

Zaktualizowany model metabolizmu informacyjnego

The revised version of the information metabolism model

Andrzej Kokoszka¹, Paweł Holas¹, Andrzej Bielecki²

¹Z II Kliniki Psychiatrycznej AM w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. n. med. A. Kokoszka

²Z Instytutu Informatyki UJ w Krakowie
Kierownik: prof. dr hab. S. Migórski

Dla upamiętnienia 30. rocznicy śmierci Antoniego Kępińskiego

Summary: The concept of information metabolism was introduced by prof. Kępiński at the end of the 1960-ies of the 20th century. The article presents the synthesis of a series of papers aiming to concrete, update and describe in mathematical terms the concept of metabolism of information. Theoretical basis of the model in the context of the theory of information and the main structures and functions of the metabolism of information are presented. These structures are: control centre (nucleus), boundaries (cell membrane), functional structures (endoplasmic reticulum), energy centres (mitochondria), synthesis centres (ribosoms) and elimination centres (lysosoms). At the end, the publications on the mathematical description of the information metabolism model are presented and discussed.

Słowa kluczowe: metabolizm informacyjny, model, Kępiński, przetwarzanie informacji

Wstęp

Koncepcja metabolizmu informacyjnego ujmuje przetwarzanie informacji w analogii do procesów zachodzących w komórce biologicznej. Została przedstawiona przez Kępińskiego w artykule O *biologicznym modelu w myśleniu psychiatrycznym* w 1970 roku [1], natomiast samą koncepcję metabolizmu informacyjnego opisał on najszerzej w monografii *Melancholia* [2]. W zasadzie we wszystkich książkach tego autora można znaleźć fragmenty zawierające opisy w terminach omawianej teorii. Niestety, Kępiński, pisząc większość swych prac w pośpiechu przed zbliżającą się nieuchronnie śmiercią, nie zdążył w pełni usystematyzować i rozwinąć swojej koncepcji. Po jego śmierci koncepcja metabolizmu informacyjnego stała się przedmiotem analiz. Pierwszy artykuł na ten temat napisał Kowal [3], który przedstawił koncepcję metabolizmu

informacyjnego z szerokiej, interdyscyplinarnej perspektywy, a jej autora ukazał jako filozofa, który w swojej koncepcji porusza centralne zagadnienia metafizyczne oraz epistemologiczne.

Metabolizm informacyjny został dość krytycznie potraktowany przez autora monografii o Kępińskim i jego dziele [4]. Zdaniem Jakubika, poziom uogólnienia proponowanych analogii – porównanie świata przeżyć psychicznych człowieka, zarówno w normie, jak i obciążonego patologią, z komórką biologiczną – prowadzi do tego, że koncepcja ta ma jedynie pewne metaforyczne znaczenie i niewielką wartość heurystyczną.

Znacznie korzystniej została ona przedstawiona w książce Maciuszka [5], który przychylił się do stanowiska metodologicznego Kępińskiego, polegającego na wyszukiwaniu analogii między obiektywnymi a subiektywnymi stronami życia. Zdaniem tego autora, pozwala to m.in. na obronę założenia o autonomii człowieka (wolnej woli) poprzez oparcie go na biologicznym modelu. Koncepcja metabolizmu informacyjnego została opisana w terminach matematycznych przez Struzika, który zanalizował ją w kontekście zasady Carnota oraz teorii informacji. Autor ten zwrócił uwagę na to, że idee Kępińskiego w swojej istocie są zbieżne z poglądami niektórych fizyków. Według niego, Kępiński oparł się na teorii negentropii (negatywnej entropii) do opisu procesów zachodzących w organizmie: „Organizm jest otwartym systemem, którego negentropia podnosi się i opada jako wynik dynamiki procesów podtrzymujących prawa zachowania własnego życia i przetrwania gatunku” [6, s. 107]. Ten sam autor przyjął koncepcję struktur funkcjonalnych metabolizmu informacyjnego Kępińskiego i struktur topologicznych Kohonena [7] w analizie różnych typów afazji i apraksji [8].

