

WŁODZIMIERZ SEDLAK

ZABURZENIA POLA BIOLOGICZNEGO JAKO PRZYCZYNA NAROŚLI RAKOWATEJ NA DRZEWACH

Pole biologiczne jest faktem. Badania układały się jednak po linii uzasadnienia tego pola poza organizmem na drodze oddziaływań na inny organizm (detektor biologiczny). Znamy działanie pola biologicznego poza organizmem, możemy wydedukować działanie na powierzchni organizmu (elektrostaza), nie wiemy, jaką rolę spełnia pole w samym organizmie¹.

Porządkujące albo organizujące działanie pola przyjmuje się w morfogenezie². Jest to bowiem najlepsza interpretacja procesów kształtujących, symetrii itp. Przekładając na język fizyka — nie znamy wpływu fali emitowanej przez oscylator biologiczny na strukturę i na działanie samego oscylatora. Przypuszcza się tylko, że pole modyfikuje i moduluje oscylator biologiczny. Jego ewolucja byłaby równoznaczna z ewolucją emitowanego pola i jednocześnie jej następstwem. W jaki sposób pole mobilizuje masę biologiczną w układ odpowiedniej struktury — nie wiemy. W grę wchodziłyby procesy energetyczne, kierunkowość (anizotropia), przesunięcia masy i relacje przestrzenne. Jesteśmy w punkcie styku trudności — masy, pola biologicznego i geometrii. Nie wnikając bliżej w naturę tego pola odróżniamy je od promieniowania materii. Jest ono — aczkolwiek o charakterze elektromagnetycznym — innego pochodzenia niż rezultat termicznego ruchu atomów. Układ biologiczny i jego mechanizmy przejawiają poza efektami chemicznymi oraz fizycznymi, jak wzrost, podział itp. jeszcze efekty polowe.

¹ W. Sedlak, *Pole biologiczne a nowa wizja życia*, „Zeszyty Naukowe KUL”, (1967), z. 1, s. 39.

² A. G. Gurwitsch, *Ueber den Begriff des embrionalen Feldes*, *Reux Arch.*, Bd. 51, 1922, s. 383—515. Tenze, *Die histologisches Grundlagen der Biologie*, Jena 1930.

1. POLE BIOLOGICZNE WEWNĄTRZ UKŁADU

Badania natury pola biologicznego wymagają odpowiedniego punktu wyjścia w spojrzeniu na układ ożywiony. To konieczność sprowadzenia bogatej charakterystyki życia do wspólnego tła. Jednym z uproszczeń jest traktowanie żywego układu jako stanu krystalicznego. Relacje przestrzenne i energetyczne znamienne dla biomolekuł oraz stosunki międzyrobinowe upoważniają do tego uproszczenia. Stan krystaliczny materii ożywionej jest zatarty strukturami morfologicznymi już na poziomie przedkomórkowym. Układ żywy można uważać za aperiodyczny kryształ. Pojmowanie układu jako biokryształu poszerza problematykę o prawa odbicia, załamania, pochłaniania, polaryzacji fali elektromagnetycznej. Jednak niewiele mówi o powstaniu promieniowania elektromagnetycznego w układzie poza termicznymi drganiem atomów.

Autor już gdzie indziej³ wyraził sugestię, że układ żywy można traktować jako plazmę fizyczną. U podstaw tej schematyzacji leżą dielektryczne i półprzewodnikowe cechy związków organicznych biologicznie czynnych. Półprzewodnik wykazuje dryf elementów elektrycznych, jak elektrony, jony, rodniki, grupy krystalochemiczne. W układach biologicznych zwiększy się jeszcze asortyment cząstek elektrycznych. Transport wody w nadmiernej ilości u roślin dokonuje się zapewne plazmowo, a więc w znacznym stopniu zdysocjowanej mieszaniny H^+ i OH^- oraz innych rodników wymienianych w katalizie wody względnie jej radiolizie, jak H_2O^+ , H_3O^+ , OH^+ , O^+ , O^- , H^{-4} . Ściany naczyń w roślinie będą wpływały katalitycznie, tym bardziej że są one rytmicznie spolaryzowane i działają na zasadach „perystaltyki” elektrycznej. Do cząstek elektrycznych tworzących plazmę fizyczną dałoby się w przybliżeniu zaliczyć drobiny stanowiące dipole, jak białka w punkcie izoelektrycznym z możliwością przybierania charakteru dodatniego lub ujemnego zależnie od pH środowiska. Cząstkami dodatnimi będą w tym sensie drobiny monosacharydów działające redukująco. Zestaw dryfujących cząstek elektrycznych jest dosyć szeroki. Poza wymienionymi do elementów elektrycznych można by zaliczyć w układach biologicznych cząstki protoplazmy w komórkach, całe komórki wędrujące w układach zwierzęcych, jak erytrocyty, posiadają one bowiem ła-

³ W. Sedlak, *Model układu emitującego pole biologiczne i elektrostatyzacja*, „Kosmos A”, (1967), z. 2, s. 151.

⁴ S. Ciborowski, *Chemia radiacyjna związków nieorganicznych*, Warszawa 1962, s. 150—181. S. Bretsznajder, *Zagadnienia kinetyki reakcji kontaktowych*, [W:] *Kataliza i katalizatory*, Warszawa 1952, s. 48—52.

dunek ujemny⁵. Protoplazma komórek jest według Heilbrunna po zewnętrznej stronie obdarzona ujemnym ładunkiem⁶.

Plazma fizyczna jest uproszczeniem, ale jednocześnie elektrycznym ujednoczeniem wielu cech rzekomo niesprowadzalnych do tej samej zasady. To jej wyjątkowa zaleta heurystyczna w rozwiązywaniu skomplikowanych zagadnień. W dodatku prawa roztworów wodnych stosują się również do półprzewodników. Substancją „rozpuszczoną” są elementy elektryczne, natomiast rozpuszczalnikiem jest masa dielektryka półprzewodnikowego. Materia żywa w tym ujęciu to płynny kryształ.

Do istoty plazmy fizycznej należy mieszanina dodatnich i ujemnych elementów zachowujących jednak swą indywidualność znaku, choć plazma jako całość jest elektrycznie obojętna na skutek zrównoważenia ładunków obu znaków. Aspekt indywidualności elektrycznej i zneutralizowanej sumaryczności jest podstawowy dla plazmy. Stan ten jest tak charakterystyczny i jednocześnie różny od wszystkich stanów materii, że zwie się go czwartym jej stanem. Plazma wykazuje niezwykle ciekawy zestaw własności w stałym polu elektrycznym, magnetostatycznym i elektromagnetycznym.

Do stabilności plazmy należy zachowanie indywidualności elektrycznej elementów składowych, a jednocześnie podlega ona oddziaływaniu jako całość elektrycznie zrównoważona. Mimo wszystko jest ona elektrycznie czynna, reaguje na pole elektromagnetyczne. Plazma — jeśli patrzeć na nią z punktu widzenia innych stanów materii — posiada cechy sprzeczne w sobie. Zyskuje energię przez wzbogacenie jej w elementy. Mieszanina różnych znaków przyjmuje ten sam kierunek ruchu pod działaniem pola zewnętrznego. Przyspieszenie może się dokonywać na drodze termicznej, elektrostatycznej, magnetostatycznej lub elektromagnetycznej.

Im więcej w plazmie cząstek elektrycznych, tym doskonalszy jest jej stan (wzrost stabilności). Im wyższa energia cząstek elektrycznych, tym lepsza stabilność. W technice stosuje się wstrzyknięcia plazmy. W układach biologicznych będzie się to zapewne dokonywało na drodze metabolicznej. Jakaś część energii układu byłaby wtedy zużyta na utrzymanie stabilności plazmy.

Plazmę można sterować elektromagnetycznie, elektrostatycznie lub stałymi polami magnetycznymi. Nie rozbijając jej jako całości można ją indywidualizować, przy indywidualnym znów traktowaniu — gene-

⁵ H. Pauly, *Electric Conductance and Dielectric Constant of the Interior of Erythrocytes*, „Nature”, (1959) 183, 333. P. Sachtleben, G. Ruhenstroth-Bauer, *Aglutination and the Electric Surface Potential of Reed Blood Cells*, „Nature”, (1961) 192, 982.

⁶ L. V. Heilbrunn, *The Dynamics of Living Protoplasma*, New York 1956.

ralizować. Sterowanie plazmy dokonuje się z faktycznym transportem masy. Mamy więc w ramach geometrii układu przegrupowanie masy na zasadach elektromagnetycznego oddziaływania. Procesy hamowania są w tym ruchu niezwykle proste, zaporę może stanowić niewidzialna ściana pola magnetycznego. Nazywa się to odbiciem plazmy od zwierciadła magnetycznego. Nie potrzebuje ona naczyńia ograniczającego ją przestrzennie. Może się znajdować w „naczyniu” magnetycznym nie przekraczając jego ram. Odpowiedni rozkład rezonansu paramagnetycznego w drobinach organicznych biologicznie czynnych oraz architektonika drobin winny wpływać na sterowanie plazmy. Prowadzenie plazmy w układzie biologicznym byłoby wtedy uproszczone.

Układ żywy jest plazmą fizyczną. Na jakim poziomie organizacji biologicznej? Samo pytanie jest nielogiczne. W czwartym stanie materii znika pojęcie poziomu organizacji. Plazma sama w sobie jest poziomem organizacyjnym materii. Jest ona zbiorowym stanem elektrycznym materii słusznym dla wszystkich rzędów wielkości biologicznych.

W żywym układzie trzeba wobec tego wyróżnić specjalny poziom biologiczny — plazmę — jako stan materii ożywionej. Dla odróżnienia od cytoplazmy względnie innej nazwy jak protoplazma proponuję te dwie nazwy zachować dla plazmy komórkowej, natomiast słowu „plazma” pozostawić znaczenie fizykalne — czwartego stanu materii. Ponieważ plazma w układach żywych ma bogatszy asortyment elementów elektrycznych niż zwykła plazma, można by co najmniej dla odróżnienia używać terminu „bioplazma”. Bioplazma byłaby stanem materii ożywionej o cechach analogicznych do plazmy fizycznej, tylko z większym zakresem elementów elektrycznych, obejmowałaby również elementy biologiczne o elektrycznej charakterystyce. Ostatnio badania idą po tej linii. Skoro komórki lub organizmy jednokomórkowe posiadają powierzchniowy ładunek, można je traktować jako cząstkę naładowaną. Cząstka taka winna w polu magnetycznym poruszać się ruchem śrubowym jak elektron. Odnośnie do Paramecium wykazano to rzeczywiście⁷.

