy, przestraszony lub – przeciwnie – spokojny, cichy, opanowany. Odwołując się do wyodrębnionych przez Routtenberga (1968) dwóch systemów aktywacji Thayer postulował, że substrat neurologiczny wymiaru A musi być umiejscowiony w tworze siatkowatym pnia mózgu, odpowiedzialnym za aktywację organizmu i strukturę reakcji (I system aktywacyjny). Neurologiczny mechanizm wymiaru B powinien zaś być zlokalizowany w strukturach układu limbicznego i śródmózgowia, odpowiedzialnych za czynności „wegetatywne” (II system aktywacyjny). Pogląd, że aktywacja odnosi się głównie do dwóch podstawowych systemów, co zaproponowali Routtenberg (1968), Gray (1982), Eysenck (1970) i Thayer (1989), ma również oparcie w badaniach nad emocjami rozumianymi jako stany lub cechy. Według Tellegena i Watsona (zob. np. Watson i in., 1999), dwa główne wymiary emocji – afekt pozytywny (PA) i afekt negatywny (NA) – zestawiać można z aktywacją energetyczną (Thayer) i aktywacją BAS (Gray), którym odpowiada PA, oraz z aktywacją napięciową (Thayer) i aktywacją BIS (Gray), którym z kolei odpowiada NA.

STATUS POJĘCIA AKTYWACJI

Rodzi się pytanie, jaki jest status aktywacji w znaczeniu zmiennych mogących mieć zastosowanie w badaniach psychofizjologicznych.

Dość jasno wynika z piśmiennictwa dotyczącego powyższego zagadnienia, iż większość autorów uważa aktywację za stan mający status zmiennej pośredniczącej, aczkolwiek poglądy co do determinantów tego stanu nie są jednoznaczne. Tak więc np. według Malmo (1959, s. 385) aktywacja „[...] nie jest stanem, o którym można wnioskować znając wyłącznie warunki wstępne, ponieważ jest ona wynikiem interakcji pomiędzy warunkami wewnętrznymi, takimi jak głód czy pragnienie, a sygnałami zewnętrznymi”. Berlyne (1967) postrzegał aktywację jako zmienną pośredniczącą, definiowaną poprzez swój związek między zmiennymi wejściowymi (poprzedzającymi) a wyjściowymi (następczymi). Podobny status przypisali konstruktowi aktywacji Humphreys i Revelle (1984), którzy uznali poziom aktywacji za wynik stymulacji wewnętrznej i zewnętrznej. Niemniej jednak według nich aktywacja jest „[...] stanem organizmu, który w kategoriach dnia codziennego oznacza czujność, siłę, porywczosć i aktywację” (s. 157). Z cytatu tego można by wywnioskować, że autorzy uznają czujność czy siłę za behawioralne wyrazy aktywacji, podczas gdy Gray (1964) przypisał im status czynników, które są wynikiem aktywacji. Rozbieżność taka bierze się stąd, iż konstruktowi aktywacji przypisywane są różne znaczenia. Dla Humphreysa i Revelle'a termin „aktywacja” rozciąga się również na zjawiska behawioralne, podczas gdy Gray ograniczył jego stosowanie do opisu zjawisk wegetatywnych oraz zachodzących w korze mózgowej. Jeśli uznaje się ten drugi punkt widzenia, to charakterystyki behawioralne, takie jak czujność, intensywność albo wielkość reakcji, nie są wskaźnikami, lecz skutkami aktywacji. Wedle Gale'a (1987), w zależności od sposobu pojmowania terminu „aktywacja”, może on mieć status zmiennej niezależnej (np. jako źródło stymulacji), zmiennej zależnej (np. jako skutek stymulacji) lub zmiennej pośredniczącej (np. jako cecha, którą różnią się poszczególne osobniki). Pogląd, zgodnie z którym aktywacja ma status zmiennej niezależnej, tożsamej z bodźcami lub stresorami, jest nader rzadko spotykany, a w rzeczywistości nie odnosi się do samej aktywacji, lecz do zjawisk ją poprzedzających lub warunkujących.