Kokoszka zastosował koncepcję metabolizmu informacyjnego, po uwzględnieniu tzw. podstawowego rytmu aktywność – wypoczynek (The Basic Rest – Activity Cycle), do sformułowania modelu głównych stanów świadomości [9–12]. W modelu tym zostały wyróżnione i opisane cztery główne stany świadomości: zwyczajne stany świadomości, odmienne stany świadomości, sen REM i sen NREM. W połączeniu z ideą mechanizmów ochronnych metabolizmu informacyjnego, koncepcja ta stała się również punktem wyjścia przedstawienia ogólnej teorii stanów świadomości w relaksacji [10, 12, 13]. Postuluje się w niej obecność mechanizmów optymalizujących wielkość przetwarzania informacji, pochodzenia naturalnego i kulturowego – zabezpieczających zarówno przed nadmiarem, jak i niedoborem informacji. Opisane stany świadomości w relaksacji obejmują następujące stany: relaksu, reakcji relaksacyjnej i ultraświadomości.

Warto zaznaczyć pozytywny stosunek Tischnera do omawianej koncepcji. Pisał on: „Psychoterapia musi się zaczynać od uznania w człowieku tego, co w nim naprawdę ludzkie – świadomość, samoświadomość, zdolność do myślenia i samokrytyki. Idea metabolizmu informacyjnego zakłada takie uznanie” [14, s. 12]. Tischner w twórczy sposób zastosował tę koncepcję do rozważań na temat teorii społecznej, szczególnie relacji władzy, a także znalazł w niej swoiste uzasadnienie własnej filozofii dialogu [15, 16].

Rozwijane są również pewne szczegółowe założenia koncepcji metabolizmu informacyjnego. Wyniki wstępnych badań empirycznych dotyczących koncepcji mechanizmów ochronnych metabolizmu informacyjnego potwierdzają hipotezę, że

u człowieka występuje naturalna tendencja do okresowych w ciągu dnia stanów zwiększonej aktywności wyobraźni przy jednoczesnej pasywnej postawie umysłu [17].

Koncepcja metabolizmu informacyjnego stanowiła przedmiot dwóch książek Kokoszki.

W *Rozumieć, aby leczyć i podnosić na duchu* [18] podjął on próbę zastosowania tej koncepcji w psychopatologii, a także do modelowania oddziaływań psychoterapeutycznych.

W *Integrującym modelu stanów psychicznych* [19] zawarte zostało podsumowanie różnych kierunków zastosowania koncepcji metabolizmu informacyjnego, w tym do zarysowania ogólnej teorii stanów psychicznych.

Warto zaznaczyć, że zmodyfikowana koncepcja metabolizmu przedstawiona została w anglojęzycznych publikacjach [9–11, 13, 20, 21, 22], podobnie jak jej zmatematyzowana wersja [23].

Celem niniejszego doniesienia jest związła prezentacja aktualnej postaci koncepcji metabolizmu informacyjnego.

Teoretyczne podstawy

Idea Antoniego Kępińskiego posłużenia się strukturą i podstawowymi funkcjami procesów życiowych zachodzących w komórce biologicznej jako metaforycznej egzemplifikacji procesów psychicznych znajduje obecnie pewne uzasadnienie teoretyczne. „Komórka jest w zasadzie kompletnym mikrokosmosem, w którym toczy się życie; jest ona najmniejszą jednostką zdolną do samodzielnego przeprowadzania wszystkich procesów życiowych” [24, s. 74]. Odwołując się do ogólnej teorii systemów Bertalanffy’ego można by uznać, iż komórka biologiczna jest najbardziej podstawowym systemem otwartym. Jeśli tak, to, zgodnie z teoretycznymi i metodologicznymi założeniami teorii systemowych, w podobny sposób można rozpatrywać również system otwarty o większej złożoności – jednostkę ludzką. U podstawy przyjęcia takiej perspektywy kryje się założenie, iż jej zastosowanie umożliwi lepsze modelowanie i opisanie procesów psychicznych niż zastosowanie w tym celu analogii technicznych, np. komputerowych.