Dawno już wyrażony postulat Bertalanffy'ego — całościowego traktowania organizmu — znajduje zupełnie nowe i chyba jedyne podstawy biofizyczne. Plazma wypełnia cały organizm. Obejmuje też cały metabolizm z wymianą atomów w biomolekułach, z odbudową struktur chemicznych, kationami i anionami nieorganicznymi, procesami redoksoowymi, transportem wody u roślin, transportem cukrowców, ruchem protoplazmy w komórce, przepływem erytrocytów naczyniami włosowatymi, przejściem leukocytów przez ściany naczyń, zmiennymi potencjałami powierzchniowymi u zwierząt i roślin. Wszystkie podstawowe

⁷ A. P. Ożigowa, I. E. Ożigow, *Wliwanie postojannogo magnitnogo polia na dwiżenie param*, „Biofizyka”, XI (1966), wypusk 6, s. 1026.

przejawy życia można będzie sprowadzić do plazmy biologicznej. Całościowe traktowanie organizmu od strony biofizyki znajduje najwygodniejsze i najsluszniejsze ujęcie.

Sprowadzenie żywego układu do plazmy wyjaśnia nadzwyczaj subtelne zależności między organizmem a środowiskiem. Zmiana układu elektrycznego w atmosferze na skutek przesuwania się frontu ciepłego lub zimnego musi być niezbyt duża w skali oddziaływań. Organizm ludzki reaguje jednak wzmogoną diurezą, a więc utratą cennych kationów. Burze magnetyczne są odbieralne przez organizm w postaci zmiany samopoczucia. W przypadkach szczególnych występuje zaburzenie układu nerwowego doprowadzające do stanów psychopatologicznych⁸. Daleko uderzający piorun nie pozostaje bez wpływu na organizm w postaci reagowania na falę elektromagnetyczną o częstotliwości 10 Hz⁹.

Przeszczepy nowotworowe badane na zwierzętach wykazały zależność w przyjmowaniu się od warunków atmosferycznych¹⁰.

Zmiana potencjału w jonosferze na skutek faz księżycowych jest ważnym czynnikiem w rytmice procesów biologicznych¹¹ prowadząc niekiedy nawet do zgonu. Zmiana ciśnienia barometrycznego to nie tylko problem nacisku na jednostkę powierzchni ciała, lecz przestrojenie elektryczne organizmu na skutek wzmogonego zjawiska piezoelektrycznego¹². Wyjaśnia się wreszcie najbardziej zagadkowe i najmniej zbadane oddziaływanie pola magnetycznego na organizm¹³. Jedną z zasadniczych cech plazmy jest gwałtowna zmiana własności pod wpływem nawet bardzo słabych pól magnetycznych, również ziemskiego¹⁴. Zmiana procesów plazmowych w półprzewodniku biologicznym musiałaby wtedy być bardzo czułym wskaźnikiem.

Klimat to nie tylko kwestia średniej rocznej temperatury oraz ilości opadów. To układ prądów telurycznych, ponadto lokalna składowa pionowa i pozioma pola magnetycznego ziemi, elektryczne własności skał

⁸ H. Friedman, R. O. Becker, C. H. Backman, *Geomagnetic Parameters and Psychiatric Hospital Admission*, „Nature”, (1963) 200, 626.

⁹ H. Bortels, *Beziehungen zwischen Witterungsablauf, physikalisch chemischen Reaktionen, biologischen Geschehen und Sonnenaktivität*, „Naturwissenschaften”, (1951) 38, 8, 165.

¹⁰ H. Wrba, H. Brezowsky, H. Rabes, *Wetterabhängigkeit des Wachstums von Impftumoren*, „Naturwissenschaften”, (1965) 52, 8, 190.

¹¹ C. Hazard, *Lunar Occultation of a Radio Source*, „Nature”, (1961) 191, 58.

¹² Bortels, l. c.

¹³ V. R. Reno, L. G. Nutini, *Effect of Magnetic Field on Tissue Respiration*, „Nature”, (1963), 198, 204. W. Moskwa, I. J. Rostkowska, *Biofizyczne efekty stałych pól magnetycznych*, „Kosmos A”, (1965), z. 3, s. 277.

¹⁴ W. L. Ginzburg, *Fale elektromagnetyczne w plazmie*, tł. z ros., Warszawa 1964, s. 22.

podglebia, radiacja wód podskórnych, gradient pola elektrycznego atmosfery, siła ciężkości i siła wiatru powodująca ruch drzew i zmianę nacisku z wytwarzaniem piezoelektronów. Klimat będzie się wyrażał ponadto zdolnością elektryzacji kropel deszczu, stanem naelektryzowania płatków śniegowych¹⁵, elektrycznością tarcia pyłu i ziarn piasku unoszonych przez wiatr ocierających powierzchnię organizmu. Klimat to jonizacja powietrza promieniowaniem kosmicznym, jonizacja ultrafioletem słonecznym, wilgotność powietrza i jonizowanie elektrostazy organizmu. Wreszcie uwzględnić trzeba oddziaływanie elektromagnetyczne innych organizmów stanowiących biocenozę. Jest niezwykle wielka liczba czynników decydujących o elektrycznym poziomie środowiska. To stanowi zasadniczo klimat życia. Życie musiało w ciągu długiego czasu trwania na ziemi wytworzyć na drodze ewolucyjnych przystosowań odpowiednie receptory. To kwestia „przeżycia” dla życia. Elektryczna treść środowiska stanowi podstawowe działanie na procesy życiowe z zewnątrz.

Techniczna inspiracja badań naukowych mobilizuje wprawdzie wysiłek prowadzący do niezwykłych osiągnięć, odwraca jednak uwagę, przynajmniej w biologii, od naturalnych warunków życia. Radiobiologia zajęła się wpływem sztucznego promieniowania, nie wytworzyła natomiast dostatecznie ostrego widzenia naturalnego wpływu środowiska radiacyjnego. Stąd radiobiologia kliniczna i techniczna wyprzedziły znacznie radiobiologię naturalnego środowiska życia. Zostały dotychczas nie wyjaśnione: a) wyjątkowe uwrażliwienie organizmu na promieniowanie elektromagnetyczne o znikomej nawet energii; b) reagowanie organizmu jako całości złym samopoczuciem; c) szybki przekaz oddziaływania pól o niewielkiej energii do ośrodków centralnych; d) odbiór pola elektromagnetycznego w postaci zmiany metabolizmu (diureza).

Promieniowanie niesie niekiedy tak mało energii, że nie sięga w głąb organizmu, nie powoduje polaryzacji drobin chemicznych, nie wybija fotoelektronów, mimo wszystko organizm reaguje na nie. Wniosek z tego może być taki, że na powierzchni organizmu istnieje stan elektryczny odbierający każdą zmianę pola elektromagnetycznego. Autor tę warstwę, wyprowadzając ją zresztą z innych faktów, nazwał elektrostazą (EKZ)¹⁶. Wrażliwość EKZ jest tak duża, że można ją nazwać protozmysłem elektrycznym organizmu, z tą różnicą, że istnieje również u roślin.

Inną kwestię stanowi informacja wewnętrzna, odbicie jej przez EKZ, ogólna reakcja organizmu oraz ewentualne uświadomienie sobie odbioru. Precyzja przekazu niewielkiego nawet bodźca oraz zdolność objęcia

¹⁵ J. Latham, C. D. Stow, *Electrification of Snowstorm*, „Nature”, (1964) 202, 284.

¹⁶ Sedlak, *Pole biologiczne a nowa wizja życia*.

nim całego organizmu nasuwa przypuszczenie, że chodzi o informację polowej natury.

2. NATURA POLA BIOLOGICZNEGO

Przybliżone choćby sprecyzowanie pojęcia plazmy biologicznej, subtelność odbioru bodźców elektromagnetycznych od środowiska, istnienie elektrostazy pozwalają przeanalizować informację wewnątrz układu żywego. Informacja dokonuje się na zasadach polowych. Ogólnie nazywa się to polem biologicznym, bez precyzowania bliżej jego charakteru. O mechanizmach powstawania, poza pewnymi ogólnikami, trudno byłoby na razie coś powiedzieć.

Sprowadzenie całości problematyki do zagadnień plazmy daje szansę szczegółowszego omówienia problemu. Są one w fizyce względnie dobrze rozpracowane. Przez analogię można wyniki przenieść na plazmę biologiczną. Przy okazji tylko należy podkreślić, że techniczna strona plazmy jest lepiej rozwiązana, niż teoretyczna. Stąd też przeniesienie danych z fizyki plazmy do biologii będzie miało charakter dosyć względny, choćby z tytułu nowości poczynań. W istotnych jednak rysach będzie to operacja słuszną.

Zastosowania fizyki dielektryków i półprzewodników w biologii nie ma potrzeby tutaj wyklądać. Autor uczynił to w innej pracy¹⁷. Materiężywioną ujmowaną jako półprzewodnik można uważać za plazmę. Jest to zresztą ogólnie przyjmowana interpretacja łącząca półprzewodnictwo z plazmą¹⁸. Materia żywiona posiada nadto szczególne warunki dla traktowania jej jako plazmy (wolne rodniki, jonowy transport mineralny i wody, transfer elektronów, reakcje redoksove, uwalnianie elektronów w procesach katabolizmu).

W plazmie impulsy mogą się przenosić jako fala akustyczna (poddłużna), elektrostatycznie, elektromagnetycznie oraz — przy istnieniu zewnętrznego pola magnetycznego — jako informacja magneto hydrodynamiczna (m-h-d). Impulsy w układzie żywionym są w zasadzie pochodzenia metabolicznego warunkowanego oprawą elektryczną środowiska. Schematycznie można to przedstawić następująco: na ogólne tło metaboliczne nakładają się oddziaływania elektromagnetyczne środowiska poprzez informację wewnętrzną układu. Informacja polowa na drodze pośredniej poprzez zmianę metabolizmu, przez wariację EKZ, wpływ na system nerwowy mogłaby być odbierana jako bodziec „wewnętrzny”.

¹⁷ Tenże, *Elektrostatyka i ewolucja organiczna*, „Roczniki Filozoficzne”, XV (1967), z. 3, s. 31.

¹⁸ L. Tonks, *Fizyka plazmy*, [W:] D. B. Langmuir, W. D. Hershberger, (red.), *Podstawy elektroniki przyszłości*, tł. z ang., Warszawa 1966, s. 203 n.