Inny punkt widzenia, z którego można rozpatrywać aktywację, to rozróżnienie na wewnątrzsobnicze i międzysobnicze różnice aktywacji (Venables, 1984). Aktywacja wewnątrzsobnicza, jako zjawisko przeżywane przez daną osobę w sferze fizjologicznej lub psychologicznej (subiektywnej), jest najbliższej związana z pojęciem aktywacji ogólnej (globalnej). Aktywacja międzysobnicza odnosi się do różnic indywidualnych w poziomie aktywacji, obserwowanych z różnych punktów widzenia, np. u osobników o wysokiej i o niskiej impulsywności lub cechujących się zahamowanym i niezahamowanym temperamentem. Porównania dotyczą wtedy specyficznych fizjologicznych mechanizmów aktywacji. Podejście do aktywacji z punktu widzenia różnic międzysobniczych ukazało, iż istnieją różnice we wzorcach aktywacji (zob. Lacey, 1967). Przejawia się to m.in. tym, że na takie same bodźce lub stresory niektóre jednostki reagują wzrostem tętna (*heart rate*, HR), podczas gdy inne odpowiadają wzrostem częstości oddychania lub wzrostem EDA (Humphreys, Revelle, 1984). Wspomnieć można, że Kettunen i in. (1998) przeprowadzili badanie, w którym kontrolowano HR, EDA oraz subiektywne i behawioralne miary aktywacji podczas rozwiązywania testu Rorschacha. Związek między autonomicznymi miarami aktywacji – HR i EDA – oceniono, tworząc serie czasowe modeli wewnątrzsobniczych. Wyniki wykazały, że toniczne poziomy EDA i HR nie korelują w analizie międzysobniczej, natomiast fazowe przyspieszenia EDA i HR były zsynchronizowane przy analizie wewnątrzsobniczej. Co więcej, wyłącznic kowariancja EDA i HR oparta na analizie wewnątrzsobniczej była związana z aktywacją subiektywną i behawioralną, mierzoną za pomocą Activation-Deactivation Adjective Check List (AD-ACL) Thayera (1989). Wielkie znaczenie dla badań nad temperamentem ma rozróżnienie pomiędzy tonicznymi a fazowymi poziomami aktywacji. Ówczesny temu Pribram i McGuinness (1975) wyróżnili aktywację fazową i toniczną. Aktywację fazową utożsamiali oni z fizjologiczną odpowiedzią na bodziec wejściowy, podczas gdy aktywację toniczną (zwaną przez nich *activation*) zdefiniowali jako fizjologiczną gotowość do reagowania. Innymi słowy, autorzy ci uważali aktywację fazową za wynik działania bodźców, a toniczną – za stan poprzedzający zadziałanie bodźców. W zależności od teorii, na której oparte są cechy temperamentu, domyślano się różnego charakteru związków pomiędzy omawianymi cechami a markerami fizjologicznymi, wyrażającymi fazowe i toniczne poziomy aktywacji. W badaniach nad temperamentem, gdzie zjawiska fizjologiczne mierzone są podczas wykonywania różnych rodzajów czynności, w różnych sytuacjach (np. w stanie stresu bądź odprężenia) i przy ekspozycji różnych bodźców (np. nowe, niespodziewane, proste, bądź złożone), markery fizjologiczne związane są głównie z aktywacją fazową (zob. np. Stelmack, 1990; Strelau, 1998), występującą w odpowiedzi (w reakcji) na bodźce i zadania. Wyniki te zdają się stać w sprzeczności z poglądem Malmo (1959, s. 385), który uważał aktywację za „[...] zjawisko, polegające na powolnych zmianach zachodzących w przeciągu minut (a nawet godzin), a nie sekund lub ułamków sekund”. Z jego punktu widzenia aktywacja – jako wymiar intensywności – wyraża się raczej w aktywacji tonicznej, a nie fazowej. Aktywacja toniczna została użyta przez Malmo, jak można domniemywać, w celu włączenia w zakres pojęcia aktywacji tendencji do bycia silniej lub słabiej pobudzonym. Gdy Malmo rozważał istotę aktywacji, konstrukt „aktywowalności”, który – jak to zostanie wykazane – odnosi się do tendencji do reagowania na bodźce swoistym dla jednostki poziomem aktywacji (a zatem przejawia się aktywacją fazową), nie istniał jeszcze, a mógłby wówczas pomóc w wyjaśnieniu powyższych sprzeczności. Jak wspomniano we wprowadzeniu do niniejszego artykułu, badacze są zgodni co do tego, że temperament ma

MIEJSCE KONSTRUKTU AKTYWACJI W BADANIACH NAD TEMPERAMENTEM

podłoże biologiczne, że jednostki różnią się cechami temperamentalnymi, a większość teorii temperamentu przyjmuje, że są one następstwem swoistych dla cech, biologicznych uwarunkowań aktywacji, którymi poszczególne jednostki również się różnią.

AKTYWOWALNOŚĆ JAKO WSPÓLDETERMINANTA POZIOMU AKTYWACJI

Jeżeli przyjąć, że cechy temperamentu charakteryzują się w pewnym stopniu stałością, wówczas można wysnuć wniosek, iż fizjologiczne mechanizmy aktywacji, z którymi związanych jest wiele wymiarów temperamentu, muszą także wykazywać pewien stopień stabilności. Takie determinanty aktywacji, jak bodźce, sytuacje czy popędy nie mogą wyjaśnić zjawiska, do którego odwołują się badacze temperamentu, a mianowicie tendencji, że niektóre osobniki mają chroniczną skłonność do reagowania na bodźce lub sytuacje wyższymi poziomami aktywacji, a inne – niższymi. Konstrukty OUN spełniający kryterium stabilności w czasie to **aktywowalność** (*arousability*), pojęcie wprowadzone przez Graya (1964), kiedy porównywał on pawłowską siłę pobudzenia z aktywacją. Według niego, pojęcie aktywowalności podkreśla dwa następujące stwierdzenia: (1) Istnieją indywidualne różnice w organicznych determinantach aktywacji oraz (2) Istnieje chroniczna (mniej lub bardziej stabilna) tendencja do reagowania na bodźce swoistym dla jednostki poziomem aktywacji, którą można także nazwać aktywacją-cechą. Związek pomiędzy aktywacją (korową) a aktywowalnością jest następujący:

Indywidualne różnice w aktywowalności polegają na tym, że jednostki cechujące się niską wartością na tym wymiarze na stymulację reagują stosunkowo niskim stopniem niespecyficznego pobudzenia z strony tworów siatkowatego, podczas gdy jednostki o aktywowalności wysokiej reagują na stymulację impulsacją stopnia wysokiego (Gray, 1964, s. 307).

Gray ograniczył swoje rozważania nad aktywowalnością do pojęcia aktywacji korowej, związanej z siłą OUN. Strelau zaproponował stosowanie tegoż konstruktów w odniesieniu do wszystkich rodzajów aktywacji (hormonalnej, autonomicznej, korowej, behawioralnej) i w odniesieniu do wszystkich wymiarów temperamentu, których podstawa biologiczna ma związek z konstruktem aktywacji (Strelau, 1994)³.

