Opublikowano w:
Roczniki Filozoficzne
43, z. 3 (Fil. Przyr.) 99-125, 1995

Józef Zon
Lublin

DOKTRYNA PNEUMY A KONCEPCJA BIOPLAZMY. II. WŁASNOŚCI I FUNKCJE PNEUMY I PLAZMY FIZYCZNEJ W ŚWIECIE OŻYWIONYM

1. Uwagi wprowadzające 1
2. Pneuma bytów ożywionych 2
2.1. Własności i występowanie 2
2.2. Rola pneumy w roślinach, zwierzętach i człowieku 4
3. Bioplazma - właściwości i rola biologiczna 8
3.1. Bioplazma jako plazma fizyczna ciała stałego w biostrukturach 8
3.1.1. Własności i występowanie w świecie żywym 8
3.1.2. Funkcje biologiczne 9
3.2. Bioplazma - wysokouorganizowana plazma fizyczna w biostrukturach 10
3.2.1. Własności 10
3.2.2. Rola biologiczna 11
3.3. Bioplazma - warunkujący życie i warunkowany życiem stan materii 12
3.3.1. Własności bioplazmy 12
3.3.2. Rola życiowa 13
4. Pneuma i bioplazma - podobieństwa i różnice 14
5. Uwagi końcowe 16
Podziękowanie: 17
Literatura 17
Summary 20

1. Uwagi wprowadzające

Jak wcześniej wskazano (Zon 1994), w starostoickiej nauce o pneumie można znaleźć wiele twierdzeń, które - pomimo wielu różnic - mogą stanowić bliski odpowiednik współczesnych uogólnień wywiedzionych z wiedzy o występowaniu i roli plazmy w układach nieożywionych i we Wszechświecie. Jeszcze bardziej interesującym zadaniem jest przeprowadzenie podobnych poszukiwań i dyskusji w odniesieniu do plazmy powiązanej z tworami świata żywego. Podczas gdy poprzednio wystarczyło prowadzić porównania pomiędzy pneumą i plazmą fizyczną, teraz trzeba będzie czynić to w nieco bardziej złożonej sytuacji. Charakteryzowanie bioplazmy trzeba będzie bowiem przeprowadzać w dwu domenach, do pewnego jednak stopnia nakładających się na siebie. Pierwszą z nich stanowi "ortodoksyjne naukowo", czysto fizyczne, podejście do bioplazmy, polegające na traktowaniu jej jako plazmy ciała stałego

występującej w układach żywych, odgrywającej przy tym znaczące funkcje życiowe. Jej specyfika polegałaby wyłącznie na typie siedliska (którym byłyby biostruktury), natomiast w sferze aparatu pojęciowego oraz normatywnie traktowanej metodyki badań - wyczerpywała by się ona całkowicie w domenie fizyki plazmy ciała stałego, uwzględniającej jednak specyfikę ośrodka biologicznego.
Inaczej w przypadku bioplazmy rozumianej jako osobliwy dla życia stan materii.[1] Przekraczałaby ona wymiar czysto fizyczny, nie wykraczając jednakże poza obszar nauk przyrodniczych (Sedlak 1977a).

Stosownie do tak zakreślonego obszaru zainteresowania, pracę podzielono na trzy segmenty. Dwa pierwsze zawierają dane o własnościach i funkcjach przypisywanych pneumie i bioplazmie. Trzeci zawiera zestawienie dostrzeżonych zbieżności i różnic, natomiast w uwagach końcowych dokonano ich oceny oraz przedstawiono uwagi na temat wartości poznawczej i heurystycznej dokonanych porównań.

2. Pneuma bytów ożywionych

Według stoików zarówno Kosmos jako całość, jak i poszczególne byty w nim się znajdujące są ciałami,[2] a więc tym, co może oddziaływać i podlegać oddziaływaniu (Gould 1970, s. 107). W każdym z nich da się wyróżnić dwie wieczne,[3] zasady. Pierwszą z nich jest zasada czynna, określana mianem Ognia twórczego, Pneumy,[4] Logosu czy też Najwyższego bóstwa,[5] - czynnik formujący byty z bezjakościowej materii,[6] Pneuma jest tej samej natury czynnikiem, przenikającym wszystkie byty, od najprostszych do najbardziej doskonałego, jakim jest Zeus - Najwyższe Bóstwo.

2.1. Własności i występowanie

Według stoików natura, budowa, współdziałanie bytów stanowiących Kosmos, jego genezy i "ontogenezy" - wszystko to ma pierwowzór w ówczesnej wiedzy na temat organizmu człowieka.[7] Jest więc Kosmos, tak jak człowiek, obdarzonym duszą,[8] olbrzymim żywym, zdolnym do odczuwania i rozumowania[9] jestestwem, jedynym przy tym substancjalnie bytującym. Pojedynczy człowiek natomiast jest miniaturą całego świata: mikrokosmos jest bo-

[1] Głównym przedstawicielem tego ujęcia jest Włodzimierz Sedlak.

[2] Diogenes Laertios. *Żywoty i poglądy słynnych filozofów*, VII, 150; SVF II, 469. Należy tu zaznaczyć, że w stoickim ujęciu także Najwyższe bóstwo, będąc czy to ogniem (SVF I, 146), jest też ciałem (SVF II, 1051) i to ciałem najbardziej czystym (SVF II, 1029).

[3] Diog. Laert. 134.

[4] Składającym się z ognia twórczego i powietrza (Alex. Aphrod., *De Mixtione*, 224,14 Todd; SVF I, 134; II, 775, 786, 787).

[5] Diog. Laert. 134; SVF I, 494; II, 300, 604, 1026.

[6] Diog. Laert. VII, 134; SVF I, 88; II, 413, 449.

[7] Stoicy pierwsi bowiem zauważyli, że w każdym ciele złożonym z części musi działać czynnik scalający je i organizujący (Edelstein 1966, s. 22). Kleantes przywiązywał w swojej nauce najwyższą wagę do paralelizmu pomiędzy człowiekiem a Kosmosem (Gould 1970, s. 36). Zauważając, że w ludzkim ciele naprężenia pomiędzy różnymi jego częściami są przyczyną różnorodnych ruchów, uznał, iż to samo musi zachodzić w Kosmosie jako całości (Gould 1970, s. 35).

[8] I choć w starostoickiej doktrynie filozoficznej nie było potrzeby określania lokalizacji duszy Kosmosu, mimo to stoicy czynili na ten temat uwagi (Rist 1969, s. 208). Zenon i Chryzyp lokalizowani ją w zewnętrznej, złożonej z najczystszego ognia (eteru) powłoce Kosmosu, Kleantes natomiast w Słońcu -najczystszej pneumie.

[9] Diog. Laert. 142, 143.

wiem odzwierciedleniem makrokosmosu, problemy człowieka, są w istocie problemami całego świata (Rist 1969, s. 212).

Organizm człowieka jest również wzorcem dla dynamiki czasowej Kosmosu. Podobnie jak ludzki organizm, Kosmos zapoczątkował kiedyś swoje istnienie, jest teraz na jakimś etapie rozwoju, który zakończy się zestarzeniem,[10] i pochłonięciem przez ogień całej materii. Faza ta to istnienie Kosmosu w stanie czystego ognia, bóstwa, które jest nasieniem[11] kolejnej jego "kosmicznej ontogenezy", identycznej z poprzednimi. Dostrzegali jednak stoicy także ograniczenia tej analogii: podczas gdy organizm żywy odżywia się korzystając z zasobów zewnętrznych, Kosmos pod tym względem musi być samowystarczalny: nic bowiem poza nim samym nie istnieje. Wzrasta więc dzięki sobie, z czym wiążą się przemiany jednych jego części w inne[12] a moc potrzebna do rozwoju jest już w nim zawarta. Ciała żywe i martwe rozpadając się "oddają" niejako żywioły, z których były złożone, innym ciałom właśnie powstającym lub rozwijającym się.[13] Czynnik jednoczący i organizujący jakieś ciało niższego poziomu organizacji[14] włącza się natomiast w nowe kompozycje powstających ciał (Benz 1929, s. 11/12).

Jak już wspomniano, najważniejszym elementem złożenia bytowego wszelkich ciał jest ich zasada czynna: ogień twórczy, ciepłe tchnienie,[15] w pewnym stanie[16] - pneuma. W ciałach roślin, zwierząt i człowieka nosi ona miano duszy. Zgodnie z doktryną Chryzypa[17] dusza i ciało stanowią mieszaninę doskonałą: w pełni przenikają się wzajemnie,[18] przy czym pneuma zachowuje swe indywidualne własności.

Wszystkie ciała cechują się charakterystycznymi dla ich kategorii bytowej, zróżnicowanymi poziomami nasycenia pneumą i poziomami jej naprężenia: *tonosu.* W tworach "nieożywionych" zasadą organizującą jest *pneuma hektikon* - nadająca im własności najbardziej podstawowe, jak twardość, kształt i spoistość. W roślinach, zwierzętach i u człowieka występuje czynnik organizujący[19] także mający cielesną naturę.[20] W organizmach roślinnych nosi ona miano *pneuma physikon.* Organizmami zwierzęcymi zarządza *pneuma psychikon*, zaś pneuma najwyższej kategorii występuje w organizmie człowieka. Cechuje się ona[21] nie tylko najwyższym poziomem zawartości ognia, a więc i napięcia,[22] pośród wszystkich ziemskich bytów,

---

[10] Idea przemiany Kosmosu analogicznej do tej, jakiej ulega organizm ludzki wyraźnie została sformułowana w nauce Heraklita (Benz 1929, s. 4,7).

[11] SVF II, 604.

[12] SVF II, 604.

[13] SVF I, 102, 108. W fazie krytycznej istnienia Kosmosu, *ekpyrosis*, wszystkie żywioły znów przemieniają się w ogień (SVF II, 413)

[14] O losie czynnika organizującego ciało ludzkie - duszy rozumnej - będzie mowa nieco później.