Szybkie przenoszenie informacji na drodze elektrycznej u roślin¹⁹ wykazuje, że system nerwowy nie jest konieczny w przekazie bodźca. Istnieje jakaś informacja „somatyczna” objawiająca się 5 impulsami na minutę. Wahania amplitudy sięgają 4 mV przy ogólnym tle kilku miliwoltów. Szybkość przenoszenia impulsów, przynajmniej u dyni zwyczajnej, w wiązkach przewodzących korzenia wynosi 40 cm/min., u podstaw łądki 0,2 cm/min., w wiązkach przewodzących wierzchołka łądki 0,99 cm/min.²⁰ Taka prędkość i częstotliwość wskazywałyby na impulsy magneto hydrodynamiczne.

Przyjęcie aproksymacji bioplazmy pozwala na łatwe i najbardziej prawdopodobne wyjaśnienie informacji wewnątrz układu ożywionego. Informacja jest kierunkowym przekazywaniem sygnału energetycznego. Dokonuje się ona w jakimś układzie geometrycznym materii przenoszącym te impulsy pola.

A. Geometria życia

Przybliżone rozwiązanie punktu styku masy, pola biologicznego i geometrii jest możliwe przy koniecznych znowu uproszczeniach i schematyzacji. Przez masę rozumiemy jakikolwiek rząd wielkości materii — atom, jon, grupę krystalochemiczną, drobinę lub jednostkę biologiczną. Schematyzacja eliminuje zajmowanie się wymiarem, rodzajem chemicznym, pochodzeniem czy rzędem wielkości biologicznej. Geometria aperiodycznego kryształu żywego będzie obejmowała relacje masowe, pole biologiczne, czyli kierunkowe siły, oraz przestrzeń. Te trzy parametry — masa, siły, przestrzeń — stanowią minimum wymagane przez geometrię życia.

Uwzględniając śrubową budowę białka zauważyć trzeba, że wyróżniona oś podłużna i prostopadle do niej osie radialne stanowią zasadniczy zrąb symetrii heksagonalnej. Upraszczając można powiedzieć: ważny będzie kierunek podłużny, czyli osiowy, L oraz prostopadle do niego kierunki radialne R. Byłyby to odpowiedniki osi (c) w układzie heksagonalnym oraz osi (a) i (b) równoważnościowych między sobą. Ten schemat, nazwany pokrótce heksagonalnym, będziemy dalej rozważali. Ponieważ $a = b = R$, natomiast $c = L$, wobec tego prowadząc jeszcze dalej uproszczenie geometria układu będzie się wyrażała $L \perp R$. W układach biologicznych geometria w najistotniejszych cechach bę-

¹⁹ A. Paszewski, Z. Królikowska, *Investigation of Electric Potentials in Plants*, „Annales Univ. M. Curie-Skłodowska, Lublin Sectio C”, vol. XVI, 9 (1961) 141.

²⁰ A. Siniuchin, J. Stolarek, *O przewodzeniu prądów czynnościowych przez wiązki przewodzące u dyni zwyczajnej Cucurbita pepo*, „Annales Univ. M. Curie-Skłodowska, Lublin, Sectio C”, vol. XVI, 13 (1961) 215.

dzie się streszczała do wyróżnionego kierunku L decydującego o anizotropii oraz kierunku prostopadłego do niego R.

Geometria heksagonalna realizowana na poziomie drobinowym winna się w jakiś sposób powtarzać również w bardziej złożonych układach biologicznych.

W świecie zwierzęcym potwierdziły heksagonalną geometrię badania elektronomikroskopowe i dyfrakcja promieni rentgenowskich. Micele, czyli kurczliwe elementy mięśni poprzecznie prążkowanych, składają się z poszczególnych sarkomerów w ten sposób, że wokół grubego włókna z miozyny występują cienkie włókna aktyny rozłożone w układ heksagonalny²¹. Ważnym momentem w rozwoju życia byłyby też zmiana symetrii z pionowej w horyzontalną. W układzie histologicznym będzie to relacja dwóch komórek prostopadle do siebie spolaryzowanych. Taki układ dipoli należałoby określić jako kwadrupol biologiczny. Kwadrupolowa orientacja złożonych układów była zapewne wczesnym nabytkiem ewolucyjnym u roślin i wiąże się z powstaniem organizmów wielokomórkowych. Zmiana polaryzacji, powstanie układu kwadrupolowego, a ściślej „styk” komórek o zmienionej polaryzacji prócz archaiczności musi być miejscem rozwojowym o ważnym, a w pewnych okolicznościach krytycznym znaczeniu.

Określenie kierunku pionowego i poziomego w biologii jest podstawowe. Geometria życia nie jest kwestią konwencji i wyróżnionych osi współrzędnych. Życie wytworzyło się w przestrzeni wypełnionej układami sił. Linie pól zadecydowały o wyborze układu odniesienia przynajmniej w skali fenomenologicznej. Za kierunek pionowy można przyjąć kierunek działania siły ciężkości i odwrotnie skierowanego do niej gradientu pola elektrycznego atmosfery. Kierunek poziomy stanowią linie pola magnetycznego ziemi. Linie pola geomagnetycznego nie są obojętne dla organizmu. Badania w tym względzie są dopiero w stadium początkowym. Badania behawioru organizmów w polu geomagnetycznym są prostą, ale żmudną robotą.

W komórce wydłużonej kierunek L stanowiłaby dłuższa oś. W komórkach innego kształtu osie współrzędnych może dyktować anizotropia podziału. Ogólnie można powiedzieć, że geometria życia jest układem nie samej przestrzeni, lecz również linii pól. Geometria życia to nie tylko opis zjawisk witalnych w „siatce geograficznej” badacza. Jest ona wynikiem polarnych sił w środowisku. W tym wypadku chodziłoby o geometrię dynamiczną. Elementarną jednostką tej geometrii byłyby kwadrupol. Elementarna jednostka życia jest kwadrupolem sił.

Przejście od izotropowości do anizotropii musiało być w ewolucji

²¹ A. Horst, *Patologia molekularna*, Warszawa 1966, s. 251.

układów tkankowych zasadniczym momentem rozwojowym. Kwadrupol jest wyższą formą polaryzacji w stosunku do dipola. To przejście obserwuje się anatomicznie na promieniach rdzeniowych u drzewa oraz w relacji komórek epidermy do komórek głębiej położonych. Polaryzacja kwadrupolowa, wyrażająca dwa układy anizotropowe w relacji prostopadłej do siebie, byłaby podstawowym etapem w ewolucji geometrii życia na poziomie tkankowym.

Symetria „heksagonalna” jako zasadniczy schemat geometrii życia realizowany na poziomie drobinowym i tkankowym winien obowiązywać również na poziomie morfologicznym w budowie organizmu. Prawidłowość tę jest łatwiej prześledzić na roślinie niż u zwierzęcia. Materiał roślinny jest bardziej pogładowy i typowy. W związku z tym nadaje się do schematyzacji.

Dwa uprzywilejowane kierunki w geometrii roślin — pionowy i prostopadły do niego poziomy (osiowy L i radialny R) — oddaje przekrój pnia drzewnego. Połączone punkty jednakowego potencjału dają linie ekwipotencjalne widoczne na poprzecznym przekroju jako roczne słoje. U zwierząt sprawa komplikuje się o różnorodność kształtów, zmian powstałych na skutek wytworzenia aparatu ruchowego.

Ewolucyjne potwierdzenie jest niezwykle ważne dla morfologii rozwojowej, a tym samym posiada walor w rozwoju geometrii życia. Na poziomie morfologicznym prześledzenie tej sprawy nie nastęrcza trudności. Wyróżnienie wtedy dwóch kierunków stanowiących trzon symetrii heksagonalnej — osiowego i radialnego — przestałoby być jedynie przypuszczeniem. Byłoby to potwierdzenie rzeczywistego uwzględniania przez organizmy kwadrupola sił „grawitacja — gradient elektryczny” oraz pola geomagnetycznego.

Na przykładzie morskiego glona *Dysycladaceae* (z rzędu *Siphonales*) można było prześledzić rozwój formy od ordowiku. Najpierw występuje kształt typu prostego patyczka (charakterystyczny dla form paleo- i mezofitycznych), następnie przejście przez różne fazy do rozgałęzienia okółkowego w triasie²². To samo stwierdza się u najstarszych roślin skrzypowych z rzędu *Hymeniales* z dewonu. Nawiązują one budową do pierwotnych *Psilophyta*. Ten zasadniczy rys geometrii silnie ewoluował u roślin aż do okrytonasiennych.

W ewolucji roślin naczyniowych przewiduje Stebbins²³ specjalizację przez: redukcję, zrastanie się i zmianę symetrii, choć uzasadnienia przy-

²² W. Szafer, *Główne zagadnienia ewolucji historycznej roślin*, [W:] *Materiały Konferencji Agrobiologów, Biologów i Medyków w Kuźnicach*, Warszawa 1951, t. 2, s. 559—587.

²³ G. L. Stebbins, *Zmienność i ewolucja roślin*, tł. z ang., Warszawa 1958, s. 336—342.

kładowego szuka raczej nie w ogólnej morfologii rośliny, a w narządach rozrodczych. Redukcję spotykamy często w skrótach międzywęźli łodygi, zrastanie się — w powstawaniu kilku pędów lub rozgałęzieniu pnia. Zmiana symetrii wytwarza boczne przerosty liści w stosunku do kierunku osiowego, okółkowe boczne pędy itp. Zmiana symetrii z osiowej na radialną prostopadłą do niej jest również starym ewolucyjnym torem w rozwoju rośliny przynajmniej od syluru, jak np. u *Rhabdoporella pachyderma* Rothpl.²⁴

Nie wnikając w anatomiczne odpowiedniki tej schematyzacji trzeba stwierdzić, że histologiczny rozdział materiału jest układany według tych relacji. Działanie sił kształtotwórczych u roślin dokonuje się według podstawowych kierunków: linia osiowa L ogólnie steruje całością wzrostu i transportu substancji, linie R mają raczej zadanie porządkujące i różnicujące na poszczególne tkanki. Używając języka fizykalnego orientacja podłużna stanowi biologiczny ośrodek ciągły, w kierunku radialnym kształtuje się natomiast nieciągłość. Odchylenia od tych prawidłowości następują w promieniach rdzeniowych. Przerwywają one monotonię zróżnicowania tkanek.

Przedstawiona geometria morfologicznie ma swój cytologiczny i histologiczny odpowiednik. Kierunek podłużny L, inaczej osiowy, oraz prostopadła do niego relacja R są zapewne schematem geometrycznym ważnym we wszystkich rzędach wielkości biologicznych.

