

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. KOPERNIKA

KOSMOS

Seria A
BIOLOGIA



ROK XXIII

WARSZAWA 1974

ZESZYT 2(127)

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

ROK XXIII

Seria A BIOLOGIA

ZESZYT 2 (127)

K O S M O S

DWUMIESIĘCZNIK



WARSZAWA 1974

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

KOMITET REDAKCYJNY

Tadeusz Gorczyński, Kazimierz Petrusewicz, Adam Urbanek

Redaktor: Włodzimierz Michajłow

Sekretarz: Jadwiga Kwiatkowska

Adres redakcji: 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki
(tel. 20-02-11, wewn. 20-73)

Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa, Miodowa 10

Nakład 1021+109. Ark. wyd. 9,25, ark. druk. 6,75+wkł.

Papier ilustrac. kl. III, 70 g. 70×100

Oddano do składania 28.II.74 r. Podpisano do druku 18.V.74 r.

Druk ukończono w maju 1974

Zam. 161/74

W-50

Cena zł 15,—

Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa, Śniadeckich 8

DOC. DR LUDMIŁA KARPOWICZ — WSPOMNIENIE POŚMIERTNE

Dnia 25 września 1973 r. w wypadku ulicznym zginęła doc. dr Ludmiła Karpowicz, wieloletni dyrektor Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego i członek Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Pogrzeb odbył się na Powązkach dnia 1.X.1973 r.; udział wzięło wielu botaników z całej kraju, przede wszystkim pracownicy ogrodów botanicznych. Pamięć Zmarłej uczcili pożegnalnym przemówieniem — w imieniu władz uniwersyteckich dziekan Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi, prof. dr habil. Alina Skirgiełło, w imieniu Instytutu Botanicznego UW prof. dr habil. Irena Grochowska, dyrektor Instytutu i w imieniu Polskiego Towarzystwa Botanicznego przewodniczący Zarządu Głównego PTB prof. dr habil. Tadeusz Gorczyński. Mówiono o zasługach Zmarłej w dziedzinie naukowo-dydaktycznej i organizacyjno-społecznej. Przemawiający podkreślali straty, jakie wraz ze śmiercią doc. dr Ludmiły Karpowicz poniosła polska botanika, szczególnie w związku z organizacją ogrodów botanicznych i ich wykorzystaniem do nauki i praktyki, przede wszystkim nauczycielskiej.

Treść przemówień została tu podana w niezwykle skrócie, toteż w niniejszym wspomnieniu chcemy utrwalić przynajmniej niektóre osiągnięcia Zmarłej.

Ludmiła Karpowicz, z domu Chlewińska, urodziła się na Kaukazie w 1903 r. Szkołę średnią ukończyła w Winnicy (na Podolu) w 1918 r. Już w roku 1919 rozpoczyna studia na Wydziale Lekarskim Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie. Wkrótce przenosi się do Warszawy na ten sam wydział, a w rok później rozpoczyna studia na Wydziale Filozoficznym — kierunku matematyczno-przyrodniczym UW, które kończy w 1925 r. specjalizując się w botanice. W roku 1929, po ukończeniu pod kierunkiem prof. dra Bolesława Hryniewieckiego pracy doktorskiej „Studium ekologiczne nad *Cladium mariscous*”, po zdaniu przepisowych egzaminów z zoologii i botaniki oraz z nauk filozoficznych i po obronie pracy uzyskuje stopień i tytuł doktora filozofii. Jednocześnie podejmuje pracę przy Warszawskiej Poradni Zawodowej, w której prowadzi poradnictwo wyboru zawodu dla dziewcząt. Owocem tej pracy jest kilkadziesiąt broszur i filmów ilustrujących problematykę zawodów dla dziewcząt. Do czasu wojny pracuje w kilku jeszcze instytucjach, mniej związanych z dotychczasowym kierunkiem, a więcej z problematyką roślinną. Jedną z pierwszych, z inicjatywy prof. B. Hryniewieckiego, podejmuje badania nad aklimatyzacją roślin kauczukodajnych w Zaleszczykach. Niestety, wojna przerwała cenne doświadczenia i zniszczyła cały zebrany już materiał.

Po powrocie do Warszawy w czasie okupacji dr Ludmiła Karpowicz pracuje w Polskim Komitecie Zielarskim, a po powstaniu warszawskim i szczęśliwym uwolnieniu się z obozu w Pruszkowie obejmuje stanowisko pracownika naukowego w Biurze Delegata Ministra Oświaty do

Spraw Ochrony Przyrody. Od roku 1948 pracuje w Ogrodzie Botanicznym UW jako asystent a później adiunkt. W roku 1956 zostaje powołana na stanowisko docenta i w tym charakterze (już jako dyrektor Ogrodu Botanicznego) pracuje. W okresie choroby prof. Hryniewicz-kiego jest zastępcą kierownika, a po jego śmierci sama zostaje kierownikiem-dyrektorem Ogrodu Botanicznego UW (1960—1973). Od 1.X. 1973 r. miała przejść na emeryturę — ale już się jej nie doczekała.