Z punktu widzenia badaczy zajmujących się temperamentem, determinanty wszelkich rodzajów aktywacji, ważne dla wyjaśnienia właściwości danej cechy temperamentu i zachowania, w którym ona się przejawia, lub aspektów zachowania, z którymi jest ona związana (sprawność, wykonanie itd.), zawierają w sobie nie tylko bodźce czy stan organizmu poprzedzający zadziałanie bodźców, lecz także tendencję do bycia chronicznie silniej lub słabiej pobudzonym (zob. rys. 1).

Rys. 1. Aktywacja: jej rodzaje, czynniki ją determinujące i wskaźniki aktywacji

Bodźce uznawane za determinanty aktywacji mogą mieć różny charakter, mogą różnić się swoimi charakterystykami formalnymi, np. intensywnością, częstością, nowością i złożonością stymulacji. Ale mogą również występować jako zadania, wymagania lub stresory, z którymi jednostka się styka. Można by przyjąć, iż aktywacja warunkowana przez czynniki wymagające reakcji lub odpowiedzi na działające bodźce ma naturę fazową. Z kolei stan organizmu poprzedzający zadziałanie bodźców, który także warunkuje obserwowany poziom aktywacji, przejawia się głównie w formie aktywacji tonicznej. Czynniki takie, jak zmęczenie, nastrój, popęd i leki także warunkują poziom aktywacji występujący przed zadziałaniem bodźców. Jednym z podstawowych determinantów poziomu aktywacji – pomijanym przez większość badaczy temperamentu – jest pora dnia (zob. np. Caminada, De Bruijn, 1992; Folkard, Monk, 1983; Revelle, Anderson, Humphreys, 1987). Tendencja do bycia silniej lub słabiej pobudzonym, z którą wiąże się konstrukty aktywowalności, zależna jest od indywidualnych różnic w reaktywności (gotowość do reagowania) biologicznych mechanizmów, warunkujących poziom aktywacji.

Wskaźniki aktywacji zależą od rodzaju aktywacji będącej przedmiotem badań (zob. rys. 1). Aktywację biochemiczną można zmierzyć, biorąc np. pod uwagę takie wskaźniki, jak poziom kortyzolu, szczególnie czuły jako miara poziomu aktywacji pod wpływem stresu (zob. Frankenhaeuser, 1979; Kirschbaum, Bartussek, Strasburger, 1992), lub poziom neuroprzekazników, co zaproponował Zuckerman (1994). Najczęściej stosowanymi wskaźnikami aktywacji są te, które mają związek z autonomicznym układem nerwowym (np.

³Można również spotkać inne znaczenia pojęcia aktywowalności. Na przykład Mehrabian (1977) uważał ją za jeden z biegunów wymiaru filtrowania bodźców – aktywowalności, wyrażający stopień, w jakim jednostki są behawioralnie pobudzone przez działające bodźce. Stemmler i Meinhardt (1990) przedsięwzięli próby operacjonalizacji tegoż pojęcia. Wprowadzili termin „fizjologiczna aktywowalność swoista dla sytuacji”, który może być zoperacjonalizowany przez dostępne „ad hoc” pomiary fizjologiczne, w skład których wchodzi znaczna liczba parametrów fizjologicznych. Autorzy ci wprowadzili także termin „charakterystyki aktywowalności ogólnej” „[...] definiowane przez poziom i fluktuacje reaktywności fizjologicznej powyżej i poniżej wartości podstawowych, w różnych warunkach eksperymentalnych” (s. 295).

JAN STRELAU

Fahrenberg, 1992; Lacey, 1967; Myrtek, 1984), oraz różne rodzaje wskaźników EEG związanych ze spontaniczną aktywnością korową (np. Gale, 1986; O'Gorman, Lloyd, 1987) i z potencjałami wywołanymi (Bartussek, 1984; De Pascalis, Strelau, Zawadzki, 1999; Stelmack, 1990). Tacy rzecznicy konstruktowi aktywacji ogólnej, jak Malmö, Lindsley i Hebb sugerowali już, że aktywacja odnotowywana w EEG winna być uznana za wskaźnik aktywacji ogólnej (globalnej).

Dzienna zmienność aktywacji odzwierciedla się najwyraźniej w zmianach temperatury ciała (Colquhoun, 1971 – za: Folkard, Monk, 1983). Jak wynika z niektórych prac, temperatura ciała ma związek z dobowymi zmianami afektu pozytywnego, co z kolei odnosi się do aktywacji BAS (Watson i in., 1999) i do aktywacji energetycznej Thayera (Caminada, Bruijn, 1992).

W odniesieniu do aktywacji behawioralnej wskaźniki mają związek głównie z energetycznymi i czasowymi aspektami zachowania (Burgoon i in., 1992; Strelau, 1998), ale mogą też wyrażać się w charakterystykach emocjonalnych, które są wskaźnikami napięcia emocjonalnego (zob. np. Thayer, 1989). Energetyczne i czasowe składniki zachowania oraz reakcje emocjonalne warunkowane są przez aktywację ogólną, rozumianą jako wynik interakcji pomiędzy aktywacją biochemiczną, autonomiczną i korową (zob. Anderson, 1990). Zatem aktywacja behawioralna ma również status aktywacji ogólnej (globalnej), ale ocenianej na podstawie wskaźników behawioralnych.