Ewolucyjne potwierdzenie heksagonalnej geometrii w morfologii roślin jest wskaźnikiem, że symetria poziomu cytologicznego i histologicznego posiada również przekaz historyczny w rozwoju życia. Na wszystkich poziomach, poczynając od rozmiarów drobinowych, poprzez układy cytologiczne, histologiczne do morfologicznych, występuje ta sama prawidłowość. Poprzez wszystkie wielkości biologiczne materia realizuje najogólniej biorąc symetrię heksagonalną. Jeszcze prościej wyrażając — każda teoretycznie wyodrębniona jednostka przestrzeni w układzie biologicznym realizuje postulat kwadrupola sił o dwu kierunkach prostopadłych do siebie.

Przekładając geometrię fenomenologiczną na wielkości energetyczne można to wyrazić — gradient potencjału winien się układać wzdłuż kierunku osiowego L, jak również wzdłuż promienia R. Dwa różne punkty na linii L winny wykazywać różnicę potencjału, jak i dwa punkty na linii R. To energetyczna konsekwencja geometrii. W następstwie tego dwa różne punkty na powierzchni walcowatej powinny również wykazywać różnicę potencjału. Jest to wynik w tym wypadku powierzchni-

²⁴ W. Gothan, H. Weyland, *Lehrbuch der Paläobotanik*, Berlin 1964, s. 55 n.

wego zagęszczenia ładunków na dielektryku oraz anizotropii. Geometria jest więc związana z polaryzacją, anizotropią i półprzewodnictwem.

„Krystalografia” pnia drzewnego wyrażałaby się układem heksagonalnym z anizotropią wzdłuż linii L odpowiadającej osi (c), oraz R stanowiącej odpowiednik osi (a) i (b).

Anizotropia w kryształach obejmuje własności mechaniczne, optyczne, czyli reakcję na falę elektromagnetyczną, termiczne, elektryczne, zdolność dyfundowania innych atomów lub jonów przez sieć krystaliczną. Własności te winny mieć również kierunkowy przebieg w pniu drzewnym.

Wyraźną kierunkowość obserwuje się w przewodzeniu auksyn, przy czym na ruch ich wpływa przyłożone zewnętrzne pole elektryczne²⁵. Zdolność przewodzenia elektrolitów, wody, cukrowców układu się najmniej anizotropowo. To samo trzeba będzie powiedzieć o przewodzeniu elektronów. Utrzymuje się, że drzewo jest olbrzymim dipolem, korona posiada ładunek ujemny, część przyziemna natomiast dodatni w stosunku do poprzedniego. Osiowo układają się potencjały grawitacyjne, ponadto reagowanie na pole elektromagnetyczne, a więc i na światło. Wspomniana różnica potencjału elektrycznego wzdłuż pnia ma być wynikiem dwóch wyżej wymienionych kierunkowości. Anizotropowo wreszcie, należy przypuszczać, rozchodzi się pole biologiczne emitowane przez dipol elektryczny — drzewo. To konsekwencja geometrii życia wyrażonej energetycznie.

Anizotropię własności mechanicznych i elektrycznych winien potwierdzić efekt piezoelektryczny drewna zależnie od „osi” podobnie jak w płytkach heksagonalnego kwarcu. Własności piezoelektryczne drewna są rzeczywiście zależne od kierunku zgniotu i wycięcia z pnia w stosunku do L i R²⁶. Bażenow podkreśla, że drzewo jest typowym materiałem anizotropowym w budowie, jak i własnościach fizykochemicznych. Główne kierunki anizotropii to: osiowy, czyli podłużny, radialny i tangencjalny, czyli styczny. Ten ostatni w stosunku do obwodu lub rocznych słoików. Drzewo można traktować jako tekstury zawierające agregaty krystaliczne. Tekstury składają się z komórek posiadających również własności piezoelektryczne. Bażenow podkreśla przy tym układ komórek pionowy i promieniowy.

Na podstawie piezoelektrycznych własności drewna można przyjąć, że pień drzewa realizuje symetrię heksagonalną z wyróżnionymi osiami $c = L$, $a = R$ oraz $b = R$. Pień miałby, ogólnie traktując sprawę, anizotropię kryształu heksagonalnego.

²⁵ O. F. Curtis, D. G. Clark, *Wstęp do fizjologii roślin*, tł. z ang., Warszawa 1958, s. 642—643, 647, 698.

²⁶ W. A. Bażenow, *Piezoelektryczne właściwości drewna*, Moskwa 1957.

W geometrii życia budowa amorficzna, czyli izotropowa, jest pierwotniejsza. Krystalograficznie odpowiadałaby układowi regularnemu. Natomiast polarność, czyli anizotropia, jest znacznym krokiem ewolucyjnym²⁷. Spolaryzowanie leżało u podstaw zróżnicowania tkankowego zarówno w świecie roślinnym, jak i zwierzęcym. Anizotropia była czynnikiem dynamizującym rozwój układów tkankowych w historii życia. Wyróżnienie kierunków L i R jest więc uzasadnione i zasadnicze.

Na drodze pośredniej można było ustalić własności krystalograficzne pnia drzewnego. Łączy się to z anizotropią. Anizotropia dowodzi geometrii energii, albo lepiej geometrii działania sił w kryształach. Zbędne dodawać, że siły te są pochodzenia autogennego, wywodzą się z samego układu żywego w wyniku procesów metabolicznych.

B. Geometria i procesy plazmowe

Wspomniana wyżej anizotropia życia obejmować musi również przebieg procesów plazmowych. Wynika to ze zjawisk elektrycznych w półprzewodnikach. Anizotropia wyraża się kierunkowym dryfem elementów elektrycznych. Anizotropia wzmaga produkcję piezoelektronów na skutek grawitacji wzdłuż osi L. W pniu drzewnym zwiększa się więc liczba piezoelektronów w kierunku ziemi, w tym bowiem kierunku wzrasta siła ciężkości nadległej masy drewna. Uwalniane w ten sposób elektrony mają znów uprzywilejowany dryf wyznaczony anizotropią według linii L. Sumaryczny efekt anizotropii elektrycznej jest zresztą widoczny w ujemnym naładowaniu korony drzew w stosunku do części przyziemnych. Magnetyczne właściwości układu żywego winny być też uzależnione od kierunkowości.

Wszystko wskazuje na to, że plazma winna mieć kierunek ruchu wzdłuż L uwarunkowany anizotropią i naturą elementów elektrycznych biorących udział w dryfie. Działanie światła trzeba zmieścić w tym samym kręgu kierunkowych zjawisk zależnych od symetrii. Rola światła jest dużo istotniejsza niż w samej fotosyntezie. Ta ostatnia jest tylko szczególnym przypadkiem wykorzystania światła przez roślinę. Praca nad półprzewodnikami otworzyła nowe perspektywy w biologii. Światło uwalnia elektrony. Jednocześnie efekt ten komplikuje się o nowy czynnik — siłę grawitacji. Stwierdzono już istnienie efektu fotopiezoelektrycznego dla niektórych półprzewodników²⁸.

Przy dużym pochłanianiu światła i prostopadle skierowanych do nie-

²⁷ W. N. Beklemiszew, *Podstawy anatomii porównawczej bezkręgowców*, t. z ros., Warszawa 1957, t. 2, s. 16—18.

²⁸ J. Tauc, *Zjawiska fotoelektryczne i termoelektryczne w półprzewodnikach*, t. z czesk., Warszawa 1966, s. 151.

go liniach pola magnetycznego następuje uruchomienie ładunków elektrycznych prostopadle do obu poprzednich kierunków. Jest to efekt magnetofotoelektryczny²⁹. Dla rośliny sytuacja ta byłaby szczególnie istotna rano i po południu, kiedy światło układa się prostopadle do linii pola geomagnetycznego, a uwalniane ładunki nabierają kierunku osiowego.

Roślina jest zależna od wszystkich rodzajów energii. Zaangażowała też wszystkie rodzaje pola dla swej motoryki, nawet słabe pole magnetyczne ziemskie. Życie wykorzystano wszelkie szanse zewnętrzne i wewnętrzne. W tych ostatnich będą własności półprzewodnikowe i piezoelektryczne tekstur biologicznych. Nie ma czynnika obojętnego czy zbędnego.

Półprzewodnikowy biokryształ nie znajduje się bowiem w próżni energetycznej. Warunki ziemskie są szczególnie bogate w układ sił działających na pień drzewa. Wzdłuż osi L, jak wyżej powiedziano, układa się gradient grawitacyjny i elektryczny. Prostopadle do osi L przebiegają linie pola geomagnetycznego. W tym krzyżowym (kwadrupolowym) układzie sił plazma podlega rozwarstwieniu przez linie pola magnetycznego. Nazywa się to „przyklepieniem” lub „zamrożeniem” linii pola magnetycznego w plazmie. Dryf plazmy zorientowany według L powoduje rozwleczenie linii zamrożonego pola w tym samym kierunku. Powstaje fala magnetohydrodynamiczna rozchodząca się zgodnie z anizotropią układu. Pień drzewa stanowi niejako falowód, w którym rozprzestrzeniają się impulsy fali magnetohydrodynamicznej (m-h-d).

Prócz poprzedniej fali, zwanej poprzeczną, istnieją impulsy m-h-d w kierunku linii pola magnetycznego. W naszym przypadku wyrażają się one zgodnością z R przy uwzględnieniu funkcji kąta między R i linią pola magnetycznego. Walcowata budowa pnia czy łodygi nie jest przypadkiem w rozwoju ewolucyjnym roślin, lecz wynikiem optymalnego rozwiązania problemu doprowadzenia wszędzie fali m-h-d podłużnej i poprzecznej przy uwzględnianiu ogólnych założeń heksagonalnej symetrii.

W tej sytuacji impulsy m-h-d wzdłuż osi L byłyby czynnikiem prowadzącym bieg plazmy w układzie biologicznym, natomiast impulsy zgodne z R stałyby się odpowiedzialne za różnicowanie radialne. W ostateczności impulsy wzdłuż L będą nie we wszystkich warstwach drewna jednakowe. Zależy to od histologicznego różnicowania na przekroju poprzecznym drzewa. Odchylenie od tej zasady będą stanowiły promienie rdzeniowe.

²⁹ S. M. Rywkin, *Photoelektrische Erscheinungen in Halbleitern*, Berlin 1965, s. 308.