Prowadziła liczne zajęcia ze studentami, przede wszystkim wykłady z dziedziny ochrony przyrody — dla słuchaczy Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego, a później Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi, oraz dla słuchaczy kierunku biologicznego na Wydziale Pedagogicznym UW (na studiach zaocznych). W latach 1953—1973 kierowała zorganizowanymi przez siebie praktykami wakacyjnymi w Ogrodzie Botanicznym UW nie tylko dla studentów Uniwersytetu Warszawskiego, ale i dla słuchaczy innych uczelni, których studia wymagają praktycznego zapoznania się z pracą w Ogrodzie Botanicznym. Przez kilka lat (1950—1958) była w Ministerstwie Oświaty członkiem komisji programowej i oceniającej podręczniki i pomoce szkolne z zakresu biologii. Pracowała też jako autor w biuletynach Ogrodu Botanicznego UW pt. „Index seminarum et sporarum” oraz jako redaktor i autor „Biuletynów Ogródów Botanicznych”, drukowanych w czasopiśmie „Wiadomości Botaniczne”. Od roku 1962 była przewodniczącym Komisji Nazewnictwa, co — poza publikowanymi już fragmentami (5 części) pozwoliło na opracowanie i wydanie „Słownika nazw roślin obcego pochodzenia” — 1972 r., PWN Warszawa. W roku 1966 kierowała redakcją zeszytów botanicznych serii B studiów i materiałów z dziejów nauki polskiej — ukazały się 4 takie zeszyty. Była też członkiem redakcji przygotowywanego „Słownika biologów polskich”. Współpracowała z kilkoma wydawnictwami jako stały recenzent i rzeczoznawca prac botanicznych oraz jako członek zespołu redakcyjnego w czasopismach dla nauczycieli „Biologii w szkole”.

Doc. dr Ludmiła Karpowicz brała aktywny udział w licznych towarzystwach naukowych biologiczno-przyrodniczych, jak Liga Ochrony Przyrody, Towarzystwo Wiedzy Powszechnej, Towarzystwo Przyrodników im. M. Kopernika i w innych, ale przede wszystkim Polskie Towarzystwo Botaniczne, w którym od wielu lat była członkiem Zarządu Głównego i przewodniczącą Komisji Popularyzacji Wiedzy Botanicznej, a po zorganizowaniu podobnych Komisji w Oddziałach PTB stworzyła w całym kraju 12 ośrodków popularyzujących naukę botaniki w wielu grupach społecznych. O zakresie tej działalności Komisji mogą powiedzieć liczby zaczerpnięte z artykułu doc. dr Ludmiły Karpowicz, umieszczonego w wydawnictwie „50 lat Polskiego Towarzystwa Botanicznego” (1922—1972). W latach 1953—1970 wygłoszono 4690 prelekcji, zorganizowano i zrealizowano 1397 wycieczek dydaktycznych, przeprowadzono 930 kursów specjalnych, seminariów, ćwiczeń i pokazów, urządzono 114 wystaw, wygłoszono 84 pogadanki i wykłady radiowe, 8 reportaży telewizyjnych oraz wyświetlono 54 filmy botaniczne z własnym komentarzem. Dane te świadczą, że dzięki działalności Komisji Popularyzacji Wiedzy Botanicznej i jej przewodniczącej, doc. dr Ludmiły Karpowicz Polskie Towarzystwo Botaniczne wniosło do krzewienia nauki o roślinach, dość duży wkład — nie licząc publikowanych wielkich ilości prac naukowych i referatów w wydawnictwach PTB. Jak widać z tego krótkiego zestawienia, działalność doc. dr L. Karpowicz w dziedzinie popularyzacji botaniki w całym kraju była zbyt mało znana; dlatego

piszę te wspomnienia, aby postać Jej i reprezentowane przez Nią idee nie uległy zbyt szybkiemu zapomnieniu — jak również dlatego, aby inni działacze społeczni mieli dobry przykład tego, co można zrobić, gdy się jest przekonanym o ważności swej pracy.

Doc. dr Ludmiła Karpowicz była w ciągu ostatnich kilkunastu lat kilkakrotnie za granicą, gdzie odwiedzała ogrody botaniczne i ich urządzenia doświadczałne: w ZSRR, NRD, NRF, Anglii, Włoszech aby wprowadzić nowe właściwe formy opieki nad rzadkimi roślinami w Warszawskim Ogrodzie Botanicznym, w którym już wtedy zaczął się proces eliminacyjny niektórych metod pracy.

W roku jubileuszowym 50-lecia Polskiego Towarzystwa Botanicznego (1972) powołano z inicjatywy doc. dr Ludmiły Karpowicz nową wyodrębnioną sekcję PTB pod nazwą Sekcji Ogródów Botanicznych, w której inicjatorką została przewodniczącą komitetu organizacyjnego. Sekcja ta została oficjalnie zatwierdzona na Walnym Zjeździe w Krakowie w 1973 r. Żywa działalność organizacyjna i społeczna doc. dr Ludmiły Karpowicz została właściwie oceniona zarówno przez władze centralne, jak i środowiskowe — uniwersyteckie, czego przykładem były odznaczenia: w 1955 Medal Dziesięciolecia PRL, w 1956 Złoty Krzyż Zasługi, 1972 Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski, oraz jedenastokrotne nagrody rektora Uniwersytetu za zasługi naukowo-dydaktyczne i organizacyjne w Uniwersytecie Warszawskim.

Odeszła od nas, ale pamięć o Niej, o Jej pracy i wynikach niech pozostanie wśród nas jak najdłużej.

Tadeusz Gorczyński

NAGRODA NOBLA DLA ETOLOGII

Środki masowego przekazu podały w październiku lakoniczną informację, że tegoroczną nagrodę Nobla w dziedzinie medycyny przyznano 10 października ub.r. trzem uczonym — prof. Karlowi von Frischowi i prof. Konradowi Lorenzowi, Austriakom oraz Holendrowi, prof. Nikolaasowi Tinbergenowi.