[15] Diog. Laert. VII, 156, 157; SVF I, 127, 137, 138, 139, 140, 520; II, 310, 786, 787, 806. Gould twierdzi, iż Zenon - zgodnie w ówczesnymi poglądami medycznymi - był skłonny utożsamiać ją raczej z wdychanym powietrzem. Interesujące uwagi na temat znaczeń terminów *ogień, ogień twórczy, pneuma, eter* i *thermon* i powiązań między nimi w pracach Arystotelesa i stoików można znaleźć np. w artykułach: (Solemsen 1957; Preus 1990).

[16] '*pneuma pos echon*' (SVF II, 443, 806).

[17] Verbeke (1945, s. 63, 66) i Gould (1970, s. 112) sądzą, że niezwykle oryginalna i sprawiająca spore kłopoty w sporach z przedstawicielami innych szkół (Edelstein 1966, s. 24) doktryna '*krasis to holon*' została sformułowana przez Chryzypa właśnie po to, aby ująć relacje pomiędzy duszą a ciałem.

[18] Alex. Aphrod., De Mixtione, 217,32 Todd; SVF II, 471, 472, 879.

[19] SVF I, 137, 138; SVF II, 790, 791, 879. Psyche występuje zarówno w organizmach zwierzęcych, jak i ludzkich (SVF II, 710- 713).

[20] SVF II, 790, 791. Przytaczają też dowody za jej cielesnością (SVF I, 137, 138, 518, 790).

[21] SVF II 885.

[22] SVF II, 715, 787.

ale też pełną racjonalnością.[23] Jest tzw. *pneuma logikon (noeron)* (Verbeke 1942, 479; Duszyńska 1948, 58), Logos kierujący,[24] będący specyficznym fragmentem boskiego Logosu,[25] dzięki której człowiek może poznawać i być zdolny do życia zgodnego z naturą ludzką i Wszechświata.[26] Posiadanie duszy rozumnej zdecydowanie odróżnia człowieka od zwierząt.[27]

Pneumę, będącą w istocie tym samym tworzywem i zasadą występującą we wszystkich bytach i ich składnikach, przenikająca wszystkie części ciała[28] różni nie tylko zdolność do przenikania (Verbeke 1942, 479), ale także zdolność do wchodzenia w relacje podporządkowania wzajemnego. W ciele człowieka dusza rozumna steruje działaniem pneumy roślinnej, bo procesy charakterystyczne dla roślin dokonują się także w naszym ciele[29] (Rist 1969, s. 180). Te ostatnie, dzięki organizującemu działaniu pneumy wyższego rzędu (o wyższym tonosie i większej zdolności penetracji), tworzą nową całość, której własności nie są prostą sumą własności (=*tonosu*) pneum podporządkowanych.

Warto też zauważyć, iż każdą z podstawowych kategorii bytów ożywionych cechują pewne graniczne, nieprzekraczalne wartości *tonosu* pneumy. Jest on specyficzny także dla konkretnego bytu: każde indywiduum cechuje się dla niego tylko właściwym *tonosem* pneumy go organizującej (Duszyńska 1948, s. 58n). Może się on jednak zmieniać w pewnym zakresie w zależności od okoliczności zewnętrznych czy też od zmian dokonujących się w samym organizmie. Zmniejszając się (starość, choroba) nigdy nie może jednak przekroczyć granic właściwych dla pneumy ludzkiej.

Duszę ludzką spośród innych typów pneumy wyróżnia także jej specyficzne pochodzenie i rozumność. Jej niższe części powstają w rezultacie płodzenia.[30] Dusza konkretnego człowieka nie preegzystuje indywidualnie, lecz wyłania się w rezultacie aktu rozrodczego (Pohlenz 1959, I, 86). Jest - jako "ekstrakt"[31] ognia twórczego - częścią Duszy Świata[32] i wrodzonym tchnieniem.[33]

2.2. Rola pneumy w roślinach, zwierzętach i człowieku

Dzięki *pneumie physikon* jako najwyższego stopnia czynnikowi organizującemu w roślinach, dokonuje się w nich życie wegetatywnie: są zdolne do odżywiania się, wzrastania i rozmnażania się). *Pneuma psychikon*, występująca w ciele zwierząt - prócz zdolności charakterystycznych dla pneumy roślin (Rist 1969, s. 180) - daje im ponadto zdolność do czucia, samodzielnego przemieszczania oraz kierowania się popędami.[34] Dzięki *pneumie noeron*,

---

[23] SVF II, 459, 841, 906; III, 259, 471a.

[24] Diog. Laert. VII, 139; SVF II, 836.

[25] Colish 1985 I, 27. Fragment ten należy jednak traktować nie jako "odprysk" części ognia boskiego, lecz jako zawierający wszystkie jego istotne składniki (*apospasma*) por. Diog. Laert. VII, 143. W hymnie do Zeusa Kleantes mówi o ludziach jako pochodzących od niego (SVF I, 537).

[26] tj. zgodnego z naturą (a więc zdrowym rozumem) człowieka oraz wszystko przenikającym rozumem Kosmosu - Diog. Laert. VII, 88-89.

[27] Diog. Laert. VII, 129; SVF II, 337, 339, 725; SVF III, 368-375.

[28] SVF II, 879.

[29] Diog. Laert. VII, 86.

[30] Nasienie męskie jest złożone z pneumy i wilgoci. Zawiera w sobie składniki pochodzące od wszystkich części duszy ojca (Diog. Laert. VII, 158).

[31] *apospasma.* Diog. Laert. VII, 143.

[32] Dla Zenona ogień twórczy duszy ludzkiej pochodzi od Słońca - SVF I, 124.

[33] Diog. Laert. VII 156.

[34] Diog. Laert. VII, 86; Alex. Aphrod., *De Mixtione*, 217,33-218,2 Todd; SVF II, 337, 710-716, 718.

człowiek może poznawać i być zdolny do życia zgodnego z naturą ludzką i Wszechświata.[35] Posiadanie duszy rozumnej zdecydowanie odróżnia człowieka od zwierząt.[36]

Przenośnikiem pneumy duszy jest płyn nasienny, będący zminiaturyzowaną kopią hegemonikona duszy ojca,[37] a ponadto "ekstraktem" wszystkich cech jego organizmu.[38] Prócz pneumy zawiera on wilgoć.[39] Nasienie łącząc się z wilgotną, pasywną, wydzieliną ciała kobiecego[40] inicjuje proces formowania się ciała nowej istoty ludzkiej. Ta faza rozwoju kierowana jest przez *fyzis* - pneumę roślinną. Po urodzeniu jednak, w rezultacie zetknięcia się z zimnym powietrzem,[41] pneuma duszy noworodka staje się pneumą duszy zwierzęcej:[42] zaczyna żyć własnym samodzielnym życiem[43] (Pohlenz 1959 I, 86). Jest jak czysty papirus, na którym można pisać.[44] Jego życie jest zorientowane na jedyny cel, jakim jest samozachowanie[45] Dusza odtąd, by prawidłowo się rozwijać, musi doznawać wrażeń, musi też samodzielnie się odżywiać. Czyni to wchłaniając wilgotne wyziewy z krwi i wdychanego powietrza (Gould 1970, s. 33). Jej część centralna, hegemonikon, pojawia się w końcowym etapie wskutek jej rozwoju, co następuje w wieku lat kilkunastu.[46]

Jest interesujące, iż opinia na temat pochodzenia duszy pośród starej szkoły stoickiej jest jednoznaczna. Konstytuujący duszę ludzką ogień jest "odpryskiem" twórczego praognia. Będąc w porządku czasowym pierwotny w stosunku do czterech podstawowych żywiołów[47] odgrywa też obecnie podstawową rolę w Kosmosie. Stanowi bowiem jego duszę. Jej część centralna - hegemonikon - identyfikowana czy to z zewnętrzną powłoką Kosmosu, czy to ze Słońcem,[48] przenikając wszystko w Kosmosie - zarządza nim. Zarówno w organizmach zwierzęcych, jak i ludzkich występuje pneuma mniej doskonała. U człowieka i zwierząt wyższych jest ona zlokalizowana w kościach, posiadając hexis właściwą ciałom nieożywionym (Pohlenz 1959, I, 83). Wchodzi ona jednak w tak bezpośredni kontakt z częścią zarządzającą danym organizmem, iż można ją poniekąd uznać za jej składnik. Pneuma hegemonikona jest bardziej gęsta (Lapidge 1978, s. 179). Pneuma duszy jest gorąca.[49]

Pneuma rządzącej części duszy, przenikając i organizując pneumy innych składników ciała, styka się z nimi. W specyficzny sposób oddziałuje na poszczególne części ciała, ale i one wpływają na nią. Jednym z rezultatów tego oddziaływania jest tarcie pomiędzy pneumą a biernymi składnikami ciała. Wynikiem tego jest określona temperatura (ciepłota) ciała. Jak-

---

[35] tj. zgodnego z naturą (a więc zdrowym rozumem) człowieka oraz wszystko przenikającym rozumem Kosmosu - Diog. Laert. VII, 88-89.

[36] Diog. Laert. VII, 129; SVF II, 337, 339, 725; SVF III, 368-375.

[37] SVF I, 128.

[38] Diog. Laert. VII, 158.

[39] Diog. Laert. VII, 158.

[40] SVF I, 128.

[41] SVF II, 806.

[42] SVF II, 804, 806.

[43] SVF II, 806. Nie jest to pogląd jednoznacznie uznawany przez stoików. Chryzyp bowiem twierdził zgodnie z medycznymi poglądami Erasistratusa, że urodzone dziecko nie ma jeszcze pneumy rozumnej. Ta, która dostaje się do ciała później z zewnątrz (SVF II, 897), po odpowiednim uformowaniu się duszy i ciała dziecka.

[44] SVF II, 83. Rist wyraża przypuszczenie, że według Chryzypa zarówno noworodki ludzkie, jak i zwierzęta nie są świadome, jakkolwiek mają zawiązki świadomości (Rist 1969 s. 44).