MIEJSCE KONSTRUKTU AKTYWACJI W BADANIACH NAD TEMPERAMENTEM

AKTYWOWALNOŚĆ JAKO KONSTRUKT POZWALAJĄCY NA WYJAŚNIENIE BIOLOGICZNYCH PODSTAW RÓŻNIC INDYWIDUALNYCH W TEMPERAMENCIE

Badacze temperamentu, odwołując się do biologicznych podstaw tegoż zjawiska, wskazują na swoiste mechanizmy fizjologiczne lub biochemiczne, pozwalające na objaśnienie omawianej cechy temperamentu. Jednak nie zawsze biorą oni pod uwagę, iż indywidualne różnice pod względem danej cechy nie mogą być wyjaśnione wyłącznie za pomocą owych mechanizmów. Swoiste mechanizmy fizjologiczne i/lub biochemiczne, związane z różnymi cechami temperamentu, nie wyjaśniają indywidualnych różnic w tychże cechach. Odnoszą się do zachowań (lub stanów), uważanych za przejaw danych cech. Własności biologiczne, leżące u podstaw indywidualnych różnic w zachowaniu, odnoszą się do mniej lub bardziej formalnych charakterystyk owych mechanizmów fizjologicznych i biochemicznych. Na przykład wysoka i niska impulsywność związana jest z tym samym mechanizmem biologicznym, np. z BAS według teorii Graya (1982). Temperament zahamowany i niezahamowany Kagan objaśnił (1994), odwołując się do układu limbicznego. Ale to, czy dana jednostka jest wysoko, czy nisko impulsywna, czy cechuje ją temperament zahamowany, czy niezahamowany, zależy od poziomu reaktywności (gotowości do reagowania) mechanizmów biologicznych (Strelau, 1998), od indywidualnych różnic progu reaktywności, jak wyjaśnia Kagan (1994), lub – jak pisze Gray (1991) – od indywidualnych różnic w czynnych parametrach procesów biologicznych (progach, łatwości pobudzenia, szybkości operacji itd.). To samo rzec można, gdy odwołujemy się do mechanizmów biochemicznych, **leżących u podstaw** temperamentu. Stwierdzenie, że aktywność amin katecholaminowych jest mechanizmem biologicznym poszukiwania doznań (Zuckerman, 1994), nie pozwala na objaśnienie różnic indywidualnych w tym względzie. Mogą one zostać wyjaśnione wtedy, gdy odwołamy się do takich właściwości, jak indywidualne różnice we wrażliwości neuronów postsynaptycznych receptorów, różnice w transmisji synaptycznej, różnice w ilości wydzielanych neuroprzekaźników i różnice w reaktywności struktur neuronalnych, zaangażowanych w aktywność katecholaminergiczną (Strelau, 1998). A więc, kiedy stosuje się konstrukt aktywowalności, oznacza on mniej lub bardziej stabilną tendencję do reagowania na bodźce (sytuacje), swoistą dla jednostki aktywacją (aktywacją-cechą), która warunkowana jest adekwatnymi mechanizmami biologicznymi, odpowiedzialnymi za poziom aktywacji. Są one jednak zróżnicowane pod względem progu reaktywności u poszczególnych jednostek. Niezależnie od tego, jakie mechanizmy regulują poziom aktywacji, różnice indywidualne w ich funkcjonowaniu występują i przejawiają się w tym, że u pewnych jednostek stymulacja (czy to sensoryczna, czy emocjonalna) o danej intensywności (S_n) prowadzi do wyższego poziomu aktywacji (A_{n+X}), natomiast u innych poziom aktywacji w odpowiedzi na stymulację o tej samej intensywności jest niższy (A_{n-X}). Można to przedstawić w sposób następujący:

JAN STRELAU

$S_n \rightarrow A_{n+x}$ = wysoka aktywowalność

$S_n \rightarrow A_{n-x}$ = niska aktywowalność

Spośród wymiarów temperamentu wywodzących się z rozmaitych konceptualizacji teoretycznych wyodrębnić można wiele cech odwołujących się do konstruktów aktywacji. Jednak badacze różnią się poglądami odnośnie do roli różnych składników fizjologicznych, biochemicznych i/lub anatomicznych, biorących udział w warunkowaniu poziomu aktywacji. Spośród wielu wymiarów temperamentu, które mogą być uważane za ewentualnych kandydatów do interpretacji w kategoriach aktywowalności, dla celów poniższego przeglądu wybrano: ekstrawersję, neurotyczność, emocjonalność, reaktywność emocjonalną, aktywność, poszukiwanie doznań, siłę pobudzenia, lęk, impulsywność i temperament zahamowany.

Ekstrawersja. Według Eysencka (Eysenck, Eysenck, 1985) różnice w poziomie aktywności pętli korowo-siatkowej warunkują pozycję danych jednostek na wymiarze ekstrawersja-introwersja. Introwertycy są przewlekłe silniej korowo pobudzeni od ekstrawertyków.

Neurotyczność. Fizjologiczna podstawa neurotyczności, jak rozumiał ją Eysenck (1970), zależy od wrażliwości układu limbicznego. „Ludzie wysoko neurotyczni łatwiej generują aktywność w układzie limbicznym (tj. aktywację), w porównaniu z osobami o niskim stopniu neurotyczności” (Eysenck, Eysenck, 1985, s. 198).

Emocjonalność. Niektórzy badacze utożsamiają emocjonalność z wymiarem neurotyczności Eysencka (zob. Eysenck, Eysenck, 1985; Fahrenberg, 1987). W kształcie poniżej przedstawionym pojęcie to odwołuje się do teorii Bussa i Plomina (1984). Według tych badaczy emocjonalność, w skład której wchodzi trzy podstawowe cechy (niezadowolone, strach i gniew), warunkowana jest przez aktywację autonomicznego układu nerwowego. Uważa się, że wrodzone różnice indywidualne dotyczące AUN wyjaśniają zasadniczą część zmienności w zakresie emocjonalności. Jednostki o wysokiej emocjonalności są chronicznie silniej pobudzone w porównaniu z jednostkami o niskiej emocjonalności.

Reaktywność emocjonalna. Według regulacyjnej teorii temperamentu Strelaua (1998), reaktywność emocjonalna, traktowana jako jedna z energetycznych charakterystyk zachowania, jest związana z charakterystykami wrażliwości układu limbicznego i AUN, wzajemnie na siebie oddziałujących.