Nagrody Nobla są, jak wiadomo, przyznawane od 1901 r. w sześciu dziedzinach. Jedną z pięciu corocznych jest nagroda z zakresu fizjologii lub medycyny; nie ma natomiast żadnej, którą przyznawano by za osiągnięcia w zakresie biologii. Ponieważ tak rozległej dziedziny — i dodajmy, tak szybko noszącej ostatnio w znaczenie — nie można pominąć, nazwiska biologów znajdujemy na liście bądź to fizjologów, bądź też lekarzy. Zwykle zresztą wyróżniane osiągnięcia biologiczne mają znaczenie dla medycyny, jak w przypadku prac genetycznych, albo też — jak embriologiczne — wiążą się z fizjologią. Tym razem wszelkie ramy formalne nagród Nobla zostały wyraźnie naruszone. Uhonorowano bowiem nie jakieś konkretne odkrycie ani też nie przede wszystkim dorobek określonych osób. Nie ulega wątpliwości, że w omawianej nagrodzie etologia jako nowa nauka doznała uznania w osobach jej twórców Lorenza i Tinbergena oraz jej wybitnego przedstawiciela von Frischa. Ponieważ zaś życie łamie sztuczne bariery — w tym przypadku znów poszukiwano wyjścia w dziedzinie pokrewnej, medycynie. Szwedzki Królewski Instytut Karoliński Medyczno-Chirurgiczny przyznając to wyróżnienie pragnął zapewne podkreślić humanistyczne konsekwencje etologii, choć ona — jako „biologia” lub „fizjologia zachowania się”, jak często bywa określana — niewątpliwie ściślej wiąże się z fizjologią, a zwłaszcza z neurofizjologią niż z naukami lekarskimi.

Polski czytelnik zna kilka dyscyplin zajmujących się zachowaniem: psychologię ludzką, psychologię zwierząt (zoopsychologię) — z jej amerykańską odmianą, psychologią porównawczą — oraz tak zwaną w Polsce i w Związku Radzieckim fizjologię wyższych czynności nerwowych, której w Ameryce odpowiada psychologia fizjologiczna wraz z kierunkiem behawiorystycznym. Dodajmy, że w początkach bieżącego stulecia mówiło się o psychologii i psychogenetyce; można je wszakże traktować jako synonimy zoopsychobiologii. Trudno zwłaszcza byłoby znaleźć kogoś rzetelnie interesującego się zachowaniem się zwierząt, kto nie znałby jakiejś spośród — dość przecież licznych obecnie w języku polskim — książek z zakresu psychologii zwierząt [1, 9, 11, 15, 23, 25, 41, 47]. Z niektórych z nich [8, 33, 44] można poznać historię tej nauki i dyscyplin pokrewnych. Dlatego też poprzestaniemy na zarysowaniu stanu wyjściowego przed powstaniem etologii, na początku lat trzydziestych.

Upraszczając sprawę można powiedzieć, że w badaniu zachowania się zwierząt egzystowały wtedy dwa kierunki. Jeden, wywodzący się z refleksologicznej (od łac. reflex — odruch) teorii Kartezjusza, a reprezentowany przez J. Loeba, hołdował koncepcji mechanistycznej. Uczony ten kładł największy nacisk na — mające wrodzony charakter — tzw. przezeń „ruchy przymusowe”, które nazwał tropizmami. Mechanistyczne ujęcie cechowało też behawiorystów (N.E. Thorndike, J. Watson) i zbliżonych do nich zwolenników szkoły I.P. Pawłowa (badania tzw. przez niego wyższych czynności nerwowych), którzy również pracowali wyłącznie w laboratorium; oni wszakże główny nacisk kładli na nabyte cechy zachowania się. Uprawiający ten kierunek przedstawiciele obu szkół, chociaż badali zwierzęta w warunkach mających niezmiernie mało wspólnego z naturalnymi, uważali, iż wyniki ich badań pozwalają na nieomal nieograniczone uogólnienia.

Drugi kierunek, celowościowy albo hormiczny (od gr. hormé — poruszanie), reprezentowany przez zoopsychologów, zwłaszcza europejskich, jako istotny element wyjaśniający przyjmował subiektywne przeżycia zwierząt. Współczesnymi przedstawicielami tego kierunku byli J.A. Bierens de Haan [2] i F.J.J. Buytendijk [3].

Pierwsi, mechanisci, sądzili, że w dobrze określonych warunkach laboratoryjnych zwierzę zawsze zachowa się jak maszynka — jak to obserwowali np. podczas badania tropizmów. Gdyby wówczas istniała już terminologia cybernetyczna, powiedzielibyśmy, że traktowali oni zwierzę jak tzw. „czarną skrzynkę” o wejściach-receptorach zewnętrznych i wyjściach-efektorach zewnętrznych. Byłby to przy tym układ o tak prostym algorytmie (tj. zasadzie funkcjonowania), iż każdy wzruch bodźców zewnętrznych ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) musiałby pociągnąć za sobą określoną jednoznacznie reakcję (y).

Drudzy znów — choć dopuszczali w swych badaniach bardziej złożone sytuacje naturalne — zabrnęli swą interpretacją w „ślepią uliczkę”, która kończyła się na »myślących« koniach i psach» [33]. Wyniki badań terenowych znów nie prowadziły na ogół do szerszych uogólnień.

Sytuacja „dopraszała się” nieomal o trzecią drogę — opartą na metodzie obiektywnego badania zachowania się zwierząt w bogatych w elementy i w różnice sytuacyjne warunkach naturalnych. Należało też upewnić się, czy owa „czarna skrzynka” — za jaką behawioryści i wcześni pawłowiści uważali zwierzę — jest rzeczywiście pusta w sensie behawioralnym (od ang. behaviour — zachowanie się), czy też przypadkiem nie ma tam czegoś w środku, co zasługiwałoby na uwagę.