Jesteśmy prawdopodobnie u samych podstaw oddziaływań środowiskowych i elektrycznych własności układu biologicznego. Pole biologiczne jest pochodzenia metabolicznego, ale jednocześnie rezultatem własności elektrycznych układu wyrażonych ogólnie cechami plazmy oraz indukującego wpływu środowiska elektromagnetycznego. Ten zespół czynników jest nierozdzielny.

„Falowód” powierzchni utworzonej przez ładunki EKZ w zewnętrznej warstwie dielektryka ulega rytmicznym drganiom powodowanym przez falę m-h-d. Być może, stanowi to ową charakterystyczną pulsację potencjału wzdłuż łodygi u roślin. Powierzchnia jest stale pod napięciem elektrycznym, na jego tle rozwija się dopiero fala impulsów zwiększonego potencjału. Drgania EKZ dają impulsy elektrostatyczne wpływające na ruch plazmy.

Przy uwzględnieniu pola geomagnetycznego będą to impulsy magnetohydrodynamiczne, a przy większej częstotliwości drgań elektrostaty — fala elektromagnetyczna. Ta ostatnia jest bowiem szczególnym przypadkiem drgań m-h-d w plazmie³⁰.

Ostatecznie pole biologiczne wewnątrz układu żywego jest reprezentowane przez fale elektrostatyczne, elektromagnetyczne i magneto hydrodynamiczne. Drgania elektrostatyczne wpływają na rytmiczność dryfu elementów elektrycznych stanowiących plazmę. Impulsy m-h-d wpływają także na rzeczywisty przesuw plazmy. Moderują więc ruch masy biologicznej na zasadach magneto hydrodynamicznych, a nie tylko zwykłego dryfu w półprzewodniku.

Pole biologiczne w swych trzech wyrazach — elektrostatycznym, magneto hydrodynamicznym i elektromagnetycznym — jest nie mniej skomplikowane niż strona biochemiczna życia. Łatwiej jednak rozwiązać splot pola biologicznego na zasadach plazmy niż splot zależności chemicznych. Wewnątrz układu biologicznego dokonuje się informacja na zasadach przede wszystkim elektromagnetycznych i magneto hydrodynamicznych, w mniejszym stopniu drgań elektrostatycznych. Pole biologiczne wewnątrz układu jest uwarunkowane właściwościami plazmy. Poza układem żywym pole biologiczne ma cechy elektromagnetycznej informacji, w mniejszym stopniu elektrostatycznej na skutek drgań elektrostaty.

3. PATOLOGIA POLA

Podobnie jak mówimy o patologii anatomicznej, morfologicznej, fizjologicznej, biochemicznej należy przyjąć istnienie patologii pola biolo-

³⁰ Ginzburg, op. cit., s. 30—31.

gicznego. Jest ono energetycznym wspólnym czynnikiem wszystkich przejawów życia. Pierwszy sygnał patologicznego odchylenia w organizmie będzie zapewne natury polowej. Patologiczne pole kształtuje powoli nietypowe struktury anatomiczne i morfologiczne.

Stajemy na progu zagadnienia zrakowacenia tkanki u roślin, ściśle u drzew. Niezależnie od innych przyczyn można całość kwestii sprowadzić do poziomu polowego. Wymieniane dotychczas przyczyny zrakowacenia są następujące:

Czynniki biologiczne: a) działanie bakterii, zwłaszcza *Bacterium tumefaciens* i *Agrobacterium tumefaciens*³¹, b) wpływ wirusowy, c) działanie grzybów, zwłaszcza w korzeniach.

Niebiologiczne czynniki stanowią: a) uszkodzenia mechaniczne (ścięcie, zranienie, zgniot), b) bodźce termiczne, c) czynniki chemiczne, d) promieniowanie, zwłaszcza elektromagnetyczne.

Jeden z czynników lub ich zespół wywołują zmiany w funkcjonowaniu oscylatora biologicznego pracującego dalej na zaburzonej fali. W ten sposób zaburzenie molekularnego układu drgającego przenosi się na inne drobinny, kompleksy, złożone układy chemiczne, jednostki biologiczne. Wadliwa praca oscylatora biologicznego na jakimś poziomie, np. drobinowym czy komórkowym, zmienia polaryzację układu drgającego oraz układów sąsiednich. W następstwie powstaje wadliwe przegrupowanie elementów chemicznych w odbudowie struktur. Molekularny oscylator biologiczny ulega bowiem ustawicznej odbudowie i wymianie elementów na skutek procesów metabolicznych. Należy przypuszczać, że odbudowa jednego oscylatora drobinowego dokonuje się pod działaniem i przy udziale pola wypromieniowanego przez sąsiedni oscylator. W ten sposób wadliwy „krok” strukturalny może się przekazywać szerszemu zespołowi drobin. Tak działają zapewne kancerogeny chemiczne lub fizyczne, zmieniając strukturę oscylatora przy jednoczesnym wadliwym odbiorze rezonatora drobinowego. Struktura drobinowa (geometria molekularna), emisja pola biologicznego, rezonans z innymi drobinami, odbudowa — to wszystko czynniki sprzężone i wzajemnie uwarunkowane.

Zależności te są wydedukowane z istnienia pola emitowanego na każdym poziomie organizacji życia, rezonansu biologicznego³², wpływu fali EM na żywe układy (radiobiologia). Nie znamy zasad sumowania się zjawisk kwantowych do fenomenologicznych objawów życia. Tu pozostaje na razie dedukcja.

³¹ W. L. Dowson, *Bakteriozy roślin*, tł. z ang., Warszawa 1963. L. Garbowski, *Zarys fitopatologii ogólnej*, Warszawa 1964, s. 597.

³² Sedlak, *Elektrostatyka i ewolucja organiczna*.

W patologii nowotworowej u zwierząt stwierdzono dwa fakty:

1. Wzrost anabolizmu w tkance nowotworowej, a zmniejszenie katabolizmu.

2. Wzrost elektrostazy u rakowatych komórek, czyli zwiększenie ładunku elektrycznego (nadmiar elektronów)³³. Oba zjawiska zdają się być sprzeczne z sobą, katabolizm bowiem uwalnia elektrony, anabolizm zużywa energię uwolnioną. Być może zjawia się nadmiar elektronów pochodzenia niekatabolicznego. W tym wypadku istnieje kilka ewentualności:

1. Polaryzacja komórki z większym zagęszczeniem powierzchniowym elektronów.

2. Zmiana stanu stężenia elektrolitów wewnątrz i zewnątrz komórki.

3. Zaburzenia transferu elektronów w anabolizmie.

4. Nadmiar elektronów z przyczyn egzogennych, np. piezoelektro-
nów, jonizacji atomów czy drobin, fotoelektronów.

Jednocześnie stwierdza się, że słabną procesy utleniania, następuje wzrost redukcji ponad utlenienie (zachwiany redoks). Łączy się to ze zmianą pH środowiska wewnętrznego. Staje się ono zasadowe. Być może tutaj należy upatrywać związku ze wzrostem zasadowej fosfatazy przy nowotworach u zwierząt. Układ staje się bardziej donorowy, a więc ma do dyspozycji elektrony. Układ silnie donorowy robi „wrażenie” nadmiaru elektronowego, posiada rezerwę elektronów zdolnych do przekazania.

Światło winno działać na donor jako silny akceptor wyzwalaając łatwość oddawania elektronów. Działałoby ono wówczas utleniająco, co też stwierdza się doświadczalnie³⁴. Zgadzałoby się to wtedy z naszym przypuszczeniem, że nadmiar elektronów w tkankach nowotworowych jest pochodzenia pozakatabolicznego. Byłyby to elektrony nie zwalniane w normalnym procesie utleniania. Mielibyśmy do czynienia z elektronami zwalnianymi bez zwykłego akceptora. Układ pozostaje więc w jakiejś „połowicznej” reakcji oksydoredukcyjnej. Stwierdzenie to byłoby ważne dla ewolucji katabolizmu w ogóle. Tkanka rakowata posiadałaby wobec tego nadmiar elektronów niekatabolicznego pochodzenia. Komórka

³³ E. J. Ambrose, A. M. James, J. H. Lewick, *Differences between the Electrical Charge carried by Normal and Homologous Tumours Cells*, „Nature”, (1956) 177, 576. G. Ruhenstroth-Bauer, G. F. Fuhrmann, E. Granzer, W. Kübler, F. Rueft, *Elektrophoretische Untersuchungen an normalen und malignen Zellen*, „Naturwissenschaften”, (1962) 49, 16, 363. P. S. Vassar, *Electrophoretic Mobility of Human Tumour Cells*, „Nature”, (1963) 197, 1215.

³⁴ E. Spode, E. Weber, *Neue Untersuchungen über die reduktions-beschleunigende Wirkung optischer Strahlung*, „Naturwissenschaften”, (1953) 40, 18, 481.

rakowata byłaby ponadto sama w sobie donorem o właściwościach redukujących. Posiada bowiem nadmiar powierzchniowych elektronów, wykazując wzrost elektroforezy.

A. Patologiczna morfologia u drzew

Morfologiczne skutki zaburzonego pola biologicznego występują względnie często na badanym terenie Świętokrzyskiego Parku Narodowego (Łysogóry). Można wyróżnić następujące rodzaje:

1. Zaburzenia osiowe (L), jak: pień śrubowo skręcony, falisty układ włókien, rozszczepienie osiowe w postaci czarnej miotły względnie skrócenia do minimum linii L z rozbudową linii R np. w tkance przyrannej po ścięciu pnia. Byłby to przypadek redukcji L połączony ze zmianą symetrii w kierunku działania sił radialnych.

2. Zaburzenia radialne, jak:

a) R zmienione na L_1 i spiralnie skręcone. Według Steebinsa byłaby zredukowana linia R, zmiana symetrii R na L_1 i w tej ostatniej wytworzenie nowej formy spiralnej. Na pniach występują wtedy spiralnie skręcone narośla, zwykle wrośnięte 2—3 szypułkami w pień.

b) Ekscentryczne słoje roczne u pnia rosnącego w pozycji horyzontalnej i wtórne wyrastanie z górnej powierzchni pnia szeregu jodełek o normalnym rozgałęzieniu okółkowym. Transformacja R na L i wtórny normalny rozrost R_1 . Częsty przypadek również u jarzębiny.