Aktywność. Termin ten ma różne znaczenia. Przeważnie aktywność odnosi się do motorycznych cech zachowania (zob. Thomas, Chess, 1977). Na przykład według Bussa i Plomina (1984) cecha ta składa się z wigoru i tempa. Odwołuję się tutaj do znaczenia aktywności, jakie przypisuje jej regulacyjna teoria temperamentu, zgodnie z którą cecha ta definiowana jest jako tendencja do podejmowania zachowań o dużej wartości stymulacyjnej (Strelau, 1998). Indywidualne różnice w obrębie tejże cechy wiązane są z fizjologiczną i biochemiczną reaktywnością struktur korowo-siatkowatych.

Poszukiwanie doznań. Indywidualne różnice w poszukiwaniu doznań, pierwotnie zinterpretowane przez Zuckermana (1994) przez odwołanie się do aktywacji pętli korowo-siatkowej, zostały ostatnio potraktowane jako uwarunkowane aktywnością neuroprzekaźników (dopaminy, noradrenaliny i serotoniny), które najgęściej gromadzą się w układzie limbicznym. Czynniki biochemiczne warunkują wrażliwość układu nerwowego w taki sposób, że jednostki poszukujące doznań są chronicznie mniej pobudzone niż jednostki unikające doznań (Zuckerman, 1994).

Siła układu nerwowego. Aczkolwiek pawłowskiemu konstruktowi siły układu nerwowego przypisywano różne interpretacje biologiczne, takie jak jonowa teoria komórki nerwowej rozwinięta przez Niebylicyna (1972) czy interpretacja korowo-siatkowata zaproponowana przez Graya (1964), Pawłow, omawiając istotę tego konstruktów wyższej czynności nerwowej, miał na myśli zdolność komórek nerwowych („substancję pobudzającą”) kory i jąder podkorowych do pracy (Pawłow, 1951-1952).

Lęk. Gray (1982), który przeprowadził najbardziej zaawansowane badania, poświęcone fizjologicznym mechanizmom leżącym u podstaw lęku, doszedł do wniosku, iż funkcjonowanie systemu przegród-hipokamp reguluje poziom lęku. Funkcjonalnie układ ten stanowi behawioralny układ hamujący (BIS). BIS ma status konstruktów konceptualnego układu nerwowego. Jak już wspomniano, Gray (1991) uznał indywidualne różnice w parametrach (np. stopień reaktywności) BIS za podstawę indywidualnych różnic w zakresie lęku.

Impulsywność. Impulsywność, którą Gray uważał (1982; 1991) za jeden z najbardziej podstawowych wymiarów temperamentu, ma swe podłoże biologiczne w behawioralnym układzie aktywacyjnym (BAS). Gray wysunął hipotezę, że kluczowymi składnikami tego systemu są zwoje podstawy, wstępujące dopaminergiczne włókna śródmózgowia, jądra wzgórze i obszary kory nowej. Analogicznie do BIS, indywidualne różnice w parametrach BAS muszą być uznane za podłoże indywidualnych różnic w zakresie impulsywności.

Temperament zahamowany-niezahamowany. Kagan (1994) uważał dwa przez siebie wyróżnione temperamenty – zahamowany i niezahamowany – za różne jakościowo, chociaż przyjmował, iż podstawy biologiczne tych dwóch temperamentów różnią się ilościowo. Biologia temperamentu zahamowanego, w odróżnieniu od niezahamowanego, zasadza się na niskich progach reaktywności w podwzgórze i układzie limbicznym, zwłaszcza w ciele migdałowatym.

MIEJSCE KONSTRUKTU AKTYWACJI W BADANIACH NAD TEMPERAMENTEM

Wszystkie wyżej wymienione wymiary i kategorie temperamentu mają związek z neurofizjologicznymi i/lub biochemicznymi mechanizmami aktywacji. Znaczy to, że pomimo ich różnic odnośnie do znaczenia psychologicznego oraz różnic w interpretacji fizjologicznej przyjąć można, iż odnoszą się do jednego zjawiska, jakim jest aktywowalność, co przedstawiono w tabeli 2. Założono (bezpośrednio lub pośrednio) w odniesieniu do wszystkich tych wymiarów, że istnieją mniej lub bardziej stabilne różnice indywidualne w mechanizmach fizjologicznych i/lub biochemicznych, wyjaśniające indywidualne różnice w zakresie cech temperamentu.

JAN STRELAU

Tabela 2.

Aktywowalność i wybrane cechy temperamentu

Autor	Aktywowalność		Mechanizmy biologiczne
	Niska	Wysoka	
H. J. Eysenck	Ekstrawersja	Introwersja	Pętla korowo-siatkowata
H. J. Eysenck	Stabilność emocjonalna	Neurotyczność	Mózg trzewny (układ limbiczny)
A. H. Buss i R. Plomin	Niska emocjonalność	Wysoka emocjonalność	Autonomiczny układ nerwowy
J. Strelau	Niska reaktywność emocjonalna	Wysoka reaktywność emocjonalna	Układ limbiczny i autonomiczny układ nerwowy
J. Strelau	Wysoka aktywność	Niska aktywność	Struktury korowe i BSRF
M. Zuckerman	Poszukiwanie doznań	Unikanie doznań	Układ katecholaminergiczny
I. P. Pawłow	Duża siła pobudzenia	Mała siła pobudzenia	Ośrodki korowe i podkorowe
J. A. Gray	Niski poziom lęku	Wysoki poziom lęku	Behawioralny układ hamujący (BIS)
J. A. Gray	Wysoka impulsywność	Niska impulsywność	Behawioralny układ aktywacyjny (BAS)
J. Kagan	Temperament niezahamowany	Temperament zahamowany	Układ limbiczny (ciało migdałowe) i podwzgórze