To zapotrzebowanie wypełniła właśnie nowa nauka, eksperymentalna etologia [7]. Nie należy jej mieszać z etologią opisową [45, 46], zwaną inaczej bionomiką, a dawniej często — po prostu biologią gatunków, która li-tylko rejestruje obyczaje zwierząt, co najwyżej porządkując je w grupy funkcjonalne, jak obyczaje pokarmowe, budowlane, rozrodcze itd. Właściwym twórcą tej nowej nauki o zachowaniu się jest K.Z. Lorenz.

Konrad Zacharias Lorenz urodził się 7 XI 1903 r. w Wiedniu. Tam ukończył studia medyczne i zoologiczne — uzyskując w 1928 i 1933 r. doktorat z medycyny i filozofii, po czym habilitował się w 1938 r. W roku 1940 został profesorem nadzwyczajnym uniwersytetu w Królewcu. Po II wojnie światowej i powrocie z niewoli w 1948 r. kierował Instytutem Etologii Porównawczej Austriackiej Akademii Nauk w Altenbergu (Tyrol), dokąd też powrócił po przejściu na emeryturę 1.XI.

1973 r. Od roku 1950 pracował w Niemczech Zachodnich — początkowo jako profesor nadzwyczajny uniwersytetu w Münster i zarazem kierownik stacji etologicznej, a następnie w 1954 przeniósł się do Instytutu Fizjologii Zachowania się im. Maksa Plancka w Seewiesen (Górna Bawaria), którego dyrektorem był od 1961 r. do przejścia na emeryturę. W tym czasie był też profesorem nadzw. uniwersytetu w Monachium.

K. Lorenz jest członkiem Austriackiej Akademii Nauk, Towarzystwa im. M. Plancka, Amerykańskiej Akademii Nauk oraz wielu innych towarzystw naukowych. W roku 1969 otrzymał I nagrodę Cino del Duca za prace związane z nowoczesnym humanizmem.

K. Lorenz, inspirowany przez słynnego badacza zachowania się ptaków O. Heinrotha, nawiązał do zaniedbanego nurtu badawczego zoologów-naturalistów, zwłaszcza amerykańskich — jak W. Craig, H.S. Jennings, K. Lashley czy C.O. Whitman. Zerwał z labiryntem behawiorystów, z prostymi, laboratoryjnymi „bodźcami-czynnikami” (jak je później nazwał G. Viaud [44]), porzucił klasyczne laboratoryjne zwierzęta — białego szczura, mysz, psa lub wreszcie małpę; na koniec zerwał z przekonaniem, że wyjaśnienia zachowania się trzeba szukać albo w prostych, wrodzonych odruchach — czy ich łańcuchach (za jakie uważano zachowanie się instynktowe), albo też w łańcuchach nabytych odruchów, zwanych warunkowymi. Wszedł — w przenośni i dosłownie — między dzikie zwierzęta i „rozmawiał z bydlętami, ptakami i rybami” [26]. Dzięki niezwyklej zdolności obserwacyjnej i całkowitemu oddaniu się jednemu zadaniu, badaniu zwierząt, zdobył Lorenz bardzo dokładną znajomość kilku gatunków i szeroką, choć płytszą — wielu innych. To zaś — w przeciwieństwie do wspomnianych dwóch kierunków nauk behawioralnych, poprzedzających etologię — umożliwiło mu podjęcie ważkich uogólnień opartych na gruntownej znajomości rzeczywistego zachowania się zwierząt w ich naturalnych warunkach. Wypowiadał się też na tematy ogólne, nawiązujące do zagadnień graniczących z filozofią [27].

Jak daliśmy pośrednio do zrozumienia, przywrócił Lorenz zainteresowanie całością zachowania się. Za punkt wyjścia wszelkiej dalszej jego analizy przyjął obserwację obyczajów (gr. *éthos*) i ich naukowy opis. Twierdził przy tym z naciskiem, że nawet proste, zdawałoby się, zachowanie jest o wiele bardziej złożone od ruchów stanowiących przedmiot badań fizjologicznych. Zachowanie się związane z określonym zadaniem życiowym — któremu nie zawahał się przywrócić nazwy „instynktowego”, w nowym tego słowa znaczeniu — a więc takie, jak prowadzące do pobierania pokarmu, snu, budowy gniazda, opieki nad młodymi itd. — podzielił na plastyczny etap przygotowawczy, tzw. zachowanie apetycyjne (apetytywne) oraz na stosunkowo sztywny, specyficzny gatunkowo, końcowy w danym łańcuchu działania człon — dziś nazywany działaniem spełniającym (konsumacyjnym lub — mniej poprawnie — zaspokajającym). Istotny składnik tego ostatniego, obok składowej orientującej, instynktowy tzw. sztywny wzorzec (schemat) zachowania się przyrównał Lorenz do „posiadanych” przez zwierzę cech morfologicznych i fizjologicznych, czym stworzył metodyczną podstawę do naukowej, porównawczej analizy ewolucji zachowania. Dzięki tym — w gruncie rzeczy stosunkowo przecież prostym — sformułowaniom porządkującym znane fakty stworzył Lorenz po raz pierwszy ogólny pogląd dotyczący zachowania się, który wytyczył drogę badań zarówno elementów wrodzonych, jak i nabytych.