Pewne teoretyczne poparcie koncepcji metabolizmu informacyjnego można również znaleźć we współczesnych teoriach informacji w systemach biologicznych: wszystko to, co w systemach biologicznych działa „zgodnie z planem”, tzn. pozostaje pod kontrolą informacji, ma „sens” i „znaczenie” ze względu na podtrzymanie funkcjonalnego porządku układów żywych [25].

Pojęciu informacji nadaje się trzy wymiary [26]:

- a) wymiar syntaktyczny, który obejmuje wzajemne relacje między znakami;
- b) wymiar semantyczny, który obejmuje wzajemne relacje między znakami oraz to, do czego się one odnoszą;
- c) wymiar pragmatyczny, który obejmuje wzajemne relacje między znakami, to, do czego się one odnoszą, oraz odpowiednie działania nadawcy i odbiorcy.

Informacja syntaktyczna odnosi się do samych tylko środków formalnych, bez

względem na znaczenie. Informacja semantyczna dotyczy sensu, czyli tego, co rozumiemy, gdy rozumiemy daną strukturę. Informacja pragmatyczna natomiast jest próbą przedstawienia samego procesu pojmowania sensu jako procesu przyrodniczego; jest to krok ku takiej wizji jedności przyrody, która obejmuje również człowieka [27].

Główne struktury i funkcje metabolizmu informacyjnego

Koncepcja metabolizmu informacyjnego może służyć jako ogólny model organizacji procesów psychicznych, którego główne składniki wyróżniono na podstawie analizy struktury i funkcjonowania najprostszego żywego organizmu, jakim jest komórka biologiczna. Przyjęto, że te same składniki występują w ewolucyjnie wyższych organizmach, choć w bardziej złożonej postaci, i mogą być pomocne w opisywaniu procesów życiowych rozumianych w terminach metabolizmu energetyczno-informacyjnego. W miarę ewolucji zmieniają się proporcje pomiędzy znaczeniem metabolizmu informacyjnego i energetycznego. U jednokomórkowców przetwarzanie informacji związane jest niemal wyłącznie z metabolizmem energetycznym, natomiast u człowieka w przeważającym zakresie dotyczy innych aktywności. Z tego względu stosowany jest termin „metabolizm informacyjny”. Model ten i związaną z nim aparaturę pojęciową wykorzystał Kępiński do budzącego szerokie zrozumienie i uznanie opisu zjawisk psychicznych. Pozwolił on również kontynuatorom jego myśli na podjęcie prób adaptacji i rozwinięcia tego sposobu myślenia do tworzenia wspomnianych powyżej szerszych modeli stanów świadomości [9, 11, 19], ogólnej teorii relaksacji [10, 12, 13], a także do aplikacji powyższego modelu w psychoterapii [18, 22]. Za użyciem koncepcji metabolizmu informacyjnego w psychoterapii kryje się idea, że właśnie opisywany przez nią poziom subiektywnych przeżyć jednostki, będąc głównym substratem oddziaływań psychotherapeutycznych, może równie dobrze, a być może nawet lepiej niż terminy neurofizjologiczne i pojęcia używane w psychologii poznawczej, posłużyć do opisu procesów zachodzących podczas psychoterapii. Ponadto, wedle oceny autorów artykułu, koncepcja metabolizmu informacyjnego daje pewną nadzieję na przełożenie sposobu rozumienia procesów psychicznych, jaką stosuje się w podejściu psychodynamicznym, na aparat pojęciowy i sposób opisu stosowany w teoriach poznawczych.

Główne struktury

1. Ośrodek kontroli będący analogiem jądra komórkowego. Korzystając z tradycji psychodynamicznej można by go opisać jako „ego”, albo „ja”. Jest to miejsce, w którym zachodzą zasadnicze procesy decyzyjne funkcjonowania psychicznego i psychomotorycznego jednostki. Różny stopień zdeterminowania i autonomii w podejmowaniu decyzji wydaje się podstawową własnością organizmów żywych, która ewoluowała w kolejnych etapach filogenezy, na człowieku skończywszy. To, jaka decyzja zostaje podjęta, zależy od systemu wartości (termin Kępińskiego), który ma układ hierarchiczny – występują w nim następujące warstwy:

- Biologiczna (wrodzona). Można ją określić jako „biologicznie zaprogramowany”, instynktowny komponent procesu decyzyjnego. Sfera ta rządzi się podstawowymi

prawami biologicznymi: zachowania własnego życia i zachowania gatunku. Obejmuje ona wrodzone temperamentalne cechy jednostki.