Umieszczenie różnych jakościowo wymiarów temperamentu w jednej przegródce nie oznacza jednak, że są one do siebie podobne lub sobie wzajemnie równoważne. Znaczy tylko, iż są one porównywalne ze względu na zjawisko chronicznej aktywacji (aktywowalności). Można je sklasyfikować ze względu na to, czy mają związek z chronicznie wysoką, czy chronicznie niską aktywacją. Nie przeczy to faktowi, że mechanizmy warunkujące aktywację i rodzaje aktywacji mogą być różne dla każdej rozpatrywanej cechy temperamentu. Używając konstruktu aktywowalności można połączyć ze sobą badania nad cechami temperamentu wywodzące się z różnych biologicznie zorientowanych teorii lub przynajmniej rzucić światło na związki pomiędzy tymi charakterystykami temperamentu.

MIEJSCE KONSTRUKTU AKTYWACJI W BADANIACH NAD TEMPERAMENTEM

WNIOSKI

Cechy temperamentu należące do dziedziny psychologii, w której podłoże biologiczne wydaje się mieć szczególne znaczenie w wyjaśnianiu zjawisk, mają przeważnie jedną wspólną cechę – odwołują się do pojęć aktywacji i aktywowalności.

Pojęcie aktywacji, choć poddane krytyce dotyczącej jego specyfiki uzależnionej od charakterystyk bodźca i reakcji, jest w badaniach nad temperamentem konstruktem wciąż żywym, zwłaszcza jeśli interpretuje się je jako zjawisko szersze, obejmujące energetyczne charakterystyki emocji i zachowania.

Badania ukierunkowane na odkrywanie związków pomiędzy temperamentem a aktywacją prowadzą do różnych wniosków, w zależności od statusu przypisywanego aktywacji w danej koncepcji teoretycznej. A zatem spodziewać się można, iż wyniki różnią się w zależności od tego, czy rozpatrujemy aktywację jako zjawisko wewnątrz- czy międzyosobnicze, jako stan fazowy czy toniczny, jako zmienną pośredniczącą czy zależną. Jeśli indywidualne różnice w zakresie cech temperamentalnych objaśnia się w kontekście ich podłoża biologicznego, przeważnie mają one związek z konstruktem aktywowalności. Konstrukty te nie wchodzi w zakres specyficznych mechanizmów fizjologicznych lub biochemicznych typowych dla specyficznych cech temperamentu, lecz w zakres ich reaktywności, co warunkuje swoistą dla danej jednostki tendencję do bycia chronicznie silniej bądź słabiej pobudzoną.

Za Humphreysiem i Revellem (1984), którzy rozważali rolę aktywacji ogólnej rozumianej jako konstrukty wyższego rzędu, podkreślić trzeba, iż aktywacja, zwłaszcza ogólna (globalna), jak również pojęcie aktywowalności pozwalają na rozległą syntezę wyników badań wywodzących się z wielu różnych paradygmatów osobowości.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, K. J. (1990). Arousal and the inverted-U hypothesis: A critique of Neiss's „reconceptualizing arousal”. *Psychological Bulletin*, 107, 96-100.
- Anderson, K. J., Revelle, W. (1994). Impulsivity and time of day: Is rate of change in arousal a function of impulsivity? *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 334-344.
- Bartussek, D. (1984). Extraversion und EEG: Ein Forschungsparadigma in der Sackgasse? W: M. Amelang, H. J. Ahrens (red.), *Brennpunkte der Persönlichkeitsforschung* (s. 157-189). Göttingen: Hogrefe.
- Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, arousal, curiosity*. New York: McGraw-Hill.
- Berlyne, D. A. (1967). Arousal and reinforcement. W: D. Levine (red.), *Nebraska Symposium on Motivation* (t. 15). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Bouchard, T. J., Lykken, D. T., McGue, M., Segal, N. L., Tellegen, A. (1990). Sources of human psychological differences: The Minnesota study of twins reared apart. *Science*, 250, 223-228.
- Buchsbaum, M. S. (1976). Self-regulation of stimulus intensity: Augmenting/reducing and the average evoked response. W: G. E. Schwartz, D. Shapiro (red.), *Consciousness and self-regulation* (t. 1, s. 101-135). New York: Plenum Press.
- Burgoon, J. K., Le Poire, B. A., Beutler, L. E., Bergan, J., Engle, D. (1992). Nonverbal behaviors as indices of arousal: Extension to the psychotherapy context. *Journal of Nonverbal Behavior*, 16, 159-178.
- Buss, A. H., Plomin, R. (1984). *Temperament: Early developing personality traits*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Caminada, H., De Brujin, F. (1992). Diurnal variation, morningness-eveningness, and momentary affect. *European Journal of Personality*, 6, 43-69.
- Cannon, W. B. (1915). *Bodily changes in pain, hunger, fear and rage*. New York: Appleton.
- Colquhoun, W. P. (1971). Circadian variations in mental efficiency. W: W. P. Colquhoun (red.), *Biological rhythms and human performance* (s. 39-107). London: Academic Press.
- Corr, P. J., Kumari, V. (1997). Sociability/impulsivity and attenuated dopaminergic arousal: Critical flicker/fusion frequency and procedural learning. *Personality and Individual Differences*, 22, 805-815.
- Corr, P. J., Pickering, A. D., Gray, J. A. (1995). Sociability/impulsivity and caffeine-induced arousal: Critical flicker/fusion frequency and procedural learning. *Personality and Individual Differences*, 18, 713-730.
- Costa, P. T., Jr., McCrae, R. R. (1992). Four ways five factors are basic. *Personality and Individual Differences*, 13, 653-665.
- De Pascalis, V., Strelau, J., Zawadzki, B. (1999). The effect of temperamental traits on event-related potentials, heart rate and reaction time. *Personality and Individual Differences*, 26, 441-465.
- Diamond, S. (1957). *Personality and temperament*. New York: Harper & Brothers.
- Duffy, E. (1951). The concept of energy mobilization. *The Psychological Review*, 58, 30-40.
- Duffy, E. (1957). The psychological significance of the concept of „arousal” or „activation”. *The Psychological Review*, 64, 265-275.
- Duffy, E. (1972). Activation. W: N. S. Greenfield, R. A. Sternbach (red.), *Handbook of psychophysiology* (s. 577-622). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Eaton, W. O., Saudino, K. J. (1992). Prenatal activity level as a temperament dimension? Individual differences and developmental functions in fetal movement. *Infant Behavior and Development*, 15, 57-70.
- Ewald, G. (1924). *Temperament und charakter*. Berlin: Springer.