Do niezmiernie płodnych należało „otwarcie” przez Lorenza owej magicznej „czarnej skrzynki” i stwierdzenie, że wystąpienie, koordynacja bądź zaprzestanie działań instynktowych nie tylko zależą od zewnętrznych czynników świata otaczającego, ale że niezbędny jest tu właściwy poziom wewnętrznych czynników zwanych motywacyjnymi (jest to prawo Lorenza tzw. podwójnej kwantyfikacji — bodźców wyzwalających i motywacji). Narzuciło to konieczność reinterpretacji poglądu, że zachowanie ma z reguły charakter odruchowy.

Niemniej wszakże Lorenz badał zewnętrzne bodźce kluczowe — nazwane tak, ponieważ jak klucze do zamków muszą pasować do postulowanych przezeń hipotetycznych wrodzonych mechanizmów wyzwalających działania instynktowe. Lorenz był tym, który znalazł w swej teorii instynktu miejsce na modyfikującą zachowanie rolę uczenia się, a ściślej — dwa miejsca. Jednym jest zachowanie się apetycyjne, jak poszukiwanie, obserwowane np. u głodnego zwierzęcia. Znaczna większość wytwarzających się w życiu zwierzęcia warunkowych odruchów zwanych instrumentalnymi modyfikuje właśnie ten etap jego działania. Lorenz wykazał nadto, że mechanizmy wyzwalające są w tym sensie wrodzone, iż dziedzicznie ustalony jest ich związek z odpowiednimi ośrodkami ruchowymi. Natomiast bywają one plastyczne po stronie percepcyjnej. Mogą ulegać zmianom dzięki procesowi przywykania (habituacji) albo dzięki innemu typowi uczenia się, zwanemu wpajaniem (imprinting). Wpajanie stało się przedmiotem specjalnego zainteresowania Lorenza. Szczególny to bowiem rodzaj uczenia się: u kręgowców nie tylko zostawia ślad na całe życie, ale włącza nabyte bodźce percepcyjne (np. morfologiczne, gatunkowe cechy swych rodziców) do instynktowego zachowania się (w danym przypadku — rozrodczego). Przebiega zaś we wczesnym okresie ontogenezy pozazarodkowej (niekiedy nawet zarodkowej, jak u piskląt w jajach), podczas bardzo ograniczonego czasowo jej etapu. Potwierdzenie tego poglądu było tyleż zabawne i zaskakujące co pouczające: hodowane przez Lorenza od piskląt gęsi przekładały go w okresie godowym nad swych naturalnych towarzyszy...

W swych pracach na ptactwie domowym, zwłaszcza na ulubionym przez siebie ptactwie wodnym — doszedł Lorenz do wyodrębnienia „zrytualizowanych” póz i gestów. Odgrywają one ogromnie ważną rolę w konfrontacjach między osobnikami tego samego gatunku, a więc w czasie zalotów i w walkach godowych i terytorialnych. Sprawa agresji stała się — zwłaszcza po wojnie — dominantą zainteresowań Lorenza. Jej poświęca swą słynną książkę, „Tak zwane zło”, którą ostatnio przyswojono wreszcie polskiemu czytelnikowi [30]. Wydaje się, że ten nurt badawczy Lorenza — przez swe najbliższe odniesienie do problemów kultury ludzkiej — wywołał największy społeczny oddźwięk (choć przez zbyt proste przenoszenie na ludzi wniosków z obserwacji zwierząt ściągnął na autora poważną krytykę innych badaczy). Lorenz pierwszy z etologów objął swym zainteresowaniem człowieka [28]. Jego to zasługą jest wykazanie, że agresja wewnątrzgatunkowa jest destrukcyjna prawie wyłącznie tylko u człowieka i tylko u niego nie hamują jej w dostatecznej mierze instynktowe pozy i gesty uległości strony słabszej, co praktycznie jest regułą wśród zwierząt. Tkwi w tym rozległy materiał do ważnej refleksji: czyżby umoralnienie stosunków międzyludzkich miało się dokonać przez nawrót do tego, co w nas zwierzęce?!

Znaczenie wielkich umysłów wykracza poza ich własne dzieła. Tak jest i z Lorenzem. Obok wyników własnych jego badań oraz teorii, której niektóre aspekty omówiliśmy — ogromną rolę w etologii odegrało to, że zwrócił on uwagę na przystosowawcze znaczenie różnego rodzaju form zachowania — choć rozwinięcie tego zagadnienia przypadło innemu laureatowi, N. Tinbergenowi — oraz na problem ewolucji zachowania.

Nie ulega wątpliwości, że Lorenz jest najwszechstronniejszy z wyróżnionych ostatnią nagrodą Nobla laureatów; najszersze jest też jego oddziaływanie. Nie ogranicza się ono do działalności naukowej. Przez swe popularne publikacje [29] Lorenz od dawna wpływa na szerokie kręgi społeczeństwa. Zawdzięcza to szczególnej bezpośredniości przekazu, autentyzmowi przeżycia, zmysłowi gawędziarskiemu oraz poczuciu humoru. Okruchy tej jego literatury udostępnił polskim czytelnikom „Przekrój”¹. Niezadługo ma wyjść wreszcie tłumaczenie jego uroczej książeczki o zwierzętach, znanej w krajach anglosaskich pod tytułem „Pierścień króla Salomona” [26]. Takie to książki zwróciły uwagę na Konrada Lorenza. Dzięki zaś głęboko humanistycznym aspektom prac nad agresją zwrócił na siebie uwagę czytelników. Dziś jest człowiekiem-instytucją. Stał się jednym z bardziej znanych na Zachodzie publicystów. Jego głos — gdy na przykład ostrzega przed niebezpieczeństwami „grzechów śmiertelnych cywilizacji ludzkości” [31] — rozlega się szerokim echem, docierając nawet na łamy prasy polskiej. Trudno też wątpić w to, że nagrodę Nobla otrzymał za całą swą działalność, a więc choć w części — za swą publicystykę.