Morfologia zaburzonej tkanki drzewnej wskazuje na istnienie „indukcji” biologicznej. Materiał drzewny podległy przez dłuższy czas wpływom atmosferycznym charakteryzuje się oddzielną poszczególnych warstw wzrostowych. „Błądzące” pole biologiczne kształtując patologicznie jedną warstwę indukuje analogiczną niemal warstwę następną. Można z tego wnioskować, że:

a) pole jest czynnikiem sterującym rozkład masy biologicznej,
 b) czynnikiem indukującym zmiany morfologiczne jest pole biologiczne,
 c) patologiczna warstwa wzrostowa indukuje następną warstwę o analogicznej morfologii (indukcja biologiczna).

Indukcja biologiczna polegająca na przekazie prawidłowego lub zaburzonego pola jest — zdaje się — ważnym i jednocześnie kluczowym zagadnieniem dla morfologii. W przypadku drzewa kambium podlega działaniu prawidłowego lub patologicznego pola poprzedniej warstwy i różnicuje się odpowiednio do otrzymanej informacji polowej.

Jeśli tkanka nowotworowa u roślin posiada analogiczne właściwości jak u zwierząt, to winno nastąpić zagęszczenie elektronowe pochodzenia niekatabolicznego. Drzewa posiadają zresztą wiele możliwości na tego rodzaju elektrony:

1. Elektryki tarcia gałęzi i liści na skutek działania wiatru. Dielektryki pocierane powodują uruchomienie ładunków.

2. Elektryzacja liści i kory pod wpływem padającego deszczu i występującego tarcia dielektryków. Krople padają zresztą już naelektryzowane, zwłaszcza podczas burzy. Pył wodny działałby wówczas jak ładunki elektryczne. Dla płatków śniegowych podczas zamieci stwierdzono ujemne naelektryzowanie.

3. Istnieje inna jeszcze okoliczność powierzchniowego naelektryzowania — na zasadach triboelektryczności. Jest to zdolność ujemnego ładowania się powierzchni dielektryka przy zanurzeniu w wodzie, o ile stała dielektryczna ciała jest mniejsza niż stała wody.

4. Ruchy bierne drzewa dają okazję do transformacji energii mechanicznej na elektryczną przez uwalnianie piezoelektronów. Skręcanie pnia, wyginanie, przy czym z jednej strony pnia występują siły ściskające, a po drugiej rozciągające — to sytuacje, które umożliwiają uwalnianie piezoelektronów z tekstur biologicznych. Uwalnianie piezoelektronów, skomplikowane jeszcze przez działanie światła i pola geomagnetycznego, jest ważnym czynnikiem w zjawiskach elektrycznych rośliny. W tym układzie występują okoliczności wpływające na uruchomienie ładunków i powstanie siły elektromotorycznej. Ruchy bierne musiały wobec tego odegrać wyjątkową rolę w ewolucji świata roślinnego.

5. Prądy teluryczne sprawiają, że dwa punkty na powierzchni ziemi wykazują różnicę potencjałów. W naszych szerokościach geograficznych wynosi ona przeciętnie 1 mV/m³⁵. Korzenie drzewa wzrastają już w różnicy potencjału. Linia L wysokich drzew rozciąga się ustawicznie w innym natężeniu pola elektrycznego. Potencjał zmienia się średnio koło 130 V do 200 V na metr wysokości³⁶. Różnice potencjałów między powierzchnią ziemi a jonosferą przyjmują różni autorzy na 200—400 kV³⁷. Zarówno w kierunku pionowym, jak i poziomym występuje różnica potencjału wynikająca z elektrycznych własności ziemi. Sytuacja zmienia się wyraźnie podczas burz magnetycznych.

6. Chmury burzowe zmieniają dorywczo, ale w zdecydowany sposób warunki środowiska elektrycznego dla drzew pomijając już nawet częs-

³⁵ E. Stenz, M. Mackiewicz, *Geofizyka ogólna*, Warszawa 1964, s. 486—493.

³⁶ M. Jeżewski, J. Kalisz, *Tablice wielkości fizycznych*, Warszawa 1957, s. 256. H. Israel, *Der Elektrizitätshaushalt der Erdatmosphäre*, „Naturwissenschaften”, (1941) 29, 47, 700. Tenże, *Sprunghafte Aenderungen des luftelektrischen Feldes und atmosphärische Entladungen*, „Naturwissenschaften”, (1942) 30, 5—6, 85.

³⁷ R. Mühleisen, H. J. Fischer, *Messung des luftelektrischen Feldes in der freien Atmosphäre*, „Naturwissenschaften”, (1960) 47, 2, 36.

totliwość burz obliczoną na 16 milionów rocznie, czyli 44000 dziennie, a więc 1800 jednocześnie. Około 100 piorunów uderza jednocześnie w każdej sekundzie³⁸. Garnitur elektronowy układu biologicznego musi wtedy doznać bardzo dużych odchyień i różnic.

7. Zauważono, że jedną z przyczyn powstawania narośli rakowatej u drzewa jest skaleczenie. Jest to sytuacja uprzywilejowana w dielektryku. Warstwa brzegowa gromadzi wtedy maksymalnie ładunki. To samo można powiedzieć o ścięciu drzewa. Tkanka przyrana ma zwykle cechy nowotworowego zaburzenia. U zwierząt stwierdzono, że skaleczona część tkanki jest ujemnie naładowana w stosunku do nie skaleczonej³⁹.

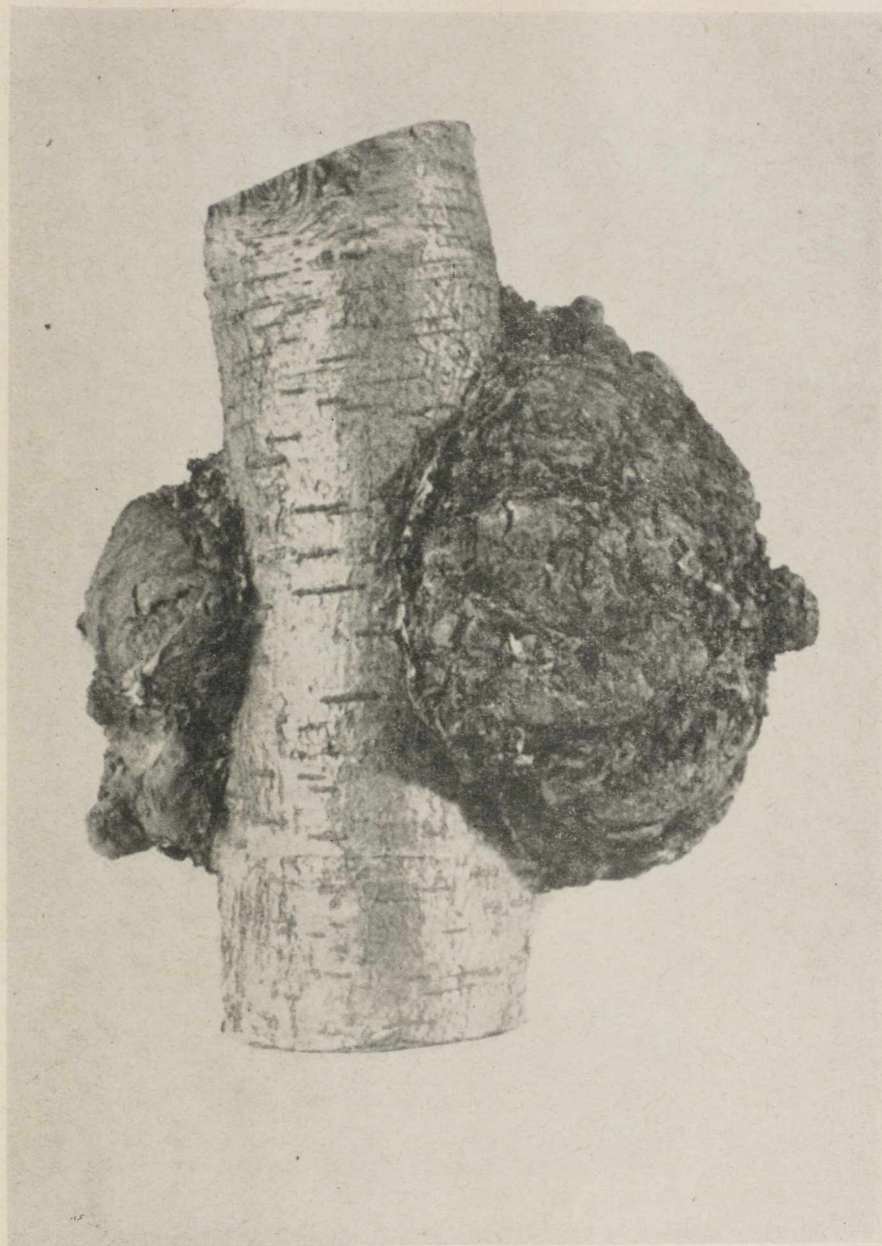
8. Badany teren Łysogór na obszarze Świętokrzyskiego Parku Narodowego wykazał promieniowanie podłoża. Kwarcyty kambryjskie zawierają zwykle niewielkie przymieszki ciał radioaktywnych. Niekiedy można zaobserwować większe nagromadzenie w postaci nacieków i nakładek. Trudno ustalić korelację między napromieniowaniem podłoża a częstością występowania rakowatej guzowatości drzew. Rozrzut fragmentów kwarcytowych o większej koncentracji radioaktywnej jest zupełnie losowy. Biorąc pod uwagę, że rumosz skalny przemieszany z gliną lub lessem sięga do 3—4 m w głąb, korzenie drzew mają różne możliwości zupełnie przypadkowego znalezienia się w pobliżu fragmentów kwarcytowych o większej radioaktywności. Dlatego też losowo występuje w terenie napromieniowanie powyżej tła sięgające często różnicy 0,01 milirentg./godz., niekiedy nawet 0,02. Tło jest w badanym terenie zwykle normalne i zamyka się w granicach koło 0,01 milirentg./godz. Pewne skupiska rakowatej narośli u drzew miewają korelacje ze zwykłą promieniowania ponad tło, niekiedy występują jednak skupiska bez możliwości stwierdzenia tej zależności.

9. Pionowy ruch elektrolitów w ksylemie dokonuje się w polu geomagnetycznym, którego linie przecinają prostopadle kierunek ruchu. Fakt ten winien indukować słabe prądy elektryczne.

Roślina przedstawia niezwykle dogodny materiał dla przeanalizowania prawidłowości i patologicznych odchyień pola biologicznego. Nie należy przypuszczać, że u zwierząt sprawy przedstawiają się inaczej, lecz raczej bardziej skomplikowanie. Anomalne pole biologiczne jest wadliwym działaniem kierunkowych sił. To powoduje wariację geometrii żywego układu i nietypowy przesuw masy biologicznej. Te czynniki są bowiem wzajemnie zespolone.