[45] Diog. Laert. VII 85, 86; III, 141, 179.

[46] Zenon Sądził, że następuje to w wieku 17 lat (SVF I, 148) lub lat 14 (SVF I, 149lub kiedy wyrastają zęby mądrości (SVF I, 524).

[47] Diog. Laert., VII, 142, 156; SVF I, 102; SVF II, 1027.

[48] Diog. Laert. VII, 139; SVF 499.

[49] SVF III, 305; por. także SVF II, 779n.

kolwiek dusza ludzka stanowi jedną całość, można wyróżnić w niej osiem części.[50]

Zasadniczą stanowi logos kierujący - hegemonikon, mający siedzibę w organie centralnym - w sercu.[51] Stamtąd sięga on swymi odgałęzieniami[52] osobno do każdego z pięciu narządów zmysłów, jednym odgałęzieniem do narządów płciowych, zaś ostatnimi dwoma do gardła i do języka.[53]

Pneuma, logos kierujący człowieka, jest odpowiedzialna za spełnianie przez niego różnorodnych funkcji.[54] Szczególnie ważną rolą jest poznawanie dokonujące się za pośrednictwem zmysłów. Prądy pneumatyczne od hegemonikona docierają do wszystkich narządów zmysłów,[55] a stamtąd - za pośrednictwem naprężonego powietrza (które też jest pneumą) - do przedmiotów.[56] W przypadku widzenia i słyszenia przedmiot wprawia w ruch falowy docierającą do niego poprzez receptor pneumę.[57] Konkretne wrażenia zmysłowe powstają dzięki odpowiedzi narządu zmysłu na jakości znajdujące się w poznawanym przedmiocie;[58] następuje niejako uzgodnienie się *tonosu* strumienia pneumatycznego podmiotu poznającego, z *tonosem* pneumy obiektu poznania. Następnie wrażenie zmysłowe zostaje przeniesione od pneumy danego narządu zmysłu do hegemonikona,[59] gdzie odcisnąwszy się, pozostawia trwały ślad podobnie jak odciska się pierścień na wosku[60] zwiększają *tonos* duszy, stając się jej "własnością". Część centralna duszy ostatecznie ocenia to, co zostało jej przekazane od narządów zmysłów.[61] W hegemonikonie z kolei musi nastąpić utrawalenie "raportu" z aktów postrzeżenia, gdyż z chwilą ustania postrzegania określony zmysł "zapomina" go.[62] Tak więc w rezultacie aktu poznawczego następuje modyfikacja stanu duszy.[63] Wrażenia docierające z różnych receptorów do hegemnonikona nie niszczą się wzajemnie: wkomponowują się w do zespołu innych, tak jak w pokoju, gdzie jednocześnie prowadzi się wiele rozmów modyfikacjom ulega powietrze, a mimo to prowadzenie rozmów jest w dalszym ciągu możliwe.[64]

---

[50] Diog. Laert. VII, 110, 157; SVF II, 823-833.

[51] Diog. Laert. VII, 159. Po odkryciu układu nerwowego przez aleksandryjskiego lekarza Herophilosa i stwierdzeniu faktu, że nerwy zbiegają się w mózgu, wielu zwolenników Zenona, a nawet Kleantes skłonni byli sądzić, iż siedzibą hegemonikona jest głowa. Chryzyp - opierając się na nauce Praksagorasa przyczynił się jednak do zmiany tego poglądu (Pohlenz 1959, I, 87; Gould 1970, s. 40).

[52] SVF 875, 879.

[53] SVF II, 879. Diog. Laert. (VII, 110, 157) podaje inną nieco kwalifikację trzech pozostałych odgałęzień czynnika zarządzającego.

[54] Diog. Laert. VII, 157; SVF 134, 136-141, 143, 216-220, 518-520, 525-526; II, 773-789, 823-849; III, 544. Cztery jego podstawowe władze to: *phantasia* - wyobraźnia, *sygkatatheseis* - zdolność uznawania postrzeżeń, logos - zdolność myślenia oraz *horme* - impuls ku działaniu (SVF I, 143; II, 826). Czynność mówienia to pewne stany (oddechy) hegemonikona (SVF I, 150). Z kolei chodzenie - zdaniem Chryzypa - dokonuje się dzięki przemieszczaniu się duszy do stóp chodzącego (SVF II, 836), bądź określa on ją jako stany duszy (SVF I, 525).

[55] SVF II, 826.

[56] Diog. Laert. VII, 52; SVF II, 866.

[57] Diog. Laert. VII, 157-158; SVF II, 879.

[58] SVF II, 879.

[59] SVF I, 151; II, 882.

[60] SVF I, 56, 58; II, 56. Są to poglądy Zenona i Kleantesa. Chryzyp polemizuje z takim mechanizmem powstawania wrażeń (i wyobrażeń) wskazując, że późniejsze z nich zacierałyby ślad poprzednich, a te, które dokonują się równocześnie - mieszały by się ze sobą. W to miejsce proponuje mechanizm modyfikacji hegemonikona analogiczny do modyfikacji, jakim ulega powietrze w pokoju, gdzie toczy się wiele rozmów jednocześnie (SVF II, 56, 372).

[61] SVF II, 879.

[62] Tamże.

[63] SVF I, 54; SVF II, 56; SVF III, 471a.

[64] SVF II, 56.

Pneumę zdrowego organizmu cechuje stan naprężenia (Edelstein 1966, s. 32). Choroba jest rezultatem zwiotczenia pneumy i wynikającej stąd dysharmonii pomiędzy składnikami duszy[65] (Verbeke 1942, 475).[66] Istotne znaczenie dla utrzymywania się zdrowia jest niezaangażowanie emocjonalne (Rist 1969 s. 36) człowieka w to, co nie jest zgodne z naturą świata i jego własną. Emocje są bowiem gwałtownymi ruchami duszy[67] przeciwnymi naturze i nieposłusznymi rozumowi.[68] Tak więc uczucia to stan podobny do chorób cielesnych, którego przyczyną jest osłabienie *tonosu* pneumy (Gould 1970, s. 36 186).

O czasie trwania jakiegoś ciała decyduje utrzymywanie się *tonosu* pneumy na odpowiednim poziomie. Z chwilą znacznego jego zmniejszenia się następuje śmierć organizmu (Edelstein 1966, s.23). Wtedy też dusza oddziela się od ciała.[69] Pneuma duszy, która w ciągu normalnego życia wycofywała się tylko na czas snu z narządów zmysłów, teraz traci zdolność percepcji.[70] Stan hegemonikona zostaje wtedy utrwalony (Rist 1969, s. 258). Dusza oddzieliwszy się od ciała przyjmuje postać kulistą, unosi się do góry i zawisa w przestrzeni podksiężycowej,[71] która to okolica cechuje się podobnymi jak dusza ludzka proporcjami pomiędzy ogniem i powietrzem.[72]

Zenon sądził, iż w miarę upływu czasu pneuma duszy staje się coraz mniej napięta, aż w końcu całkowicie rozpływa się.[73] Kleantes z kolei był zdania, iż wszystkie dusze, aż do *ekpyrosis*, zachowują trwałość.[74] Wreszcie Chryzyp zapewniał, iż jedynie dusze najsilniejsze, a więc dusze mędrców, mogą trwać aż do momentu całkowitego "zognienia".[75] W tej fazie wszystkie dusze ludzi i bogów przestają istnieć, prócz jednego tylko Zeusa.[76] Nie jest to jednak absolutny koniec istnienia rzeczy, świata żywego, ludzi, herosów[77] i bogów: Kosmos powróci bowiem do identycznej postaci, jaką ma obecnie.[78]

Jedynie człowiek, pośród wszystkich bytów złożonych, poprzez świadomy wybór sposobu życia, może celowo oddziaływać na poziom *tonosu* swej duszy. Powinnością człowieka jest więc nabywanie wiedzy, twórczy wysiłek i cnotliwe życie, które prowadzą do nasilania *tonosu* duszy, do zwiększania stopnia zharmonizowania własnej natury z duchem, który przenika cały Kosmos (Pearson 1891 s. 44, za: Gould 1970, s. 36). Jeśli człowiek nie podejmuje żadnych starań w tym kierunku lub postępuje niewłaściwie, nigdy -pomimo to - nie dochodzi do takiej sytuacji, iż *tonos* jego duszy spadnie poniżej dolnego zakresu charakterystycznego dla ludzi.

---

[65] Tu pojawia się dyskutowany przez historyków problem czy stoickie ujęcie natury duszy dopuszcza w ogóle jej podział na części. Przynajmniej w odniesieniu do omawianej tu fazy rozwoju Szkoły można powiedzieć, że dusza jest spójną całością.

[66] Czasami można spotkać twierdzenie, że zdrowie jest konsekwencją harmonijności mieszaniny żywiołów ognia powietrza (*eukrasia*).

[67] SVF I, 206.

[68] Uwagi na temat natury emocji, ich powiązania z władzą inicjowania działań i uznawania sądów znajdują się m. in. w: Diog. Laert. VII, 110, 111; SVF I, 205, 209; II, 377, 378, 459; III, 144, 377, 384, 459, 461-463, 475, 483.

[69] SVF I, 137; II, 604, 790.

[70] SVF II, 767.

[71] SVF II, 812, 814.

[72] SVF II, 671.

[73] SVF I, 146; SVF II 817.

[74] Diog. Laert. VII, 157.

[75] tamże

[76] SVF II, 1049.

[77] Tj. dusz tych ludzi, którzy godziwie przebyli drogę swojego życia (Diog. Laert. VII, 151).

[78] SVF II, 623.

Bycie mędrcem z kolei jest równoznaczne z wykształceniem pneumy o najwyższym napięciu, bliskim *tonosowi* eteru. Bezpośrednim następstwem tego stanu rzeczy jest zwiększenie szansy przetrwania takiej duszy aż do fazy powszechnego zognienia (Duszyńska 1948, 48/9).