- Charakterologiczna (emocjonalna wg Kępińskiego). Jest ona odpowiedzialna za subiektywne nastawienie do innych ludzi i świata. Składa się z pewnych schematów czynnościowych („kompleksów emocjonalnych”), uformowanych albo we wczesnych stadiach życia jednostki w przebiegu relacji z osobami ważnymi albo w okresie późniejszym pod wpływem ważnych wydarzeń życiowych, szczególnie o charakterze traumatycznym. Obie powyższe warstwy mają charakter automatyczny, w tym sensie, że znajdują się normalnie poza obszarem świadomości osoby.
- Społeczno-kulturowa. Ta warstwa zawiera wiedzę, normy i wartości, zarówno indywidualne, jak i zbiorowe, nabywane w procesie interakcji społecznych. Podlega w przeważającym stopniu uświadomieniu, dzięki niej jednostka projektuje siebie (swój obraz) w przyszłość („takim chcę być, to są cele mojego działania” itp.).

2. Granice (błona komórkowa). Dzięki nim możliwa jest: zdolność odróżniania świata wewnętrznego od zewnętrznego, zdolność odróżniania obrazu samego siebie od obrazu innych osób.

3. Hipotetyczne struktury czynnościowe. Są to psychiczne reprezentacje spostrzeganej rzeczywistości zewnętrznej i wewnętrznej (psychicznej i fizycznej) mające składniki emocjonalne, poznawcze i wykonawcze. Odpowiadają one za odbiór, przetwarzanie i asymilację informacji oraz akomodację istniejących schematów. W odróżnieniu od podobnych „centralnych” struktur systemu wartości w ośrodku kontroli, omawiane struktury można określić jako peryferyczne (analog reticulum endoplazmatycznego). Zawierają ośrodki syntezy informacji (analog rybosomów). Peryferyczne struktury czynnościowe i ośrodki syntezy są odpowiedzialne za wstępną fazę przetwarzania informacji, której końcowe fazy (procesy decyzyjne) przebiegają w strukturach systemu wartości znajdujących się w ośrodku kontroli. W peryferycznych strukturach czynnościowych można wyróżnić następujące warstwy:

- biologiczną (wrodzoną),
- rozwojową (ukształtowaną w procesie asymilowania doświadczeń),
- bieżącą (aktualnie kształtowaną).

4. Ośrodki energii (mitochondria). Są one odpowiedzialne za dostarczenie energii niezbędnej do procesów psychicznych.

5. Ośrodki eliminacji (lizo-somy). Te hipotetyczne struktury odpowiedzialne są za usuwanie niepotrzebnych informacji.

Najważniejsze ogólne funkcje

Ponieważ przetwarzanie informacji jest podstawową funkcją organizmu żywego, to najbardziej elementarnym zadaniem metabolizmu informacyjnego jest zachowanie własnego życia i gatunku. Ogólnie funkcją metabolizmu informacyjnego jest umożliwienie sprawnego funkcjonowania jednostki w świecie, przy zachowaniu integralności aparatu psychicznego. W ramach tego można wyróżnić bardziej szczegółowe funkcje:

- utrzymanie porządku w obrębie systemu, jakim jest jednostka,

- zachowanie autonomicznej psychicznej aktywności, poczucia odrębności i realności,
- umożliwienie sprawnego działania układu sprzężenia zwrotnego jednostki z otoczeniem.