³⁸ A. H i p p e l, *Erdfeld, Gewitter und Blitz*, „Naturwissenschaften”, (1934) 22, 42, 701.

³⁹ H. D. B e r g e d e r, *Potentialmessungen am röntgenbestrahlten Muskel*, „Naturwissenschaften”, (1958) 45, 2, 43.



Ryc. 1. Rakowata narośl na pniu brzozy



Ryc. 2. Meandryczne linie zaburzonego pola biologicznego

B. Tkanka nowotworowa jako wyraz anomalnego pola biologicznego

Drzewo przedstawia mało „botaniczny” wygląd patrząc na nie od strony elektrycznej. Jako nieciągły w strukturze półprzewodnik posiada urzywilejowaną zewnętrzną powierzchnię. Tutaj należy się spodziewać największego zagęszczenia elektronów. Drzewo posiada jednak kilka warstw ułożonych koncentrycznie z rozciągłością osiową. Schematycznie ujmując, pień drzewny jest walcowatym kondensatorem o kilku koncentrycznie ułożonych okładkach.

Najbardziej aktywna tkanka twórcza znajduje się na zewnątrz. Kondensator rośnie od zewnętrznej okładki na całej jej długości. Twórcza tkanka znajduje się w zasięgu wyjątkowego zagęszczenia elektronów, sama natomiast emituje najenergiczniej pole biologiczne. Drugi kierunek intensywniejszych procesów podziałowych, a więc żywszej emisji pola biologicznego winien być uzależniony od kierunku promieni rdzeniowych.

Wielookładowy kondensator posiada wyróżnione kierunki wynikające w tym wypadku z histologicznych racji. Pociąga to za sobą anizotropowość własności elektrycznych, elektromagnetycznych (pole biologiczne), cech mechanicznych, optycznych, termicznych. Anizotropia ma tutaj uwarunkowania anatomiczne, morfologiczne, ogólnie mówiąc — biologiczne. Ponadto kondensator biologiczny jest aktywniejszy ku zewnętrznej swej stronie.

W związku z tą korelacją występowanie guzowatości rakowatej u drzew winno posiadać kilka cech znamienych:

- a) zrakowacenie winno następować najłatwiej w zasięgu maksymalnego zagęszczenia elektronów (elektrostaza),
- b) tkanka nowotworowa byłaby wynikiem zakłócenia elektrostazy przez anomalne pole biologiczne, czynniki kancerogenne itp.
- c) szybszy wzrost tkanki zaburzonej niż normalnej z jej uzewnętrznieniem w postaci narośli.

Ciągłość okładki biologicznego kondensatora przerywają promienie rdzeniowe. Na przecięciu promieni z podłużną symetrią warstw rocznych występuje zmiana geometrii. Należy przypuszczać, że będą to miejsca — przy zaistnieniu innych okoliczności — krytyczne.

W przeciwstawieniu do zwierząt brak u rośliny nowotworów wewnętrznych. Pozostaje sprawą otwartą, czy nowotwór narządów wewnętrznych u zwierząt nie rozpoczyna się także od „zewnętrznej” strony, a więc elektrostazy narządu? Czy krytycznym miejscem nie będzie wszelka nieciągłość stwarzająca wyjątkową sytuację elektronową i działającącego na nie pola biologicznego narządu?

Zebrany z terenu Świętokrzyskiego Parku Narodowego materiał można morfologicznie posegregować na kilka rodzajów:

1. Całe drzewo rakowate z naroślami.
2. Na normalnym pniu pojedyncza narośl guzowata (ryc. 1).
3. Cały pień bez narośli tylko włókna śrubowato skręcone.
4. Normalny pień z naroślą o falistym układzie włókien.
5. Na zaburzonej tkance wtórna guzowatość o szybszym tempie wzrostowym.
6. Kalusowa tkanka zmieniona wtórnie na nowotworową w następstwie zasklepienia ściętego pnia.
7. Zmiany z wtórną twardzielą wśród bielu.
8. Pojedyncze domeny koncentrycznie połączone błędnymi liniami na pniach i korzeniach. Każda domena ma swój własny ośrodek. Duże znaczenie będzie tu miało uczynnienie drzemiących pączków. Byłby to przypadek zmiany symetrii L na R, następnie wtórnej zmiany R na L_1 i redukcja L_1 do grubości rocznej warstwy wzrostowej przy jednoczesnym powieleniu L_1 .

Jest bardzo charakterystyczne, że korzeń obrastający kamienie ma zwykle wygięcie uwarunkowane kształtami przeszkody. Opór mechaniczny nie wpływa na rakowate zaburzenie tkanki. Zbędne dodawać, że wymienione typy mieszczą się w jednej ogólnej grupie zniekształceń plastycznych. Obejmują zarówno nowotwory (cecida — narośle, wyrośle), jak i potworności kształtu, którymi zajmuje się teratologia (falistość tkanki, skręcanie pnia), oraz zasklepy (callus), jak i raki zamknięte i część brzeżną raków otwartych⁴⁰. Podziały są raczej na użytek „kliniki leśnej”. Wspólnym czynnikiem nie jest obraz kliniczny ani przyczyny, lecz zaburzenie tkanki do nietypowego wyrazu. Stąd też wyrażenia: nowotwór, rak, guzowatość, narośl, wyrośl, są używane tutaj zamiennie. Szukamy bowiem ogólniejszej etiologii w postaci nieprawidłowego pola biologicznego.

Interesujące jest przejście od normalnego układu tkanki do patologicznej. Normalne linie włókien ulegają odchyleniu, przyjmując zarysy błędnych dróg, prądów wirowych układających się w domenowy zespół, przypominający linie daktyloskopowe, by znów wśród błędnych linii oraz odchyłeń wejść w prawidłowy zarys (ryc. 2).

Pomijamy również omówienie hiperplazji w następstwie przyspieszonego podziału komórek albo zwiększenia ich wymiarów. Przez analogię z tkanką nowotworową u zwierząt można sądzić, że dokonuje się odróżnicowanie. U podstaw zmiany korelacji będzie zaburzenie stosunków energetycznych w komórkach. Anizotropia wskazuje, że wyższy rząd uorganizowania w tkance ulega odróżnicowaniu na izotropowość bardziej archaiczną. Nabranie nowej plastyki i podatności na patologiczne pole

⁴⁰ K. Mańka, *Fitopatologia leśna*, Warszawa 1960, s. 20—24.

biologiczne musi jako wstępny etap wyzwolić wielokierunkowość komórki, czyli izotropię. Komórki roślinne posiadają biegunowość w kierunku wierzchołka i korzenia oraz rdzeniowo-korową. Inne jest oddziaływanie komórek w górę i ku dołowi, odmienne w kierunku rdzeniowym lub korowym⁴¹. Zaburzenie zaczyna się zatracaniem biegunowości i regresem, zapewne do stanu izotropowego. Komórka taka emituje zmienione pole biologiczne i jednocześnie inaczej reaguje na pole sąsiednich komórek oraz całości rośliny. Zawiązkowy punkt patologii tworzy się w ten zapewne sposób. Stopień i rozrost odróżnicowania biegunowości jest w zbiorze komórek zupełnie przypadkowy, czyli losowy.

Roślina jest układem półprzewodnikowym o wyjątkowym uzależnieniu od środowiska. Prawidłowa morfologia wytworzona na długiej drodze rozwojowej uwzględniła wszystkie czynniki energetyczne, jak: pole grawitacyjne, prądy teluryczne, pole geomagnetyczne, pole elektryczne atmosfery i elektromagnetyczne w szerszym zakresie niż fotosynteza oraz promieniowanie kosmiczne. Anizotropowe zbalansowanie energetyczne rośliny stwarza wyjątkową sytuację uczulenia na wszelkiego rodzaju odchylenia. Jedynie obserwacja skutków jest utrudniona ze względu na powolność zmian i ograniczony wiek badacza w porównaniu ze skalą życia drzewa.

Poza uwzględnianymi czynnikami rakowacenia tkanki u drzew, jak: wirusy, bakterie, grzyby, trzeba będzie uwzględnić wpływ pola biologicznego w rozmiarach drobinowych czy komórkowych. Fitopatologia nowotworowa w szerszym też zakresie będzie musiała wziąć pod uwagę ogólny stan elektryczny rośliny, wariacje pola elektrycznego atmosfery i ziemi, burz magnetycznych, promieniowanie kosmiczne, a ostatnio nawet pole elektromagnetyczne wytwarzane przez człowieka dla celów telekomunikacyjnych.

4. WNIOSKI I HORYZONTY BADAWCZE

1. Badanie pola biologicznego jest możliwe na drodze pośredniej przez skutki wywołane w dielektryku organicznym. Odwracając zagadnienie — odchylenia w normalnych strukturach morfologicznych świadczą widocznie o patologicznych zaburzeniach pola biologicznego. To różnicowe zestawienie prawidłowości i patologii jest ponadto jedynym sposobem informacji o morfogennej roli pola.

2. Geometrię życia opisują 3 parametry: przestrzeń, siły działające i masa biologiczna. Następstwem tej geometrii są struktury biologiczne różnych poziomów organizacyjnych. Morfogenna funkcja pola biologicz-

⁴¹ L. Garbowski, op. cit., s. 67—69.

nego polega na zmianie sił, przebudowie struktur i przemieszczaniu mas biologicznych. Patologia morfologiczna poczyna się więc od zaburzenia geometrii życia w rozmiarach molekularnych poprzez anomalne pole komórkowe. Przejście z układu pionowego (osiowego) w horyzontalny i odwrotnie winno być zagadnieniem kluczowym zmiany polaryzacji jądrowej i komórkowej. Zapewne ważny będzie wzajemny układ osi elektrycznych jądra i komórki jako początek zaburzenia⁴². Zmiana polaryzacji może się dokonać samorzutnie w toku morfogenetycznych funkcji pola biologicznego albo z czynników heterogennych, jak: pole biologiczne obcego pochodzenia (wirusa, bakterii, grzyba), toksyny bakteryjne, pole elektrostatyczne lub magnetostaticzne względnie promieniowanie elektromagnetyczne, substancje chemiczne.