Specjalnym rodzajem związanych z ludźmi istot,[79] spełniających w stosunku do nich ważne zadania opiekuńcze były *daimony.* Chryzyp uważa, że duch opiekuńczy każdego człowieka jest z nim w sympatii i pośredniczy w uzgadnianiu duszy człowieka z duszą kosmosu.[80]

3. Bioplazma - właściwości i rola biologiczna

Jak już wspomniano we wstępie, obecnie można wyróżnić trzy ujęcia bioplazmy, różniące się stopniem podkreślania jej swoistości w stosunku do plazmy nieożywionych ciał stałych. W pierwszej kolejności omówiono poglądy, zgodnie z którymi bioplazmę należy traktować jako plazmę fizyczną ciała stałego zlokalizowaną w układach żywych. W następnej kolejności uwagę poświęcono stanowisku pośredniemu, zgodnie z którym bioplazma jest co prawda plazmą fizyczną, ale tak mocno wyróżnicowaną pod względem struktury i innych własności względem znanych typów plazmy ciał stałych, że do jej badania potrzebne są raczej metody właściwe biologii oraz nowe fizyczne metody i aparatura. Na końcu wreszcie omówiono pokrótce poglądy, zgodnie z którymi bioplazma jest specyficznym stanem materii, dla którego plazma fizyczna - w zakresie metod badania - może być jedynie dalekim modelowym przybliżeniem. Jeśli natomiast chodzi o pełnioną przez nią rolę życiową jest ona stanem warunkującym wszelkie procesy życiowe.

3.1. Bioplazma jako plazma fizyczna ciała stałego w biostrukturach

Ujęcie to najpełniej akceptuje aparaturę pojęciową i teoretyczną a także metodykę badań fizyki plazmy ciała stałego. Sądzi się tu bowiem, że zanim się zacznie orzekać o osobliwości bioplazmy, bądź o stopniu wyróżnicowania jej spośród innych znanych typów plazmy, należy najpierw starać się o wykazanie jej istnienie przy założeniu możliwie największego jej podobieństwa do plazmy ciał stałych. Niepowodzenie tych prób, z jednej strony, może nakazywać podejmowanie prób precyzowania metod fizycznych i pełniejszego uwzględniania warunków charakterystyczne dla układów żyjących, a z drugiej bynajmniej nie przekreśla traktowania o bioplazmie jako stanie na tyle specyficznym, że niedostępnym badaniom znanymi w tej chwili metodami fizyki.

3.1.1. Własności i występowanie w świecie żywym

Najbardziej rozpowszechnionym typem nośników ładunku, w stosunku do zbiorowisk których można by oczekiwać własności plazmowych w biostrukturach są jony. Ze względu na zbyt dużą jednak ich koncentrację w elektrolicie komórkowym i pozakomórkowym nie spełniają one jednak kryterium istnienia idealnej plazmy klasycznej[81] (Vasilescu 1973). Drugim

[79] K. Leśniak, tłumacz części fragmentów odnoszących się do części poglądów stoików, nazwę '*daimon*' użytą w Diog. Laert. VII, 88 tłumaczy jako głos wewnętrzny.

[80] Diog. Laert., VII, 88, 151; SVF II, 1102, 1103.

[81] To jest takiej, o której własnościach wystarczająco dokładnie rozstrzyga fizyka klasyczna, 2) energia oddziaływań elektrostatycznych między cząstkami jest bliska lub większa od ich średnich energii ruchu.

typem nośników ładunku występujących w biostrukturach są elektrony i dziury.[82] Nośniki te, jak wykazano teoretycznie (Zon 1979; 1980, 1986; Wnuk 1981; 1987) spełniają kryteria istnienia stanu plazmowego.

Prócz potwierdzenia doświadczalnego tej tezy, pozostaje jeszcze do zbadania, czy w danym organizmie istnieje jedna, uwspólniona objętość plazmowa[83] czy też jest on agregatem układów plazmowych istniejących we względnej[84] izolacji od siebie. W tym drugim przypadku należałoby się liczyć z możliwością występowania słabo oddziałujących ze sobą skupisk plazmy fizycznej w takich substrukturach komórek, jak: chloroplasty, mitochondria, jądra oraz błony. Oddziaływania między nimi dokonywałyby się stosunkowo wolno.

Daleko ciekawszą sytuacją byłaby pierwsza z wymienionych, tzn. istnienie stanowiącego jedną ciągłą całość podukładu plazmowego w organizmie.[85] Nie jest też wykluczona możliwość pośrednia pomiędzy dwiema powyższymi, mianowicie istnienie oddzielonych od siebie podjednostek plazmowych, ale oddziałujących na siebie za pośrednictwem pól elektromagnetycznych. Oddziaływanie to mogłoby zachodzić według ściśle ustalonej hierarchii: najsilniej w ten sposób sprzężone ze sobą byłyby jednostki plazmowe o równej częstości drgań własnych, natomiast oddziaływanie pomiędzy jednostkami o różnych częstościach dokonywałoby się jednostronnie: jednostka plazmowa o wyższej częstości drgań własnych wpływałaby na jednostkę o niższej częstości drgań. Układ żywy rozpatrywany w tej perspektywie byłby albo jedną całością, którą spajałaby stanowiąca plazmę ciecz elektryczna, albo zbiorowiskiem oscylatorów elektrycznych i elektromagnetycznych sprzężonych ze sobą na zasadzie rezonansu.

3.1.2. Funkcje biologiczne

Skoro stan plazmowy realizuje się na subcząsteczkowym poziomie rzeczywistości biologicznej, jego zaangażowanie może sięgać praktycznie wszystkich procesów dokonujących się w organizmach. Niektóre z nich urzeczywistniałaby się nie tylko na wysokich poziomach organizacji układów żywych, ale także transpoziomowo. Taką podstawową funkcją wewnątrzukładową plazmy fizycznej w układzie żywym byłoby jego materiałowe[86] i funkcjonalne scalanie. To drugie mogłoby dokonywać się na zasadzie wspomnianego wyżej rezonansu elektrycznego oraz przekazów energii (i być może także informacji) do subjednostek podporządkowanych. Innym przykładem ważnej funkcji realizowanej transpoziomowo byłaby morfogeneza. W tym wypadku stany plazmy w jądrze komórkowym i aparacie syntetycznym mogłyby wpływać na ekspresję genów, pola elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne plazmy i w plazmie mogłyby wpływać na strukturę trzecio- i czwartorzędową oraz na stany konfirmacyjne biomolekuł.

Innym przykładem ważnego wewnątrzukładowego zaangażowania plazmy fizycznej mogą być procesy bioenergetyczne. Z jednej strony, mogą się one dokonywać na drodze czysto fizycznej - poprzez przepływ cząstek o wyższych stanach energetycznych. Z drugiej natomiast udział w konwersji energii w wiązania wysokoenergetyczne mogą brać kwanty drgań plazmy - plazmony.

---

[82] Możliwości występowania przewodnictwa elektronowego w biostrukturach przedstawiono w pracach przeglądowych, np. Rosenberg, Postow 1969; Simionescu i wsp. 1978; Tien 1973; Zon 1983).

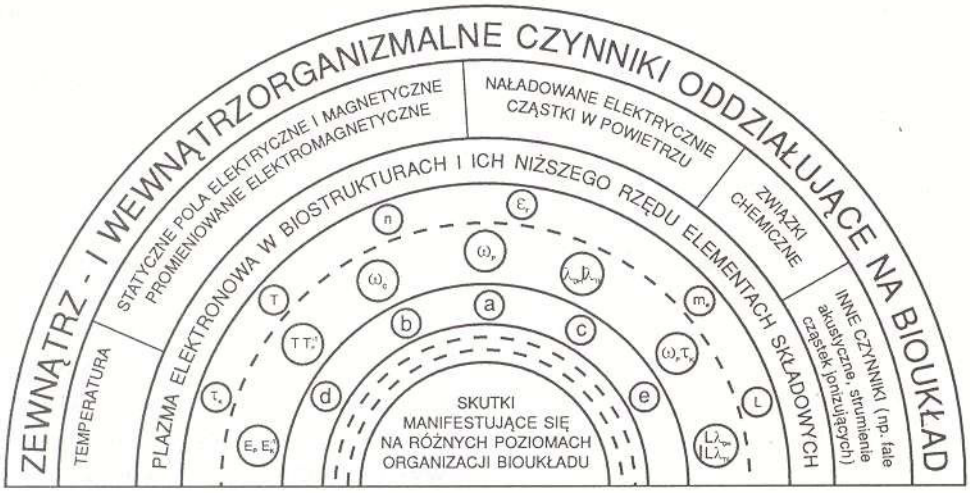
[83] To jest taka, w obrębie której stanowiące plazmę cząstki mogą się łatwo przemieszczać.

[84] Względność ta polegałaby na oddziaływaniu na siebie poszczególnych objętości na siebie za pośrednictwem oddziaływań i czynników niespecyficznych dla plazmy fizycznej.

[85] Za taką możliwością opowiadają się badacze z Kazachstanu (Iniuszyn i in.. 1968.

[86] Poprzez naładowane cząstki, w przypadku plazmy będącej jedną całością w obrębie układu.

Ze względu na dyskutowane tu podobieństwa pomiędzy pneumą a plazmą warto zauważyć, że plazma fizyczna w bioukładach może być czynnikiem sprzęgającym oddziaływania na układ żywy czynników o różnej naturze. Rys. 1.



Rys. 1. Schemat powiązania za pośrednictwem plazmy fizycznej procesów przebiegających w biostrukturach z czynnikami zewnętrznymi różnej natury. Łacińskie i greckie oznaczenia literowe odnoszą się do różnych parametrów fizycznych ośrodka biologicznego oraz do różnych charakterystyk plazmy.