Zmatematyzowany model metabolizmu informacyjnego

Koncepcja metabolizmu informacyjnego ma teoretyczny charakter i, jak każda naukowa hipoteza formułowana na gruncie nauk przyrodniczych i społecznych, wymaga empirycznej weryfikacji. Jej eksperymentalne potwierdzenie stanowi wyzwanie dla osób uznających jej teoretyczne wartości. Warto przy tym podkreślić, że brak jest rzetelnej i ogólnie uznanej metody weryfikacji koncepcji ogólnej organizacji procesów psychicznych. Z tego względu nie zostały do tej pory potwierdzone w taki sposób koncepcje teoretyczne stanowiące podstawę oddziaływań psychoterapeutycznych orientacji psychoanalitycznej (psychodynamicznej) i humanistyczno-egzystencjalnej. Empiryczne podstawy ma behawioralna psychoterapia, ale ma ona charakter wybitnie redukcjonistyczny, gdyż nie uwzględnia subiektywnych przeżyć. Z kolei terapia poznawcza opiera się na empirycznych ustaleniach dotyczących mechanizmów poszczególnych objawów, a koncepcje stanowiące efekt podejmowanych od niedawna prób sformułowania ogólnego poznawczego modelu psychopatologii posługują się podobnymi, trudnymi do zweryfikowania konstruktami, jak model metabolizmu informacyjnego. Omawiana sytuacja skłoniła zespół naukowców do podjęcia próby zastosowania teorii matematycznych i technologii komputerowej do zweryfikowania koncepcji metabolizmu informacyjnego. Uznano, że ważnym argumentem potwierdzającym słuszność koncepcji metabolizmu informacyjnego byłaby możliwość przewidywania za pomocą matematycznej symulacji rezultatów złożonych procesów psychicznych konceptualizowanych zgodnie z modelem metabolizmu informacyjnego. Tak sformułowane zadanie stanowi cel długofalowy i trudno przewidzieć jego ostateczny efekt. Jednak zastosowanie teorii układów dynamicznych do opisu procesów stanowi obecnie interdyscyplinarny przedmiot zainteresowań wielu badaczy, którzy prowadzą podobne prace. W tym kontekście wyniki wstępne zespołu badaczy zajmujących się metabolizmem informacyjnym znalazły uznanie wyrażające się serią publikacji. Rozpoczęła ją praca przedstawiająca „Zastosowanie teorii układów dynamicznych do opisu świadomości” [28]. Następnie w materiałach konferencyjnych opublikowano trzy prace: „Poza neurobiologię umysłu. Czy warto tworzyć modele funkcjonowania umysłu” [29], „Metabolizm informacyjny jako model przetwarzania informacji w psychoterapii i możliwości wynikające z opisanego go w terminach teorii układów dynamicznych” [21], „Matematyczny model teorii metabolizmu informacyjnego Kępińskiego” [30]. Próby zmatematyzowania modelu metabolizmu informacyjnego zaproponowanego przez Kępińskiego ujawniły pewne niejasności w szczegółach tego modelu i doprowadziły do wprowadzenia w nim niewielkich modyfikacji oraz matematycznego opisanego najważniejszych ogólnych związków pomiędzy najważniejszymi składnikami tego modelu [23]. Równoległe prowadzone są badania nad możliwością skonstruowania sieci neuronowej, za pomocą której

możliwe byłoby symulowanie skomplikowanych zależności zmatematyzowanego modelu metabolizmu informacyjnego; wyniki dotychczasowych prac w tym zakresie zostały opublikowane [31]. Matematyczny opis modelu metabolizmu informacyjnego został ponadto przedstawiony na spotkaniu Towarzystwa Lekarskiego w 30. rocznicę śmierci profesora Antoniego Kępińskiego i ukaże się w materiałach opublikowanych w specjalnym numerze Przeglądu Lekarskiego [32].

Podsumowując omawiany kierunek badań nad metabolizmem informacyjnym warto zaznaczyć, że:

I. Mieści się on w rozwijającym się w ostatnim dziesięcioleciu nurcie badawczym w psychologii i neurobiologii (neuroscience), w którym dąży się do zweryfikowania hipotezy, że zarówno człowiek jako całość, jak i jego poszczególne modalności psychiczne: procesy poznawcze, emocje czy zachowanie są systemami dynamicznymi, ponieważ przejawiają zmiany w czasie i mają zdolność do samoregulacji [por. 33, 34].