JAN STRELAU

- Eysenck, H. J. (1970). *The structure of human personality*. London: Methuen.
- Eysenck, H. J. (1982). The biological basis of cross-cultural differences in personality: Blood group antigens. *Psychological Reports*, 51, 531-540.
- Eysenck, H. J. (1987). Arousal and personality: The origins of a theory. W: J. Strelau, H. J. Eysenck (red.), *Personality dimensions and arousal* (s. 1-13). New York: Plenum Press.
- Eysenck, H. J. (1990). Genetic and environmental contributions to individual differences: The three major dimensions of personality. *Journal of Personality*, 58, 245-261.
- Eysenck, H. J., Eysenck, M. W. (1985). *Personality and individual differences: A natural science approach*. New York: Plenum Press.
- Fahrenberg, J. (1987). Concepts of activation and arousal in the theory of emotionality (neuroticism): A multivariate conceptualization. W: J. Strelau, H. J. Eysenck (red.), *Personality dimensions and arousal* (s. 99-120). New York: Plenum Press.
- Fahrenberg, J. (1992). Psychophysiology of neuroticism and anxiety. W: A. Gale, M. W. Eysenck (red.), *Handbook of individual differences: Biological perspectives* (s. 179-226). Chichester: Wiley.
- Fahrenberg, J., Walschburger, P., Foerster, F., Myrtek, M., Müller, W. (1983). An evaluation of trait, state, and reaction aspects of activation processes. *Psychophysiology*, 20, 188-195.
- Folkard, S., Monk, T. H. (1983). Chronopsychology: Circadian rhythms and human performance. W: A. Gale, J. A. Edwards (red.), *Physiological correlates of human behaviour* (t. 2, s. 57-78). London: Academic Press.
- Fowles, D. (1980). The three arousal model: Implications of Gray's two-factor learning theory for heart rate, electrodermal activity and psychopathy. *Psychophysiology*, 17, 87-104.
- Frankenhaeuser, M. (1979). Psychoneuroendocrine approaches to the study of emotion as related to stress and coping. W: H. E. Howe, R. A. Dienstbier (red.), *Nebraska Symposium on Motivation, 1978* (s. 123-161). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Gale, A. (1986). Extraversion-introversion and spontaneous rhythms of the brain: Retrospect and prospect. W: J. Strelau, F. H. Farley, A. Gale (red.), *The biological bases of personality and behavior: Psychophysiology, performance, and applications* (t. 2, s. 25-42). Washington: Hemisphere.
- Gale, A. (1987). Arousal, control, energetics and values – an attempt at review and appraisal. W: J. Strelau, H. J. Eysenck (red.), *Personality dimensions and arousal* (s. 287-316). New York: Plenum Press.
- Gray, J. A. (1964). Strength of the nervous system and levels of arousal: A reinterpretation. W: J. A. Gray (red.), *Pavlov's typology* (s. 289-364). Oxford: Pergamon Press.
- Gray, J. A. (1982). *The neuropsychology of anxiety: An inquiry into the functions of the septo-hippocampal system*. Oxford: Oxford University Press.
- Gray, J. A. (1991). The neuropsychology of temperament. W: J. Strelau, A. Angleitner (red.), *Explorations in temperament: International perspectives on theory and measurement* (s. 105-128). New York: Plenum Press.
- Gross, O. (1902). *Die cerebrale Sekundärfunktion*. Leipzig: Verlag von F. C. W. Vogel.
- Hebb, D. O. (1955). Drives and the C. N. S. (conceptual nervous system). *Psychological Review*, 62, 243-254.
- Humphreys, M. S., Revelle, W. (1984). Personality, motivation, and performance: A theory of the relationship between individual differences and information processing. *Psychological Review*, 91, 153-184.
- Kagan, J. (1994). *Galen's prophecy: Temperament in human nature*. New York: Basic Books.
- Kant, I. (1912). *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht*. Leipzig: Verlag von Felix Meiner.
- Kettunen, J., Ravaja, N., Näätänen, R., Keskiivaara, P., Keltikangas-Järvinen, L. (1998). The synchronization of electrodermal activity and heart rate and its relationship to energetic arousal: A time series approach. *Biological Psychology*, 48, 209-225.
- Kirschbaum, C., Bartussek, D., Strassburger, C. J. (1992). Cortisol responses to psychological stress and correlations with personality traits. *Personality and Individual Differences*, 13, 1353-1357.
- Kohnstamm, G. A., Bates, J. E., Rothbart, M. K. (red.) (1989). *Temperament in childhood*. Chichester: Wiley.
- Lacey, J. I. (1950). Individual differences in somatic response patterns. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 43, 338-350.
- Lacey, J. I. (1967). Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. W: M. H. Appley, R. Trumbull (red.), *Psychological stress: Issues in research* (s. 14-37). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Lindsley, D. B. (1952). Psychological phenomena and the electroencephalogram. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 4, 443-456.
- Loehlin, J. C. (1986). Heredity, environment, and the Thurstone Temperament Schedule. *Behavior Genetics*, 16, 61-73.
- Malmö, R. B. (1959). Activation: A neuropsychological dimension. *Psychological Review*, 66, 367-386.
- Martin, N. G., Jardine, R. (1986). Eysenck's contributions to behaviour genetics. W: S. Modgil, C. Modgil (red.), *Hans Eysenck: Consensus and controversy* (s. 13-47). Sussex: Falmer Press.
- McDougall, W. (1929). The chemical theory of temperament applied to introversion and extraversion. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 24, 293-309.
- Mehrabian, A. (1977). Individual differences in stimulus screening and arousability. *Journal of Personality*, 45, 237-250.
- Moruzzi, G., Magoun, H. W. (1949). Brain stem reticular formation and activation of the EEG. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 1, 455-473.
- Myrtek, M. (1984). *Constitutional psychophysiology*. New York: Academic Press.
- Nebylitsyn, V. D. (1972). *Fundamental properties of the human nervous system*. New York: Plenum Press.
- Neiss, R. (1988). Reconceptualizing arousal: Psychobiological states in motor performance. *Psychological Bulletin*, 103, 345-366.
- O'Gorman, J. G., Lloyd, J. E. M. (1987). Extraversion, impulsiveness, and EEG alpha activity. *Personality and Individual Differences*