O ile Lorenz jest ojcem współczesnej etologii, o tyle Tinbergen jest niewątpliwie jej najważniejszym współtwórcą.

Nikolaas Tinbergen urodził się 15.IV.1907 r. w Hadze. Doktorat filozofii uzyskał w Lejdzie w 1932 r. i tam w latach 1947—1949 kierował katedrą zoologii doświadczalnej, po czym przeniósł się do Oksfordu w Wielkiej Brytanii. Jak przystało na najstarszą angielską wszechnicę, Uniwersytet Oksfordzki uznaje tylko własne stopnie naukowe, toteż Tinbergen musiał ponownie uzyskać tam (1949) magisterium a później doktorat. Dopiero wówczas mógł zostać uniwersyteckim wykładowcą (reader) w zakresie nauki o zachowaniu się zwierząt. Od 1.X.1974 r. przejdzie na emeryturę.

Niko (jak się w Anglii sam oficjalnie nazywa) Tinbergen jest członkiem niemieckiego Towarzystwa im. Maxa Plancka, członkiem honorowym Amerykańskiego Stowarzyszenia Popierania Nauki, od 1962 r. członkiem brytyjskiego Towarzystwa Królewskiego (Royal Society) a także wielu innych towarzystw naukowych.

Jest bratem Jana, również laureata nagrody Nobla (1969) w zakresie ekonomii.

Gdy Lorenz — o czym sam chętnie pisze — otaczał się dzikimi zwierzętami w domu i w pracowni, to Tinbergen, gdy tylko mógł, udawał się w teren. Po krótkim interludium w Arktyce zimą 1931/1932, kiedy zajmował się fokami, spędził sam albo wraz ze studentami wiele letnich sezonów na wydmych wrzosowiskach Hulshorst, w Holandii, po studiach przez nikogo już wreszcie nie hamowany w swej pasji obserwacji dzikich zwierząt — zwłaszcza ptaków i ssaków. Właśnie wówczas po-

¹ Rok 1970 nr 1336—1343, rok 1971 nr 1344—1348.

wstała seria jego prac dotyczących zdolności powrotu do gniazda małej, samotnej osy grzebaczowatej, taszczyzna (*Philanthus triangulum*), zaciętego wroga pszczół. Tym pracom piszący te słowa zawdzięcza tematykę, która pozostawiła mu pamięć przeszło dwudziestu okresów doświadczalnych wśród rozgrzanych słońcem, pachnących igliwem i żywicą sosnowych polanek Skolimowa, Konstancina, Izabelina, Świdra czy Mrozów — pełnych delikatnego dźwięku owadzych skrzydeł i niezapomnianych wzruszeń porozumienia ze zwierzęciem.

W późniejszych latach, 1930—1940, Tinbergen spędził wiele czasu z morskimi ptakami. Spośród nich mewy są jego ulubieńcami i wskutek tego najlepiej „zasłużyły się nauce”. Ich to badaniom, tak jak później studiom Tinbergena, nad ciernikiem, zawdzięczamy wiele ważnych sformułowań dotyczących teorii instynktu — modyfikujących i dopełniających poglądy Lorenza.

Tinbergen rozwinął tezę Lorenza, że instynkty są rusztowaniami, wokół których obudowane jest nieomal całe zachowanie się zwierząt (wyjątkiem będą tylko samoistne odruchy bezwarunkowe oraz warunkowe o charakterze obronnym i ochronnym, jak wymiotne, otrząsania się itp.). Ważnym jego wkładem do teorii niewątpliwie jest hierarchiczny model organizacji instynktu. Hydrauliczny model Lorenza obrazował endogenny napęd działań instyktowych oraz rolę bodźców kluczowych. Model tinbergenowski jest mniej mechanistyczny, a zarazem uwzględnia możliwość pojawiania się — w toku zahamowanej akcji instyktowej (np. zalotów lub walki), w sytuacji konfliktu popędów — działań z innego repertuaru (np. snu, czyszczenia ciała, poprawiania gniazda itp.) jako tzw. działań przerzutowych. Model ten wzbudził wiele dyskusji, jest z całą pewnością niezadowolający, ale też i popchnął licznych badaczy do jego eksperymentalnej weryfikacji. Obie te konsekwencje niezmienne posunęły naprzód badania instynktu. Istotne znaczenie dla teorii miało też sformułowanie przez Tinbergena — komplementarnego w stosunku do zasady Lorenza — prawa heterogenicznej sumacji bodźców kluczowych, dotyczących charakteru ich złożoności.

Do ważkich zasług Tinbergena należy również zaliczyć podjęcie zasygnalizowanego przez Lorenza problemu przystosowawczego znaczenia form zachowania się zwierząt, które też zilustrował odpowiednimi badaniami, zwłaszcza na mewach.

Niestety, polski czytelnik wciąż jeszcze nie ma dostępu w ojczystym języku do fundamentalnego dzieła z zakresu etologii, tinbergenowskiego „Studium o instynkcie” [35], etologiczną teorię instynktu zna zaś tylko z drugiej ręki [4, 10, 33, 40, 42, 43] — przy czym najpełniejsze opracowanie G. Viauda dotyczące tego zagadnienia [44] reprezentuje swoiste poglądy tego autora, które byłyby lepiej zrozumiałe właśnie na tle znajomości oryginalnego ujęcia Tinbergena [38]. W ogóle z całego dorobku tego wielkiego uczonego [39] mamy przetłumaczone na język polski tylko jeden artykuł w zbiorowej publikacji [24].