II. W dotychczasowych pracach matematycznych dotyczących prób matematycznego ujęcia teorii metabolizmu informacyjnego została zastosowana metoda „top-down”, tzn. najpierw są analizowane procesy najwyższego rzędu, a wszelkie podprocesy są traktowane jako niepodzielna całość. Następnie analizuje się każdy z podprocesów w analogiczny sposób tak długo, aż się zejdzie na zadowalający poziom szczegółowości. Obecnie został zakończony pierwszy etap tej analizy, którego znaczenie można podsumować następująco.

1. Dostarcza on pewnych informacji na temat charakteru dynamiki metabolizmu informacyjnego (a właściwie informacyjno-energetycznego).
2. Umożliwia opracowanie systemu opartego na sztucznych sieciach neuronowych, służącego do symulacji zachowania systemu.
3. Mimo swojej ogólności, jego wyniki są bardziej konkretne niż w wielu artykułach i fragmentach monografii traktujących o teorii układów dynamicznych w psychologii i psychiatrii [35]. Powszechne jest przekonanie badaczy, że teoria układów dynamicznych jest ze względu na swoją specyfikę potencjalnie efektywnym narzędziem do opisanie dynamiki i wzajemnych zależności najwyższych składowych przeżyć psychicznych, jednakże konkretne próby dotyczą, jak dotąd, jedynie modelowania poszczególnych jej składników, np. pamięci skojarzeniowej.
4. Co najważniejsze, wydaje się on dobrym punktem wyjścia dalszych badań teoretycznych, które stanowiłyby kolejne kroki analizy top-down.

Zakończenie

Celem artykułu było zwięzłe przedstawienie uwspółcześnionej wersji metabolizmu informacyjnego oraz cyklu prac, w których podjęto próby matematycznego opisanie tej koncepcji. Obecnie trudno przewidzieć wyniki, jakie da ten kierunek badań. Ocena możliwości wykorzystania koncepcji metabolizmu informacyjnego w psychoterapii jest przedmiotem oddzielnej pracy, która stanowi swego rodzaju kontynuację niniejszego artykułu [36].

Řeňórëççřřöç' ëřälëç çřřöřdëřöçřřřřäř ëřňřäřëççëř

Ńřäläçřřřř

Eřřřřd'öç' çřřöřdëřöçřřřřäř ëřňřäřëççëř äüëř d'dřäëřçřřř Ř. Eřřd'çřřëçë řř d'dřäëřçřř 60-70 äřäřä ÖÖ äřëř. Řdňëçöë ñřäläçëň eđřňëřř äöëëçdřäřřçřř ñřdëç ñřřäüřçë, çřäřřçřë eřřřd'öçë äüëř řd'dřäëřçřçř ç řeňórëççřřöç' řäňöçäřëë eřřřd'öçë, ř ñřëçř dřäřř, řřd'dřäëřçřçř e ř, ëřňřäřëççë=řňëçëö řd'çňřřçř. řäňöçäřřü ñřřd'ňëççë=řňëçëç řřřřäř ä ëřäëçëç ñřäđëřçřçüö äçäë äřä. Eřřd'dřäëřçřçř, řřç' ëřäëü řöäřüäřřř äëřäřřüľ ñňdöëňöđü ç öđřëçöç çřřöřdëřöçřřřřäř ëřňřäřëççëř, řd'çňřřçřç Eřřd'çřřëçë: öřřd eřřřd'ë' (' äđř), äđřřçöü (eëřňřç=řř' ëřäädřřř), öđřëçöçřřëüřüľ ñňdöëňöëňöđü (řřäřd'ëřçëřňç=řňëř' ñňřç=ëř), öřřd'ü řřäđäçë (ëçňřöřřäđçë) ç öřřd'ü ñëçřçř (dčäřřëü) ç řëçëçřřöçë (ëçd'ňřëü). Eđřňëçë řäđřçřë d'dřäëřçřäëřř çřř=řçřç řd'öäëççäřäřřüö ëřňřäřëççë=řňëçö řd'çňřřçë ëřälëç çřřöřdëřöçřřřřäř ëřňřäřëççëř.