3. Roślina posiada szerokie możliwości na rezerwę wolnych elektronów pochodzenia pozakatabolicznego. Komórki mogą widocznie występować w roli donorów, stąd i wzrost anabolizmu. Odelektronowanie, czyli „utlenienie” komórki, winno zapobiec wadliwym polom biologicznym. Może się to dokonać na drodze działania pola elektrostatycznego, magnetycznego lub odpowiednio dobranego pola EM. Te czynniki powinny oddziaływać porządkująco na zaburzone pole biologiczne. Odwrotnie znów — długotrwałe działanie tych pól winno normalną tkankę doprowadzić do zaburzenia pola biologicznego i w rezultacie do patologicznego bujania. Celowe kierowanie odpowiednio dobranymi polami może znormalizować patologiczne pole biologiczne w stanie zrakowaceń, ale może je też wywołać. Sterowanie organizmem przy pomocy pól będzie zapewne nową kwestią w biologii teoretycznej i medycynie. Trudność stanowi wyłączenie układu biologicznego spod istniejących pól i uwzględnienie wszelkiej ich wariacji w środowisku.

4. Polowe traktowanie tkanki rakowatej ułatwia badanie patogenezy nowotworów sprowadzając wszystkie czynniki, i to nader liczne, do tej samej fundamentalnej sprawy — zaburzenia pola biologicznego.

5. Liczba czynników warunkujących procesy życiowe oraz indukujących zmienność jest dużo większa niż przypuszczano. Prócz temperatury, światła, wilgotności, tlenu, dwutlenku węgla i chemizmu gleby dochodzą: potencjał elektryczny atmosfery, pole geomagnetyczne, prądy teluryczne, promieniowanie kosmiczne oraz ogólny stan dojrzałości geofizycznej naszej planety.

Promień planety charakteryzuje się ustawicznym utlenianiem poczynając od jądra⁴³. W tym ogólnym procesie geofizycznym na pograni-

⁴² L. Bergmann, *Pflanzliche Tumoren und das Krebsproblem*, „Naturwissenschaften”, (1964) 51, 14, 325.

⁴³ W. Sedlak, *Zróżnicowanie chemicznej treści Ziemi na strefy oraz zjawiska wulkanizmu*, „Roczniki Filozoficzne”, (1965), z. 3, s. 30.

czu lito- hydro- i atmosfery wytworzyła się warstwa biosfery. Ta ostatnia skomplikowała proces radialnego utleniania planety. Biosfera „stała się” na straży redukcji. Dzięki życiu odbywający się na wielką skalę proces redoksowy planety wszedł w fazę szybkich wahań oksydoredukcyjnych w obrębie żywych układów. Biosfera „przytrzymała” w sobie elektrony pochodzące z wnętrza Ziemi, zaprzęgała je w cykl przemian materii i traci energię elektryczną dopiero zasadniczo jako promieniowanie elektromagnetyczne pola biologicznego. To się nazywa „racjonalna” gospodarka elektronami. Przy tej okazji biosfera związała w sobie węgiel, wodór, tlen, azot, w mniejszym stopniu fosfor, krzem, siarkę, żelazo, wapń, magnez, kobalt itp. Biosfera jest na promieniu ziemskim od jądra do jonosfery, a więc na długości około 6500 km, ostatnią redutą donorowego charakteru, a więc redukcji. Biosfera to ostatnia bariera donorów drogo sprzedających swe elektrony — za cenę życia. Biosfera stała się na drodze geofizycznego odelektronowania planety. Utlenianie dokonujące się w obrębie biosfery daje wielokrotną możliwość gromadzenia elektronów poprzez procesy anabolizmu.

6. Ważnym momentem w ewolucji organicznej było wyjście ze środowiska wodnego na ląd. Dla rośliny była to zasadnicza zmiana sytuacji elektrycznej. Ujemne ładowanie się dielektryków zanurzonych w wodzie (triboelektryczność) w inny sposób wpływało na utrzymanie elektrostaty u roślin pod wodą, inaczej w ośrodku glebowo-powietrznym. Roślina zajęła właściwie trzy różne środowiska — ziemię, wodę i powietrze. To pogranicze trzech środowisk jest niezwykle dynamiczne, skoro zasadniczy krok gwałtownej ewolucji roślin rozpoczął się od tej chwili. Typowe formy roślinne rozwinęły się dopiero wówczas. Widocznie układ tych trzech środowisk określanych glebą stanowi zestaw ściśle sprzężony z rośliną. Wytworzyła się skomplikowana sytuacja elektryczna na tym pograniczu. Roślina jest układem półprzewodnikowym pomiędzy dwoma środowiskami elektrycznymi — glebą i powietrzem przy udziale wody.

Historia naukowego patrzenia na glebę jest niezwykle urozmaicona. Geologiczno-mineralogiczny punkt widzenia dopatruje się w niej rezultatu wietrzenia, biologiczny — roli mikroorganizmów w przygotowaniu tego, co właściwie glebą nazywamy, fizyczny — granulacji gleby jako podstawy sorpcji wody i aeracji. Dochodzi jeszcze moment geofizyczny, jak prądy teluryczne, magnetyzm, ogólne radialne utlenianie planety. Gleba stanowi największe curiosum planety Ziemi, gdzie wymieszaniu uległy wszystkie czynniki chemiczne, fizyczne, petrograficzne, geologiczne, geofizyczne, geograficzne, biologiczne i antropogeniczne. Zbiegły się tutaj litosfera, atmosfera, hydrosfera i antroposfera. Gleba ma swą długą własną ewolucję, a ta uwarunkowała dopiero ewolucję roślin. Gleba ma swą własną zasłużoną historię.

THE DISTORTION OF BIOLOGICAL FIELD
A CAUSE OF TUMOUR GROWTH ON TREES

On the basis of factual material — tumour growth in trees — the author tries to ascertain the function of biological field inside the biological system. The whole problem can be reduced to the effects of organic substance, biological field and geometry of the system, i.e. to space relations.

The biological field inside a system (field information). By introducing the simplification which sees the biological system as an aperiodic crystal we extend the range of problems involved (reflection, refraction, absorption, polarization of electromagnetic information). As biologically active organic compounds as well as tissues evince semiconductor properties the aperiodic crystal may be considered as semiconductor. This induces the author to believe that the biological system may be treated as physical plasma by a large approximation. The assumption is, in fact, generally accepted for semiconductors. In this way the steering influence of the biological field with actual displacement of mass is easier to interpret. The approximation applies to all biological levels (molecule, cell, tissue and organism) simultaneously. The distinction of plasma as special state of living matter has some analogy to the fourth state of matter in physics — plasma. For distinction sake, we may call it bioplasma (as different from cytoplasma or protoplasma).

Treating the living system as plasma allows to explain extremely subtle interdependences between the organism and the environment such as the electric influence of changing warm and cold air fronts, the effect of meteorological conditions on the dissemination of neoplasma, the effect of ionosphere radiations on the organism with relation to the succeeding moon phases, the dependence of the organism on a weak magnetic field, etc.

Weak electric stimuli are most probably received through the medium of electrostasis (ECS) Electrostasis might then be the electric protosense of the organism.

The schematization of the plasma allows the analysis of the way in which informations are received by a living system, without having to examine the mechanics of how the biological field is formed. Inside the plasma, impulses can be carried through like acoustic waves (longitudinal impulses), electrostatic, electromagnetic and magnetohydrodynamic, when even a weak magnetic field exists outside. As a rule, the informing impulses are of metabolic origin conditioned by the electric setting of the environment. The general metabolic background is therefore modified by the electromagnetic activity of the environment through the channel of the inner information of the biological system. Field information functions in an intermediate way through change of metabolism and variation of electrostasis (ECS), both in plants and in animals. The nervous system is only a particular case of information.

Geometry and life processes. The spreading of biological field impulses in a living system will depend on its geometry. The geometry of life is „three-dimensional”: mass, directional forces (field) and space. The biological material reveals two directions: a longitudinal one (L), and a radial one (R) at a right angle with the latter. The resulting symmetry may be generally called hexagonal ($a = b = R$, and $L = c$). The polarity of the directions L and R being taken into account, the biological system fulfills the postulate of a quadrupole

and its variants. The quadrupole was an early evolutionary acquisition. Anisotropy is a higher form of geometry than isotropy.

The "hexagonal" symmetry appears at molecular level, and up to and including the organismal one, through that of tissue, in both vegetable and animal worlds, though in the latter more complexity is due to the existence of the organs of motion. The historical transmission of geometry in the phenomenological scale is paleontologically confirmed.

The "hexagonal" symmetry with L directed longitudinally and R radially, and with $R \perp L$ should evince potential gradient. Two different points on L or R should show a difference of potential. On the other hand, the anisotropy of the biological system has a large range of characteristics, and includes also mechanical, optical, thermic, piezoelectric, magnetic and other properties. Anisotropy must also appear in the processes of physical plasma and in the field information within the biological systems. The author examines this question taking tree trunks for illustration. Field information (electrostatic, electromagnetic or magnetohydrodynamic) is strictly conditioned by the directional forces of the environment such as geomagnetic field lines, atmosphere electric gradient, telluric currents, light. This dependence has developed by evolution.

The trunk of a tree can be considered as a multiplates condenser, the outer tissue of which is active and most sensitive. The line L is the general steering direction, while the lines R are a differentiating factor. The outer plate of this condenser is the most suitable for observation of a pathological biological field expressed by distorted tissue as anomalies accrue on the outer side.

Field pathology and neoplastic tissue. The existence of the pathology of the biological field is to be accepted on the same grounds as pathological morphology, anatomy and physiology. A pathological field causes a faulty transmission of information which, in turn, involves nontypical morphological structures. Distorted activity of the biological oscillator ensues at molecular level, and leads, through abnormal reception, to a pathological displacement of biological mass. Consequently a nontypical (neoplastic) tissue is formed, characterized by a changed electric condition. Then normal electrostasis undergoes a deviation.

The morphological consequences of a disturbed biological field were investigated by the author on tree material in the Holy Cross National Park (Central Poland). He found several characteristic groups of distorted tissue. Both the directions L and R are subject to distortion in the trunk of a tree. On receiving anomalous field information, cambium divides chaotically, and falls outside the influence of the coordinating factors conditioned by the normal geometry of the system. It is to be assumed that neoplastic tissue in plants shows, similarly to that of animals, a changed electric state, hence a nontypical electrostasis. There exist many conditions in a tree favouring the possession of non cathabolically originated electrons, as, for instance, following dielectric friction (rain, snow), triboelectricity, setting free of piezoelectrons in result of passive, wind-caused, motion, injuries, and others...

The simple geometry of a trunk, expressed by the directions L and R, affords handy material for the investigation of distorted symmetry in the case of tumour growth. This simplicity allows also schematizations and the analysis of normally existing information and its pathological deviations.