We wszystkich opracowaniach pióra Tinbergena rysuje się jego ściśły i konsekwentny umysł, co ujawnia się zwłaszcza w interpretacji wyników, zgodnej z teoretycznymi założeniami etologii — a więc czysto obiektywnej. W książkach jego próżno szukać uwag o radujących się czy smucących zwierzętach, co spotykane często u Lorenza ściągnęło na niego niejedną usprawiedliwioną krytykę. Niemniej jego popularne książki, np. o społecznym życiu zwierząt [36] są na tyle ciekawie napisane, że zasługiwałyby na przetłumaczenie. Spośród nich na pierw-

szym miejscu można by umieścić „Niezwyczajnych przyrodników” [37], książkę dawno już przetłumaczoną na wiele języków, w tym na niemiecki „Wo die Bienenwölfe jagen” i rosyjski „Osy, pticy, ludzi”. Jest to poniekąd naukowa autobiografia Tinbergena, choć więcej w niej może o jego uczniach niż o nim samym, a z całą pewnością najwięcej — o zwierzętach.

Najstarszy z tej trójki uczonych, profesor Karl von Frisch, rodak Lorenza, ma inny rodzaj zasług. Pierwsi dwaj wzniesli nową dziedzinę wiedzy, etologię, obaj położyli podwaliny pod biologiczną teorię instynktu. Lorenza badania nad agresją zmuszają człowieka do zastanowienia się w zupełnie nowy sposób nad tym, na ile sam jest zwierzęciem, przy czym — o paradoksie! — ratunek ludzkości zdaje się zależeć od tego, na ile jeszcze jest zwierzęciem, ergo: na ile tkwią w jego naturze instynktowe hamulce wewnątrzgatunkowej agresji. Zarówno więc Lorenz, jak Tinbergen są tyleż teoretykami co obserwatorami lub eksperymentatorami (tym ostatnim zwłaszcza Tinbergen). Inaczej von Frisch. Ten nie pozwala sobie na żadne, choćby najbardziej usprawiedliwione znanymi faktami „ślizganie się po powierzchni”. Jest na wskroś eksperymentatorem. Jest też badaczem jednego gatunku zwierząt. Poza niewielkim „odchyleniem” ku rybom — całe swe długie życia bada pszczołę miodną.

Karl von Frisch urodził się 20.XI.1886 r. w Wiedniu. Studia odbywał w Wiedniu oraz w Monachium; ukończył je w 1910 r. wiedeńskim doktoratem, po którym podjął pracę w uniwersytecie monachijskim — z razu jako asystent, w 1912 r. jako docent etatowy, a w 1919 r. jako profesor nadzwyczajny. W roku 1921 zostaje profesorem zwyczajnym uniwersytetu w Rostocku, w 1923 r. przenosi się do Wrocławia; od 1925 r. do wybuchu II wojny światowej pracuje znów w Monachium. Przerwa wojenna nie wynika z czynnej służby von Frischa, nie. To hitlerowskie ministerstwo nauki, wychowania i oświecenia publicznego znalazło w nim „mieszkańca drugiego stopnia”, wskutek czego w 1942 r. zostaje przeniesiony w stan spoczynku. Von Frisch udaje się więc na wieś, do Brunnwinkla w Austrii. Już w 1946 r. obejmuje katedrę zoologii w wyzwolonym Grazu. Nie na długo wszakże, gdyż już w 1950 r. po raz trzeci udaje się do Monachium. Tu przebywa do chwili obecnej, od 1958 r. już z nową godnością, profesora emerytowanego.

Prof. dr K. von Frisch jest członkiem Austriackiej Akademii Nauk, londyńskiego Towarzystwa im. K. Linneusza i Towarzystwa Królewskiego (Royal Society), brytyjskiego Królewskiego Towarzystwa Entomologicznego, Narodowej Akademii Nauk w Waszyngtonie i innych towarzystw naukowych.

Karl von Frisch jest twórcą etologii pszczoły miodnej i sam w tym zakresie „magna pars fuit”.

Trudno w to uwierzyć, ale przed jego pierwszymi pracami na tym owadzie, dotyczącymi zmysłu barw, rozpoczętymi ok. 1912 r. panował absurdalny pogląd C. von Hessa (co jest bardzo pouczające, że był to pogląd udokumentowany eksperymentalnie), że pszczoły nie rozróżniają barw. Prace von Frischa, oparte na metodzie tresurowej w sytuacji, gdzie pewne barwy były wzmacniane pokarmem, zaś inne nie — wykazały niesłuszność poglądu von Hessa. Za tymi poszły studia nad innymi zmysłami pszczół [21], czego wyniki można znaleźć także w książkach wydanych w języku polskim [4, 8].

Stosowana w badaniach zmysłów pszczół metoda odruchów pokarmowych doprowadziła von Frischa w sposób nieunikniony do dokładniejszych studiów nad zachowaniem pszczół związanym ze zbieraniem pożytku i przynoszeniem go do ula. Tak zrodziło się największe odkrycie von Frischa i zarazem jedno z największych odkryć etologicznych w ogóle: poznanie sposobu porozumiewania się pszczół za pośrednictwem ich tzw. tańców. Nie będziemy ich tu omawiać, są bowiem dostatecznie spopularyzowane w naszym piśmiennictwie [4, 10, 11, 15, 32, 42, 44]. Świadectwem sukcesu poznawczego von Frischa w tym zakresie jest fakt, że jego uczniowie byli w stanie kierować pszczoły w żądane miejsce poza ulem, przekazując im swe polecenia ruchami sztucznej pszczoły — zgodnie z poznany przez niego „słownikiem mowy” pszczoł. Istotny jest też wkład tego badacza do poznania mechanizmów orientacji przestrzennej pszczół.