3.2. Bioplazma - wysokouorganizowana plazma fizyczna w biostrukturach

Sposób widzenia bioplazmy przez Iniuszyna i jego zespół można zaliczyć do pośrednich pomiędzy przedstawionym wyżej podejściem "ortodoksyjnym fizycznie", a stanowiskiem radykalnie zrywającym z takim sposobem widzenia istoty bioplazmy i strategii badawczej. Badacze ci, traktując o bioplazmie jako o plazmie fizycznej, bardzo mocno podkreślają osbliwość jej struktury i innych własności.

3.2.1. Własności

Dla badaczy z Kazachstanu bioplazma jest przede wszystkim plazmą uorganizowaną i trwałą w czasie (Iniuszyn i wsp. 1968, s. 31). Ponadto występuje ona w specyficznych warunkach: jest powiązana z procesami metabolicznymi (Iniuszyn i wsp. 1968, s. 34, 35; Iniuszyn, Czekurow 1975 s.4). Mimo poglądu, najczęściej wyrażanego, że jest ona czwartym stanem skupienia materii w warunkach organizmu, również Iniuszyn przyznaje, iż można ją uznać za piąty stan materii (Iniuszyn 1974a).

Uorganizowanie bioplazmy urzeczywistnia się zarówno w makroskali - na poziomie narządów - jak i mikroskali: na poziomie struktur komórkowych, molekularnym oraz submolekularnym (Iniuszyn 1978, s. 52-59). Wszystkie podukłady plazmowe w komórce stanowią jedną całość, którą badacze z Kazachstanu określają mianem jednolitego zespołu plazmowego komórki. Cały natomiast organizm żywy jest wysoce uorganizowanym *ciałem bioplazmowym* (Iniuszyn i wsp. 1968, s. 32; Iniuszyn 1978 s.61). Jest ono nasycone uorganizowanymi drganiami (Iniuszyn 1978, s. 63), których część pochodzi od różnorodnych cząstek stanowiących bioplazmę. Poszczególne mikroobjętości plazmowe połączone są za pośrednictwem kanałów bioplazmowych (Iniuszyn 1978, s. 62, 63). Poprzez te dobrze przewodzące elektrycznie kanały dokonuje się koordynacja drgań bioplazmy całego ustroju. Tą drogą mogą także rozchodzić się drgania rozprzestrzeniające stan patologiczny. Z fizycznego punktu widzenia można po-

wiedzieć, iż bioplazma jest układem cechującym się znaczną anizotropią przejawiającą się zarówno na poziomie mikro- jak i makroskopowym (Iniuszyn i wsp. 1968, s. 32; Iniuszyn 1972a; Iniuszyn 1978, s. 71).

Bioplazma jest nie tylko układem antyentropijnym (Iniuszyn, Czekurow 1975, s.55), z czym łatwo się zgodzić, ale także układem pozbawionym entropii (Iniuszyn 1972; Iniuszyn 1974a) - czego akceptacja stwarza poważną trudność. Zdaniem tych badaczy nie występuje w bioplazmie szum cieplny, co właśnie upoważnia do mówienia o bioplazmie jako o plazmie o zerowej temperaturze absolutniej. Przypisywanie takiej temperatury wnętrzu bioukładów nie jest tu rezultatem skrajnego obniżenia energii ruchu cząstek: lecz dzieje się to w wyniku uporządkowania ruchu cząstek przez pola wytwarzane przez bioplazmę (Iniuszyn, Czekurow 1975, s. 55/56).

Pojęciem zbliżonym do pojęcia ciała *bioplazmowego* jest pojęcie "konstelacji plazmowych". Są nimi zespoły wzbudzonych elektronów, protonów i - być może - także innych naładowanych elektrycznie cząstek. Zespoły te oddziałują ze sobą za pośrednictwem pól elektromagnetycznych. Dzięki temu spojeniu wszystkie razem stanowią jedną całość w organizmie: *ciało bioplazmowe*, o którym już wcześniej wspomniano (Iniuszyn i wsp. 1968, s. 32; Iniuszyn 1978, s. 72).

Podstawową cechą bioplazmy jest jej stabilność przy dużym nasyceniu energią (Iniuszyn, Czekurow 1975, s. 55, 57). Istnieje jednak pewien przedział optymalnego nasycenia nią poszczególnych części układu żywego (Iniuszyn, Czekurow 1975, s. 99). Ma to swoje uzasadnienie w tym, iż ilość bioplazmy i energii w niej zawartej w określonym fragmencie szkieletu atomowo-molekularnego jest ograniczona (Iniuszyn et. al. 1968, s. 34). Zbyt duża ilość bioplazmy doprowadza do zniszczenia wspomnianego szkieletu, niedostatek - do obniżenia się zasobu energii, jaka jest niezbędna do życia dla organizmu. Energię zgromadzoną w bioplazmie można uznać za energię mobilną w bioukładzie. Jeśli jej ilość zmierza do zera, procesy życiowe zanikają, co według omawianych badaczy (Iniuszyn i wsp. 1968, s. 34) jest równoznaczne z wyrównywaniem się potencjalnej energii chemicznej z energią całkowitą organizmu. Przy zbyt dużym nasyceniu bioplazmą wspomnianych szkieletów następuje ich nadmierne zjonizowanie i zaburzenie ich struktury. Powoduje to również zaburzenia w samej bioplazmie "nabudowanej" na tych szkieletach.

Koncentracja nośników ładunku jest największa w elektronowo-protonowej bioplazmie jądra komórkowego, mniejsza jest natomiast w elektronowo-dziurowej plazmie struktur błonowych komórek. Na poziomie narządowym największą koncentracją cechuje się mózg i inne składniki układu nerwowego (Iniuszyn, Czekurow 1975, s. 100, 102), serce i wątroba. Wynika to z wysokiego tempa przemiany materii zachodzącej w tych częściach organizmów.

Dokonując pewnej typologii bioplazmy, Iniuszyn i współpracownicy wyróżniają bioplazmę komórek somatycznych i bioplazmę elementów biorących udział w przekazie informacji dziedzicznej (jądra komórkowego) (Iniuszyn i wsp. 1968, s. 32; Iniuszyn 1972; Iniuszyn 1974a; Iniuszyn 1978, s. 59, 61).

Bioplazma konkretnego organizmu nie zostaje zainicjowana w momencie tworzenia się jego struktur, lecz jest przekazywana od organizmów rodzicielskich: stan bioplazmowy jest "przekazywany na drodze genetycznej" (Sedlak1979b). Bioplazma jako stan materii z kolei zdaniem Sedlaka powstał jednorazowo wraz z powstaniem życia (Sedlak 1977b) i jest dziedzicznie przekazywany z pokolenia na pokolenie organizmów, dzięki czemu cechuje się nieśmiertelnością (Sedlak 1979 b).

3.2.2. Rola biologiczna

Bioplazma, podobnie jak według Sedlaka, jest stanem umożliwiającym akumulację i wzajemne przekształcanie się rozmaitych postaci energii w obrębie układów żywych (Iniuszyn,

Czekurow 1975, s. 57, 99; Iniuszyn 1978 s. 63). Może ona także brać udział w przekazywaniu informacji za pośrednictwem fal elektromagnetycznych szczególnie tych z zakresu promieniowania mitogenetycznego. Promieniowanie to jest monochromatyczne, spójne i spolaryzowane, a jego źródłem są oscylacje konstelacji plazmowych (Iniuszyn 1972; Iniuszyn 1974a; Iniuszyn 1974b).

Koherentne drgania elektromagnetyczne spełniają w organizmie funkcje koordynujące, mogą również odgrywać rolę czynnika determinującego przebieg procesów ontogentycznych (Iniuszyn i wsp. 1968, s. 32, 36; Iniuszyn, Czekurow 1975, s. 57). Dzięki spójności promieniowania elektromagnetycznego generowanego przez bioplazmę mogą w ustroju żywym powstawać biohologramy, dzięki czemu każdy fragment bioukładu zawiera w sobie informację o całości (Iniuszyn 1972a; Inuszyn, Czekurow 1975, s. 57; Iniuszyn i wsp. 1978, s. 71).

Warto to także zwrócić uwagę na przypisywaną przez Iniuszyna bioplazmie rolę składnika, dzięki któremu organizm jest uwrażliwiony na różnorodne oddziaływania zewnętrzne (Iniuszyn i wsp. 1968, s. 36; Iniuszyn 1970; 1974a; 1978, s. 65). Właśnie dzięki bioplazmie organizm jest receptorem pól związanych z zaburzeniami pola geomagnetycznego, jest uwrażliwiony na poziom zawartości naładowanych cząstek w powietrzu, fale milimetrowe, monochromatyczne niespójne i spójne promieniowanie czerwone oraz promieniowanie nadfioletowe (Iniuszyn 1970; Iniuszyn 1972b; Iniuszyn, Czekurow 1975, s. 101/102).

Jak już wcześniej wspomniano, nadmierny spadek poziomu energii zaangażowanej w utrzymywanie stanu plazmowego prowadzić może do choroby lub śmierci organizmu (Iniuszyn i wsp. 1968, s. 34; Iniuszyn 1972b). Choroba jest przede wszystkim utratą stabilności bioplazmy, jej energetyczną degradacją i wypaczeniem przestrzennoczasowych charakterystyk drgań bioplazmowych (Iniuszyn 1970, s. 34). Polega ona na wzroście jednorodności charakterystyk drgań bioplazmy (Iniuszyn, Czekurow 1975, s. 99). Zakłócenie homeostazy bioplazmy w jednym punkcie organizmu może doprowadzać do zaburzeń jej stanu w innych punktach wskutek przemieszczania się zaburzeń wzdłuż kanałów plazmowych. Stan choroby jest więc stanem obejmującym cały układ, nie tylko jego wybrane części (Iniuszyn, Czekurow 1975, s. 98). Zachowywania zdrowia i jego przywracanie polega na stwarzaniu warunków ubogacających zespół tych charakterystyk oraz na odtwarzaniu właściwych częstotliwości drgań bioplazmy - między innymi - poprzez wywoływanie zmian jej koncentracji.