Informationsmetabolismus – aktualisiertes Modell

Zusammenfassung

Die Idee des Informationsmetabolismus' wurde von Keřpiński um die Wende der 60-er und 70-er Jahre des XX. Jahrhunderts formuliert. Der Artikel enthält eine kurze Zusammenfassung einer Reihe von Veröffentlichungen, deren Ziel war die besprochene Idee zu präzisieren und zu aktualisieren. Er ist auch eine Zusammenfassung der Arbeiten, die nach ihrer mathematischen Beschreibung streben. Das zeitgenössische Modell umfasst die Hauptstrukturen und Funktionen vom Informationsmetabolismus, die von Keřpiński beschrieben wurden: Kontrollzentrum (Kern), Grenzen (Zellhaut), Funktionsstrukturen (endoplasmatisches Netz), Energiezentren (Mitochondrien), Synthesezentren (Ribosome) und Eliminierungszentren (Lysosome). In kurzen Worten wurde die Bedeutung der veröffentlichten mathematischen Beschreibungen des Modells vom Informationsmetabolismus beschrieben.

La version actualisée du modèle du métabolisme d'information

Résumé

La conception du modèle du métabolisme d'information a été formulée par A. Keřpiński à la fin des années 60 et au début des années 70 du XX siècle. Cet article présente la synthèse d'une série de publications qui visent à la description et à l'actualisation de la conception en question ainsi qu'à lui donner la forme mathématique. Les auteurs décrivent les bases théoriques de cette conception vue à travers les conceptions contemporaines. La version actualisée contient les structures principales telles que: centre du contrôle (nucléus), bornes (membrane cellulaire), structures fonctionnelles (réticule endoplasmique), centres d'énergie (mitochondria), centres de synthèse (ribosomes) et d'élimination (lysosomes). La fin de l'article décrit et discute l'importance des formes mathématiques de cette conception.

Přřmiennictwo

1. Keřpiński A. *O biologicznym modelu w myřleniu psychiatrycznym*. Psychiatr. Pol. 1970; 4: 373–378.
2. Keřpiński A. *Melancholia*. Warszawa: Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich; 1977.
3. Kowal A. *Metabolizm informacyjny według A. Keřpińskiego*. Znak 1975; 2, 27, 254: 973–989.
4. Jakubik A. *Dzieło*. W: Jakubik A, Mařłowski J, red. *Antoni Keřpiński: Człowiek i dzieło*. Warszawa: PZWL; 1981, 209–427.
5. Maciuszek J. *Obraz człowieka w dziele Keřpińskiego*. Monografie Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej; 1996.
6. Struzik T. *Keřpiński information metabolism, Carnot's principle and information theory*. Int. J.