MIEJSCE KONSTRUKTU AKTYWACJI W BADANIACH NAD TEMPERAMENTEM

Differences, 8, 169-174.

Pawłow, I. P. (1951-1952). *Polnoje sobranije soczinenii*. Moskwa–Leningrad: Akademiya Nauk SSSR.

Pedersen, N. L., Plomin, R., McClearn, G. E., Frisberg, L. (1988). Neuroticism, extraversion, and related traits in adult twins reared apart and reared together. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55, 950-957.

Plomin, R., Dunn, J. (red.) (1986). *The study of temperament: Changes, continuities and challenges*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Plomin, R., Nesselroade, J. R. (1990). Behavioral genetics and personality change. *Journal of Personality*, 58, 191-220.

Pribram, K. H., McGuinness, D. (1975). Arousal, activation, and effort in the control of attention. *Psychological Review*, 82, 116-149.

Revelle, W., Anderson, K. J., Humphreys, M. S. (1987). Empirical tests and theoretical extensions of arousal-based theories of personality. W: J. Strelau, H. J. Eysenck (red.), *Personality dimensions and arousal* (s. 17-36). New York: Plenum Press.

Routtenberg, A. (1968). The two-arousal hypothesis: Reticular formation and limbic system. *Psychological Review*, 75, 51-80.

Samuels, I. (1959). Reticular mechanisms and behavior. *Psychological Bulletin*, 56, 1-25.

Sosnowski, T. (1991). *Wzorce aktywności psychofizjologicznej w warunkach krótkotrwałego stresu antycypacyjnego*. Wrocław: Ossolineum.

Stelmack, R. M. (1990). Biological bases of extraversion: Psychophysiological evidence. *Journal of Personality*, 58, 293-311.

Stemmler, G., Meinhardt, E. (1990). Personality, situation and physiological arousability. *Personality and Individual Differences*, 11, 293-308.

Strelau, J. (1969). *Temperament i typ układu nerwowego*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

Strelau, J. (1985). *Temperament, osobowość, działanie*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

Strelau, J. (1987). The concept of temperament in personality research. *European Journal of Personality*, 1, 107-117.

Strelau, J. (1994). The concepts of arousal and arousability as used in temperament studies. W: J. E. Bates, T. D. Wachs (red.), *Temperament: Individual differences at the interface of biology and behavior* (s. 117-141). Washington: American Psychological Association.

Strelau, J. (1998). *Psychologia temperamentu*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Strelau, J., Angleitner, A., Newberry, B. H. (1999). *Pavlovian Temperament Survey (PTS): An international handbook*.

Seattle: Hogrefe & Huber Publishers.

Teplov, B. M. (1964). Problems in the study of general types of higher nervous activity in man and animals. W: J. A. Gray (red.), *Pavlov's typology: Recent theoretical and experimental developments from the Laboratory of B. M. Teplov* (s. 3-153). Oxford: Pergamon Press.

Thayer, R. E. (1989). *The biopsychology of mood and arousal*. New York: Oxford University Press.

Thomas, A., Chess, S. (1977). *Temperament and development*. New York: Brunner/Mazel.

Tooby, J., Cosmides, L. (1990). On the universality of human nature and the uniqueness of the individual: The role of genetics and adaptation. *Journal of Personality*, 51, 17-67.

Triandis, H. C. (1978). Some universals of social behavior. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 4, 1-16.

Venables, P. H. (1984). Arousal: An examination of its status as a concept. W: M. G. H. Coles, J. R. Jennings, J. P. Stern (red.), *Psychophysiological perspectives. Festschrift for Beatrice and John Lacey* (s. 134-142). New York: Van Nostrand.

Watson, D., Wiese, D., Vaidya, J., Tellegen, A. (1999). The two general activation systems of affect: Structural findings, evolutionary considerations, and psychobiological evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 820-838.

Zuckerman, M. (1979). *Sensation seeking: Beyond the optimal level of arousal*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Zuckerman, M. (1991). *Psychobiology of personality*. New York: Cambridge University Press.

Zuckerman, M. (1992). *What is a basic factor and which factors are basic? Turtles all the way down*. *Personality and Individual Differences*, 13, 675-681.

Zuckerman, M. (1994). *Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking*. New York: Cambridge University Press.