Jednym z najlepszych kanałów komunikacji, w której rolę zasadniczą odgrywa bioplazma jest układ nerwowy. Cechuje się on posiadaniem tworzącego jedną całość pasma przewodnictwa oraz występowaniem plazmy elektronowo-dziurowej i elektronowo-protonowej o dużej gęstości (Iniuszyn 1972b).

Sugeruje też Iniuszyn, że bioplazma może być czynnikiem determinującym przebieg tak ważnych procesów, jak rozwój zarodkowy zwierząt czy różnicowanie tkanek i narządów u roślin (Iniuszyn 1974a). Nie wyklucza też ten badacz tego, iż bioplazma mogła odegrać rolę jednego z istotnych czynników powstania życia (Iniuszyn 1974a).

3.3. Bioplazma - warunkujący życie i warunkowany życiem stan materii

Jak już wspomniano, jest to najbardziej radykalne stanowisko w odniesieniu do specyfiki bioplazmy jak i metod jej badania. Choć nie zawsze jest wyrażane konsekwentnie, podkreśla się tu autonomię bytową i metodyczną w stosunku do świata przyrody nieożywionej.

3.3.1. Własności bioplazmy

Elementami konstytuującymi bioplazmę według Sedlaka są: ruchliwe elektrony, dziury, jony atomowe i cząsteczkowe. Należą do nich także rodniki oraz naładowane elektrycznie

struktury komórkowe takie, jak: erytrocyty, limfocyty, bakterie, czy też wędrujące komórki nowotworowe (Sedlak 1967a). Do cech swoistych uwzględnianych już w pierwszej pracy o bioplazmie, należy długotrwała stabilność stanu plazmowego w układzie żywym, pomimo że wraz z jego starzeniem się postępuje jego degradacja, której kraniec stanowi śmierć bioukładu (Sedlak 1967a).

Iniuszyn i jego współpracownicy z kolei organizm żywy ujmują jako wielki biopółprzewodnik wypełniony gęstą siecią ścieżek, wzdłuż których przemieszczają się swobodne elektrony (Iniuszyn 1970, s. 33; 1972; Iniushin 1983). Nośnikami ładunku tworzącymi plazmę są elektrony, dziury, ekscytony, protony oraz jony, wśród nich także jony molekularne (Iniuszyn et al 1968, s. 16, 31; Iniuszyn, Czekurow 1975, s. 55). Prawdopodobnie ze względu na traktowanie elektronów jako głównego składnika bioplazmy, Iniuszyn określa ją też jako stabilny zespół cząstek elementarnych (Iniuszyn 1978, s. 60).

Dla Sedlaka bioplazma jest układem unikalnym w przyrodzie, w którym dokonują się sprzężone procesy plazmowe i procesy metaboliczne (Sedlak 1972a; Sedlak 1973; Sedlak 1975b; Sedlak 1977a; Sedlak 1979g). Metabolizm jest w istocie procesem generującym bioplazmę, który dokonuje się poprzez wytwarzanie jej składników (Sedlak 1972a; Sedlak 1975a; Sedlak 1975b; Sedlak 1977b; Sedlak 1979b; Sedlak 1979f), natomiast procesy przemiany materii są sterowane przez pola bioplazmy. Oddziałuje ona głównie informacyjnie za pośrednictwem tych pól (Sedlak 1977 b). To właśnie przede wszystkim dzięki temu sprzężeniu bioplazma może być uważana za piąty stan materii (Sedlak 1972b; Sedlak 1972c; Sedlak 1974b; Sedlak 1977a), zasadniczo różny od typów plazmy fizycznej (Sedlak 1979a,c) występujących w rozmaitych układach nieożywionych (Sedlak 1979a; Sedlak 1979c). Stan ten można traktować jako jedynie analogiczny do takiej plazmy (Sedlak 1975b; 1979b). Ponieważ większość procesów fizykochemicznych w organizmie dokonuje się dzięki reakcjom wzbudzonych energetycznie molekuł, atomów i jonów, są podstawy by bioplazmę uznać za stan wysokoenergetyczny materii, który ponadto cechuje się wysokim poziomem uorganizowania w czasoprzestrzeni oraz przekazywalnością (Sedlak 1975a,b; 1979 b).

Skupiając uwagę na "części fizycznej" bioplazmy, Sedlak wyraża się o niej jako o "cieczy elektrycznej" wypełniającej wszystkie struktury biologiczne (Sedlak 1977a) oraz pulsującym strumieniu elektronów w białkowym półprzewodniku i piezoelektryku (Sedlak 1979d).

Ponieważ plazma jest stanem skupienia materii, który może istnieć dzięki wzbudzeniu cząstek ją stanowiących jak też i ośrodka, posiada ona więcej energii, niż materia w pozostałych stanach skupienia. Może być więc rozpatrywana jako zbiornik energii. Stąd dla tego autora jest ona "makroergicznym stanem biomasy" (Sedlak 1975a).

Sedlak wyróżnia dwa rodzaje bioplazmy: jednym z nich jest bioplazma strukturalna, którą też nazywa elektroniczną, drugim natomiast - bioplazma metaboliczna (Sedlak 1975a). Bioplazma tego pierwszego typu jest zlokalizowana w elementach organizmu nie biorących udziału w intensywnej przemianie materii. Właściwościami jest ona zbliżona do plazmy ciała stałego, a jej gęstość byłaby rzędu gęstości elektronów związanych w fazie stałej (Sedlak 1979 b). Bioplazma metaboliczna występowałaby z kolei tam, gdzie przebiegają intensywnie procesy przemiany materii, katalizowane przez białka enzymatyczne. Bioplazma metaboliczna przemieszcza się pośród jednostek bioplazmy strukturalnej. Pomiędzy tymi typami bioplazmy istnieje jednak sprzężenie wzajemne. Dokonuje się ono za pośrednictwem fotonów i fononów generowanych w trakcie procesów metabolicznych (Sedlak 1975a, b).

3.3.2. Rola życiowa

Zagadnienie roli bioplazmy w ewolucji życia podejmuje Sedlak w kilku pracach, podkreślając funkcjonalne znaczenie tego stanu materii dla ewolucji świata żywego. Otóż stwierdza

on, że podstawowy rodzaj ewolucji, to ewolucja bioplazmy: ewolucja biologiczna uwarunkowana jest przez ewolucję informacji (Sedlak 1979f). Badacz ten twierdzi także, że wraz z bioplazmą ewoluowała także istota życia (Sedlak 1975b).

Prowadzi on też rozważania na temat specyfiki ewolucji tych dwu rodzajów bioplazmy. Ewolucja bioplazmy metabolicznej polegałaby głównie na wzroście jej koncentracji, do czego prowadzi "rozbijanie" ciągów reakcji metabolicznych na coraz większą liczbę etapów generujących naładowane elektrycznie składniki. Z kolei ewolucja bioplazmy strukturalnej (elektronicznej) sprowadzałaby się do usprawnienia funkcji działania biostruktur jako układów elektronicznych, emitujących - między innymi - ultrasłabe świecenie spełniające rolę jednego z czynników koordynujących bioprocesy (Sedlak 1975b). W tej ewolucyjnej perspektywie bioplazma w przeszłości odegrała rolę protoformy recepcji zmysłowej i termoregulacji (Sedlak 1977b) oraz musiała odegrać podstawową rolę w wytworzeniu i udoskonaleniu układów mięśniowego, kostnego i nerwowego (Sedlak 1971b).

Czasami z niektórych prac może wynikać, że bioplazma (czy też "protobioplazma") mogła istnieć, zanim powstało życie w swej obecnej postaci, a więc wykorzystujące kwasy nukleinowe jako magazyn i przekaźnik informacji dziedzicznej oraz czynnik sterujący przebiegiem syntezy białek w komórkach. W jej wyniku - zdaniem Sedlaka - doszło do wytworzenia kodu genetycznego życia (Sedlak 1975 b).

Sedlak przypisuje bioplazmie również rozliczne funkcje wewnątrzorganizmalne, jak: sterowanie wewnątrzukładowe (Sedlak 1967a; Sedlak 1968; Sedlak 1970b; Sedlak 1971a; Sedlak 1971b; Sedlak 1972b).

Jest więc bioplazma w tym ujęciu, jak już wspomniano, pewnego rodzaju uniwersalnym transformatorem rozmaitych postaci energii i informacji; "skrzynią biegów życia" (Sedlak 1972a). Jego zdaniem bioplazma jest generatorem niskoczęstotliwej rytmiki w organizmach (Sedlak 1971a, 1979b), pojemnikiem pamięci (Sedlak 1974a), czy też czynnikiem obniżającym energię aktywacji substratów biorących udział w procesach metabolicznych (Sedlak 1970a).