- Neurosc. 1987; 36: 105–112.
7. Kohonen T. *Automatic formation of topological maps of pattern in a self-organizing system*. W: Oja E, Simula O, red. *Proceedings of the Second Scandinavian Conference on Image Analysis*, Espoo. Suomen Hakmonsunnistustukimuksen, Seura 1981, s. 214–220.
 8. Struzik T. *Kępiński functional structures, Kohonene's topological structures, aphasia and apraxia*. Int. J. Neurosc. 1987; 36: 113–118.
 9. Kokoszka A. *An integrated model of the main states of consciousness*. Imagin. Cogn. Person. 1987–88; 7: 285–294.
 10. Kokoszka A. *Relaxation as an altered states of consciousness: a rationale for a general theory of relaxation*. Int. J. Psychosom. 1992; 39: 4–9.
 11. Kokoszka A. *Information metabolism as a model of consciousness*. Int. J. Neurosc. 1993; 68: 165–177.
 12. Kokoszka A. *Tajniki świadomości*. Kraków: Instytut Ekologii i Zdrowia; 1993.
 13. Kokoszka A. *A rationale for multileveled model of relaxation*. Int. J. Psychosom. 1994; 41: 4–10.
 14. Tischner J. *Antoni Kępiński po latach*. W: Kokoszka A, red. *Rozumieć, aby leczyć i „podnosić na duchu”*: *Psychoterapia według Antoniego Kępińskiego*. Kraków: Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego; 1996, s. 9–13.
 15. Tischner J. *Refleksje nad dziełem Antoniego Kępińskiego*. Przegl. Lek. 1983; 40, 12: 855–861.
 16. Tischner J. *Polska jest ojczyzną*. Paris: Editions Du Dialogue; 1985.
 17. Duchniewska K, Kokoszka A. *Protective mechanisms of the basic rest – activity cycle as an indirect manifestation of this rhythm in waking. Preliminary report*. Int. J. Neurosc. 2003; 113: 153–163.
 18. Kokoszka A. *Rozumieć, aby leczyć i „podnosić na duchu”*: *Psychoterapia według Antoniego Kępińskiego*. Kraków: Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego; 1996.
 19. Kokoszka A. *Integrujący model stanów psychicznych: Podejście neojacksonowskie*. Kraków: Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego; 1997.
 20. Kokoszka A. *Metabolism of information as a model of human experiences*. Int. J. Neurosc. 1999; 97: 169–178.
 21. Kokoszka A. *Metabolism of information as a model of information processing for psychotherapy and its possibly links with dynamical systems theory*. Proceedings of the VI National Conference Application of Mathematics in Biology and Medicine, Zawoja 2000, s. 78–82.
 22. Kokoszka A, Popiel A. *Metabolism of information according to Antoni Kępiński as a cognitive approach to psychotherapy*. *Complexity & Change*, 2000; 9: 78–84.
 23. Kokoszka A, Bielecki A, Holas P. *Mental organization according to the metabolism of information model and its mathematical description*. Int. J. Neurosc. 2001; 107: 173–184.
 24. Solomon EP, Berg LR, Martin DW, Villet CA *Biologia*. Warszawa: Multico Oficyna Wydawnicza; 1996.
 25. Koppers BO. *Geneza informacji biologicznej. Filozoficzne problemy powstania życia*. Warszawa: PWN; 1991.
 26. Seiffert H. *Information über die Information*. München; 1968.
 27. Von Weizsacker CF. *Das Vortwort*. W: Koppers BO, red. *Der Ursprung Biologischer Information. Zur Naturphilosophie der Lebensentstehung*. München: Piper R. GmbH & Co. K.G.; 1986.
 28. Bielecki A, Kokoszka A, Holas P. *Dynamic systems theory approach to consciousness*. Int. J. Neurosc. 2000; 104: 29–47.
 29. Holas P. *Beyond a neurobiology of mind: is it worth creating the models of functioning of mind?*

- Proceedings of the VI National Conference Application of Mathematics in Biology and Medicine, Zawoja 2000, s. 50–56.
30. Bielecki A. *A mathematical model of Kępiński's information metabolism theory*. Proceedings of the VI National Conference Application of Mathematics in Biology and Medicine, Zawoja 2000, s. 9–13.
 31. Bielecki A. *A neuronal system for simulation of consciousness dynamic based on information metabolism theory*. Proceedings of the VII National Conference on Application of Mathematics in Biology and Medicine, Zawoja Department of Electronics, University of Mining and Metallurgy, Kraków: 2001, s. 15–19.
 32. Bielecki A. *Koncepcje Kępińskiego jako podstawa matematycznych modeli świadomości*. Przegl. Lek. [w druku].
 33. Thelen E, Smith LB. *A dynamic system approach to the development of cognition and action*. Third Printing. Cambridge, Massachusetts: A Bradford Book, The MIT Press; 1998.
 34. Tschacher W, Dauwalder JP, red. *Dynamics synergetics autonomous agents*. Singapore: World Scientific; 1999.
 35. Globus G. *The postmodern brain*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company; 1995.
 36. Kokoszka A. *Perspektywy dalszego rozwoju koncepcji metabolizmu informacyjnego w psychoterapii*. Psychiatr. Pol. 2002; 3: 373–383.

Otrzymano: 4.11.2002

Zrecenzowano: 27.12.2002

Przyjęto do druku: 31.03.2003

Adres: Andrzej Kokoszka
II Klinika Psychiatrii AM w Warszawa-
wie
ul. Kondratowicza 8