4. Pneuma i bioplazma - podobieństwa i różnice

Tak w koncepcji bioplazmy, jak i fizyce stoików jest jeden czynnik decydujący o aktywności życiowej organizmów. Ma on tę samą naturę nie tylko w świecie żywym, ale także w przyrodzie martwej. Choć nie są one ze sobą tożsame, co wynika z faktu, iż pneuma jest czynnikiem wyróżnionym na zasadzie analizy ontologicznej czynnikiem złożenia bytowego, a plazma jest stanem skupienia wyróżnianym w kategoriach języka i metod nauk przyrodniczych, przypisuje się im rolę centralnego koordynatora funkcji życiowych i czynnika jednoczącego bioukłady. Podobieństwo odnosi się także do upatrywania tożsamości materiałowej czynnika spajającego organizmy z czynnikiem spajającym Kosmos. W przypadku fizyki stoików czynnikiem tym jest ogień twórczy, przenikający najdrobniejsze jednostki ciał ożywionych, zaś w przypadku bioplazmy - nośniki ładunku elektrycznego przemieszczające się w obrębie biostruktur i pomiędzy nimi. Obydwa czynniki traktowane są jako pośredniczące w oddziaływaniach pomiędzy układami ożywionymi i ich bliższym i dalekim otoczeniem. Jednak o plazmie nie można powiedzieć, że jest jedynym czynnikiem sprzęgającym.[87]

Okazuje się jednak, że jest też wiele różnic, o których nie można zapomnieć. Ogólnie oceniając sytuację, można powiedzieć, że z natury systemu filozoficznego (a takiego elemen-

[87] Jeśli jednak po sedlakowsku podejść do bioplazmy, potraktować ją jako całość procesów i własności elektromagnetycznych, wtedy dokładnie to samo, co o pneumie, można powiedzieć o bioplazmie.

tem była doktryna pneumy), a także z okoliczności historycznych[88] wynika, że daleko więcej sformułowano odpowiedzi, i to o charakterze ostatecznym, w odniesieniu do pneumy, niż zdołano to uczynić w odniesieniu do bioplazmy. Podczas gdy w tym pierwszym wypadku ostatecznym kryterium była koherencja twierdzeń w obrębie doktryny i zgodność ich z potocznym doświadczeniem, w przypadku plazmy fizycznej wymagane jest mieszczenie się w kategoriach wiedzy i metod nauk przyrodniczych oraz bezpośrednia lub pośrednia testowalność empiryczna sformułowanych twierdzeń.

Tab.1. Zestawienie niektórych podobieństw i różnic pomiędzy własnościami przypisywanymi pneumie w organizmach żywych a własnościami plazmy fizycznej w organizmach (bioplazmy)

Pneuma	Plazma	Uwagi
Wszystkie rośliny, zwierzęta i ludzie zawierają pneumę, która jest czynnikiem zarządzającym jego funkcjami	We wszystkich układach żywych występuje plazma fizyczna, która jest zaangażowana w spełnianie podstawowych funkcji życiowych	Podobieństwo. W przypadku ujęcia "ortodoksyjnie fizycznego" teza o występowaniu i funkcjach plazmy w biostrukturach traktowane jest jako hipoteza
Najważniejsza, zarządzająca, część pneumy duszy ludzkiej jest ma wyróżnione pochodzenie: pochodzi od zarządzającej części Kosmosu	-	Twórcy koncepcji bioplazmy nie podjęli rozważań sięgających aż tak daleko
Pneuma duszy ludzkiej, obdarzona zdolnością do rozumowania, odróżnia zdecydowanie ludzi od bytów ożywionych niższej kategorii	Nie można mówić o jakościowej różnicy pomiędzy plazmą (bioplazmą) ludzi i innych układów żywych	Różnica
Pneuma duszy odżywia się wilgotnymi wyziewami z krwi	Krew dostarcza cząsteczek tlenu spełniających rolę czynnika wymuszającego przepływ elektronów wzdłuż łańcuchów oddechowych w mitochondriach. Elektrony te w czasie ich przemieszczania się konstytuują przynajmniej jedną frakcję stanu plazmowego w komórkach	Podobieństwo
Pneuma części zarządzającej duszy oraz jej rozgałęzienia do narządów zmysłów bierze bezpośredni udział w powstawaniu spostrzeżeń	Plazma zlokalizowana w receptorach zmysłowych oraz w mózgu bierze udział w recepcji zmysłowej	Częściowe podobieństwo. Różnica polega na przypisywaniu pneumie aktywności, czego zgodnie z obecną wiedzą o powstawaniu wrażeń nie można powiedzieć o plazmie
Śmierć człowieka polega na oddzieleniu się zarządzającej części duszy od ciała	Śmierć polegałaby na zaniku stanu plazmowego w organizmie zainicjowanym tym samym w jakiejś jego krytycznej części (mózgu)	Różnica. Jeśli jednak - za Sedlakiem - promieniowanie elektromagnetyczne istotnie powiązane z bioplazmą uznać za przenośnik jej wzorca, wtedy można by uznać, iż zachodzi podobieństwo
Dusza człowieka może isnieć stosunkowo długo po rozpadzie ciała	Plazma ciała stałego (wcześniej) ożywionego nie może istnieć bez tego ciała	Różnica. Jeśli jednak - za Sedlakiem – promieniowanie elektromagnetyczne istotnie powiązane z bioplazmą uznać za przenośnik jej wzorca, mógłby on istnieć tak długo, jak długo nie ulegnie rozproszeniu, pochłonięciu lub jego charakterystyki nie ulegają zniekształceniu

Na obecnym etapie wiedzy w żadnym wypadku nie da się plazmie fizycznej przypisywać rozumności, ani też w jakimkolwiek jej skupisku lokalizować głównego centrum sterowniczego Kosmosu. Trudno też z obecnością jej w organizmach wiązać wydawanie sądów o cha-

[88] Chodzi tu o dyskusje filozoficzne prowadzone przez stoików z wcześniejszymi i współczesnymi szkołami filozoficznym.

rakterze moralnym, co w przypadku pneumy hegemonikona ma przecież dla etyki stoików niesłychanie ważne znaczenie.

Poważną trudność dla uznania wystarczającej zgodności poglądów stoickich z poglądami, jakie można sformułować na podstawie znajomości współczesnej fizyki plazmy, stanowi przekonanie Stoików o możliwości odseparowania składnika pneumatycznego od materii w przypadku śmierci człowieka.[89]

5. Uwagi końcowe

Dzięki przeprowadzonym tu porównaniom ujawnił się głębszy i zupełnie współczesny wymiar przekonania starożytnych myślicieli, że we Wszechświecie występuje specyficzny typ ognia, który ze swej natury działa twórczo i to zarówno w domenie przyrody martwej, jak i żywej. Jest nim plazma fizyczna. Działanie twórcze plazmy w skali kosmicznej, polegające na wyłanianiu z siebie pozostałych trzech stanów skupienia i - pośrednio - całego bogactwa świata żywego, było przedmiotem uwagi poprzedniej pracy (Zon 1994). W niniejszej wykazano, że są podstawy by sądzić, iż plazmowy stan skupienia jest istotnie powiązany z wszelkimi układami żywymi. Istaniałaby więc tożsamość, podobnie jak w starej szkole stoickiej, natury czynnika stanowiącego pierwotną fazę rozwoju Kosmosu, powszechnie przy tym obecnie w nim występującego, z czynnikiem przenikającym wszelkie żywe istoty i decydującego o ich (za)istnieniu i działaniu. Szczególnie wyraźnie ta tożsamość wyrażana jest przez Sedlaka, który zdaje się utożsamiać początek życia z początkiem Wszechświata:[90]

"Skład chemiczny ilościowo i jakościowo różni się, nie ma natomiast różnicy w stanie materii określanym jako plazma między Wszechświatem i Życiem. Grecki termin plazma znaczy tworzywo[91] najogólniej pojęte. (Sedlak 1977a).

Stwierdzenie to, w połączeniu z innym, mianowicie że:

"Akademicki spór o pierwszeństwo życia czy świadomości można zostawić na uboczu, skoro świadomość nie jest atrybutem życia, lecz samym życiem, podobnie jak metabolizm i procesy elektroniczne w półprzewodniku proteinowym" (Sedlak 1979e)

- zdaje się prowadzić do utożsamienia świadomości z bioplazmą, a tej z kolei, z plazmą fizyczną:

"Plazma jest tworzywem wszechświata, ta sama plazma jest również tworzywem życia" (Sedlak 1977a).

To utożsamianie (bio)plazmy z życiem, życia ze świadomością dokładnie wyraża stoicką wizję pansomatyzmu, panpsychizmu, panbiologizmu, w której nie ma miejsca na rozdarcie po-

---

[89] Sedlak poważnie bierze pod uwagę możliwość odseparowania się składnika polowego umierającego organizmu. Pogląd ten spotkał się z zarzutem (Nowiński 1978), że w ten sposób Sedlak próbuje przemycić do nauki ideę nieśmiertelności duszy.

[90] Warto zauważyć, że teza ta jest nadzwyczaj zbieżna z wyrażanymi w XIX w. przez J. Tyndalla, E. Pflügera i T. W. Preyera poglądami, iż życie zawiązało się w wysokotemperaturowej fazie istnienia Ziemi albo nawet Wszechświata. Byłoby więc ono daleko starsze niż jego obecna, wykorzystująca związki węgla, postać chemiczna. Być może byłoby równe wiekiem Wszechświatowi.

[91] Trudno zgodzić się z takim akurat tłumaczeniem znaczenia tego słowa. Takie znaczenie ma bowiem wyraz *hyle*. Podstawowe znaczenia słowa *plasma* to: coś utworzonego, ukształtowanego, twór, kształt; sfałszowanie, podrobienie; wymysł, pozór, złudzenie.

między psyche a somą tak charakterystyczne dla niektórych doktryn filozoficznych starożytności i czasów późniejszych.

Podziękowanie

Autor uprzejmie dziękuje ks. prof. dr hab. Marianowi Kurdziałkowi za uwagi odnoszące się do historiofilozoficznego wątku obydwu części opracowania oraz dr. Krzysztofowi Nareckiemu za sprawdzenie zawartości kilku greckojęzycznych fragmentów. Ewentualne uchybienia powinny być jednak zapisane na konto wyłącznie autora. Niniejsza część opracowania została przygotowana w ramach badań statutowych Katedry Biologii Teoretycznej KUL.

Literatura

Benz, E. 1929. *Das Todesproblem in der Stoischen Philosophie.* Verlag von W. Kohlhammer: Tübingen-Stuttgart.

Duszyńska, B. 1948. *Zasada somatologii stoickiej*. Pozn. Tow. Przyj. Nauk: Poznań.

Edelstein, L. 1966. *The Meaning of Stoicism*. Cambridge: Harvard University Press.

Gould, J. B. 1970. *The Philosophy of Chrysippus*. Leiden: E.J. Brill.

Hunt, H. A. K. 1976. *A Physical Interpretation of the Universe. The Doctrines of Zeno the Stoic*. Melbourne University Press: Melbourne.

Iniushin, W. M. 1983. Resonance, biostimulation and the problem of bioplasma. W: Wave Therapeutics. Interaction of Non-ionizing Electromagnetic Radiation with Living Systems, Z. W. Wolkowski, (red.) ss. 123-129. Versailles, France, 19 May 1979. Paris: Z. W. Wolkowski.

Iniuszyn, W. M. 1970. *Łaziernyj swiet i żywoj organizm.* Ałma-Ata: Kazach. Gosud. Uniw.

Iniuszyn, W. M. 1972. Rezonansnaja biostimulacja i problema biopłazmy, W: Biostymulacja łaziernym izłuczeniem. Niekotoryje woprosy biodynamiki i bioenergetyki organizma w norme i patałogii. W. M. Iniuszyn, (red.) ss. 5-8. Kazach. Gosud. Univ. Alma-Ata.

Iniuszyn, W. M. 1974A. Biopłazma i jeje izłuczenia. W: *Psichiczeskaja samoregulacja*. A. S. Romien, (red.) ss. 330-335. Ałma- Ata: Kazach. Gosud. Uniw.

Iniuszyn, W. M. 1974B. Mitogeneticzeskomu izłuczeniu 50 let. W: *Psichiczeskaja samoregulacja*. A. S. Romien, (red.) ss. 367-370. Ałma- Ata: Kazach. Gosud. Uniw.

Iniuszyn, W. M. 1978. *Elementy teorii biołogiczeskogo pola*. Ałma-Ata: Kazach. Gosud. Uniw.

Iniuszyn, W. M., and P. R. Czekurow. 1975. *Biostimulacja łuczon łaziera i biopłazma*. Ałma-Ata: Kazach. Gosud. Uniw.

Iniuszyn, W. M., W. S. Griszczenko, N. A. Worobiew, N. N. Szujskij, N. N. Fedorowa, and F. F. Gibadulin. 1968. *O biołogiczeskoj suszcznosti effekta Kirlian. (Koncepcja biologiczeskoj plazmy).* Alma-Ata: Kazach. Gosud. Uniw.

Lapidge, M. 1978. Stoic cosmology. W: *The Stoics*. J. M. Rist, (red.), ss. 161-185. Berkeley: The University of California Press.

Pearson, A. c. 1891. *The Fragments of Zeno and Cleantes.* London-Cambridge: C. L. Clay & Sons.

Pohlenz, M. 1959. *Die Stoa. Geschichte einer geistigen Bewegung*. Göttingen: Vanderhoeck & Ruprecht.

Rist, J. M. 1969. *Stoic Philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press.

Rosenberg, B., Postow E. 1969 Semiconduction in proteins and lipids. - Its possible biological import. *Ann. NY Acad*. Sci.,158, 161-190.

Sedlak, W. 1967a. Elektrostaza i ewolucja organiczna. *Roczniki Filozoficzne* 15, z. 3: 31-58.

Sedlak, W. 1967b. Model układu emitującego pole biologiczne i elektrostaza. *Kosmos A* 16 (2): 151-159.

Sedlak, W. 1970a. Wstęp do elektromagnetycznej teorii życia, *Roczniki Filozoficzne* 18, z. 3: 101-126.

Sedlak, W. 1970b. Plazma fizyczna i laserowe efekty w układach biologicznych. *Kosmos A* 19 (2(103)): 143-154.

Sedlak, W. 1971a. Magnetohydrodynamika biologiczna w zarysie. *Kosmos A* 20 (3(110)): 191-201.

Sedlak, W. 1971b. Kwantowe podstawy ruchu w świecie organicznym. *Roczniki Filozoficzne* 19, z. 3: 91-112.

Sedlak, W. 1972a. Plazma fizyczna jako podstawa bioenergetyki. *Roczniki Filozoficzne* 20, z. 3: 125-148.

Sedlak, W..1972b. Laserowe procesy biologiczne. *Kosmos A* 21 (5(118)): 533-545.

Sedlak, W. 1972c. Joga w świetle współczesnej biofizyki. *Zeszyty Naukowe KUL* 15 (2(58)): 43-52.

Sedlak, W. 1973. Wpływ świadomości na somę człowieka w bioelektronicznym kontekście. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 17 (2): 69-77.

Sedlak, W. 1975a. Dynamika bioplazmy i metabolizm. *Kosmos A* 24 (3): 261-272.

Sedlak, W. 1975b. Ewolucja bioplazmy. *Roczniki Filozoficzne* 23, z. 3: 95-116.

Sedlak, W. 1975c. Bioplazma - piąty stan materii. *Summarium (za rok 1973)*. ss. 343-346. Lublin: Wydawnictwo Towarzystwa Naukowego KUL.

Sedlak, W. 1977a. Bioplazma - nowy stan materii. W: Bioplazma. Materiały I Konferencji poświęconej bioplazmie, W. Sedlak, (red.) ss. 13-30. Katolicki Uniwersytet Lubelski, Lublin, 9 maja 1973. Lublin: Redakcja Wydawnictw KUL.

Sedlak, W.1977b. Piezoelektryczność związków organicznych i kwantowo-akustyczne podstawy informacji biologicznej. *Roczniki Filozoficzne* 25, z. 3: 149-170.

Sedlak, W. 1979a. Metabolizm - bioelektronika - plazma biologiczna. W: Bioelektronika. Materiały I Krajowego Sympozjum nt. bioelektroniki, W. Sedlak,(red.) ss. 23-31. KUL, Lublin, 14 maja 1975. Lublin: Wydawnictwo Towarzystwa Naukowego KUL.

Sedlak, W. 1979b. Bioplazma - problemy i możliwości. W: *Bioelektronika*. W. Sedlak, ss. 252-278. Warszawa: Inst. Wyd. PAX.

Sedlak, W. 1979c. Elektronika - bios i metoda. W: *Bioelektronika*. W. Sedlak, (red), ss. 163-187. Warszawa: Inst. Wyd. PAX.

Sedlak, W. 1979d. Zarys biologii falowej. W: *Bioelektronika*. W. Sedlak, (red), ss.469-492. Warszawa: Inst. Wyd. PAX.

Sedlak, W. 1979e. Homo electronicus. W: *Bioelektronika*. W. Sedlak, (red.), ss. 504-527. Warszawa: Inst. Wyd. PAX.

Sedlak, W. 1979f. Bioelektronika - informacja - holografia. W: *Bioelektronika*. W. Sedlak (red.) ss. 418-432, Warszawa: Inst. Wyd. PAX.

Sedlak, W. 1979g. Bioplazma jako podstawowa metoda sondażu życia. *Roczniki Filozoficzne* 27, z. 3: 103-123.

Simionescu, C. R., Dumitrescu C. R., Percec, V. 1978. Semiconducting biopolymers and their part in biochemical phenomena. *Topics in Bioelectrochemistry and Bioenergetics*. T. 2. G. Milazzo, (red). Cichester: Wiley, ss. 151-204.

Tien, Ti. 1973. Biology and semiconduction. *Solid State Chemistry and Physics*. F.F. Weller (red.). New York: M. Dekker, ss. 847-903.

Vasilescu, D. 1973. Some electrical properties of nucleic acids and components. *Physico-chemical Properties of Nucleic Acids.* Duchesne, (red.), ss. 31-66. London-New York: Academic Press.

Verbeke, G. 1942. De Pneumaleer van de Oudere Stoicijnen. *Tijdschift voor Philosophie* 4: 437-488.

Verbeke, G. 1945. *L'Evolution de la doctrine du pneuma du Stoicisme a S. Augustin. Etude philosophique*. Paris-Louvain: De Brouwer-Editions de l'Institut Supérieur de Philosophie.

Wnuk, M. 1981. Plazma fizyczna w chloroplastach. *Roczniki Filozoficzne* 29 z. 3: 139-148.

Wnuk, M. 1987. Rola układów porfirynowych w ewolucji molekularnej życia. Z Zagadnień Filozofii Przyrodoznawstwa i Filozofii Przyrody, M. Lubański, Sz. Ślaga (red.), T.9. Warszawa: Akademia Teologii Katolickiej.

Zon, J. 1979. Występowanie plazmy fizycznej w strukturach żywych *Roczniki Filozoficzne* 27, z. 3: 125-134.

Zon, J. R. 1980. The living cell as a plasma physical system. *Physiological Chemistry and Physics* 12: 357-364.

Zon, J. 1983. Electronic conductivity in biological membranes. *Roczniki Filozoficzne* 31, z. 3: 165-183.

Zon, J. 1986. *Plazma elektronowa w błonach biologicznych.* Lublin: Red. Wyd. KUL.

Zon, J. 1994. Starostoicka doktryna pneumy a koncepcja bioplazmy. I. Własności pneumy i plazmy fizycznej w świecie "nieożywionym". *Roczniki Filozoficzne* 42, z. 3: 35-64.

The doctrine of pneuma of the Old Stoa and the bioplasma concept. II. The properties and functions of pneuma and bioplasma in the animate nature

(Summary)

A comparison was made between the concept of bioplasma put forward in the realm of the present biophysics and the doctrine of pneuma of the Old Stoa. It was shown that both of them were considered as unifying factors throughout the cosmos as a whole, as well as all animated and unanimated beings. Pneuma and bioplasma are seen as performing similar essential biological functions as: the overall control of bioprocesses, putting them in direct contact with the rest of the world. Yet, both concepts ought not be compared directly. The reason being that in the Old Stoa pneuma is dealt with in the philosophical manner. Having bodily nature, it is the active principle, imbuing all beings with their specific qualities: the plants, animals, man, and eventually the whole Universe with life, sensitivity, and reason. On the other hand, the concept of bioplasma is formulated primarily in the domain of natural sciences. In the present author's opinion the last of the three of its formulations (i.e. the "orthodox physical", W. S. Iniushin's, and W. Sedlak's one), is closest to the sense of the Stoic doctrine of pneuma.

Summarized by Józef Zon