W ogóle, chociaż badania nad etologią pszczół są prowadzone we wszystkich dużych krajach: poza Niemcami, zwłaszcza w ZSRR, USA i we Francji, choć największe syntetyczne dzieło o tym interesującym i ważnym gatunku owadów wyszło pod redakcją Francuza [5], jednak zarazem prawdą jest, że badania nad najważniejszymi zagadnieniami — jak właśnie porozumiewanie się oraz orientacja przestrzenna — pierwszy podjął K. von Frisch, a następnie przed innymi rozwinęli je jego uczniowie i współpracownicy. Może o tym świadczyć jego monumentalna książka o mowie i orientacji pszczół [19].

Badania von Frischa i jego szkoły mają nie tylko znaczenie poznawcze, jak to się dziś mówi w Polsce — charakter podstawowy; wiele z nich ma znaczenie praktyczne. Ze znajomości sposobów orientacji przestrzennej pszczół oraz ich zmysłu barw korzystają już pszczelarze przy malowaniu i rozmieszczaniu uli w pasiekach. Dobre rezultaty daje też opracowana przez von Frischa metoda tresowania pszczół do zapylania czerwonej koniczyny, której rasy zachodnioeuropejskie zwykle unikają.

Von Frisch jest autorem wielu popularnych artykułów o pszczołach, o różnym stopniu trudności. Dużą popularność zyskały dwie jego książki: „Dziesięciu małych domowników” [17], którą można porównać z „Pierścieniem króla Salomona”, oraz „Życie pszczół” [20], którego przedwojenne polskie wydanie [16] jest niestety zupełnie już przestarzałe, a luki tej nie jest w stanie wypełnić bardziej popularna książka I. Chalifmana [6].

Bogate swoje życie zawarł von Frisch w naukowej autobiografii [18].

Z wyróżnienia nagrodą Nobla trzech wspomnianych etologów nie należy oczywiście wyciągać wniosku, że są oni jedynymi wybitnymi przedstawicielami tej młodej nauki. Z bardziej zasłużonych uczonych można wymienić Anglika, prof. Williama H. Thorpe'a, który tematykę badawczą etologii poszerzył o różnorakie problemy uczenia się [34]. Jego zaś uczeń, prof. Robert A. Hinde szczególnie rozwinął nurt badań nad motywacją [22]. W wielu ośrodkach, w tym także i w polskich, uprawiane są badania nad orientacją przestrzenną zwierząt [45, 46].

Etologowie nie ograniczają się zresztą do badania gatunków zwierząt wyróżnionych przez samych laureatów. Przeciwnie: cechą charakterystyczną etologii jest sięganie po nowe gatunki, najczęściej dzikie, nielaboratoryjne. Oczywiście jednak pewne z nich z różnych względów przyciągają szersze zainteresowanie od innych. Prace socjologicz-

ne chętnie są prowadzone na psowatych (*Canidae*) i małpach [32]. Orientację przestrzenną bada się u owadów, ryb, żółwi morskich i ptaków [11]; sprawę zaś porozumiewania się zwierząt i ich inteligencji (która kuchennymi niejako drzwiami weszła do etologii eksperymentalnej) u wyższych małp i ostatnio u delfinów [15, 23, 42, 45]. Najmłodszą bodaj dziedziną etologii jest etologia człowieka, rozwijana szczególnie przez Ireneusza Eibl-Eibesfeldta [12—14]. Kto wie, czy za kilka lat nie stanie się ona nową „laureatką” nagrody Nobla?

Nie ma bowiem wątpliwości, że popularność i ważność tej nauki będzie sprzyjać jej rozwojowi — za czym przemawiają też jej aspekty praktyczne [7, 15, 46]. Przyjemnie stwierdzić, że i u nas dyscyplina ta od dawna jest uprawiana.

LITERATURA

- [1] Bauer H. — *Zwierzęta są inne*, WP, Warszawa 1956.
- [2] Bierens de Haan J.A. — *Animal psychology: its nature and its problems*, Longmans and Green, New York, 1950.
- [3] Buytendijk F.J.J. — *Traité de psychologie animale*, Presses Universitaires de France, Paris 1952.
- [4] Chauvin R. — *Życie i obyczaje owadów*, Warszawa 1966.
- [5] Chauvin R. (ed.) — *Traité de biologie de l'abeille*, 1-5, Masson et C^{ie}, Paris 1968.
- [6] Chalifman I. — *Pszczoły*, 2 wyd., PWRiL, Warszawa 1954.
- [7] Chmurzyński J.A. — *Etologia a zoopsychologia*, w: E. Geblewicz i in. (red.) — „Powstawanie nowych dyscyplin naukowych”, 17—69, Ossolineum, Wrocław 1973.
- [8] Dembowski J. — *Psychologia zwierząt*, wyd. 2, 1—99, Czytelnik, Warszawa 1950.
- [9] Dembowski J. — *Psychologia małp*, wyd. 2, KiW, Warszawa 1951.
- [10] Dethier V.G., Stellar E. — *Zachowanie się zwierząt*, PWN, Warszawa 1966.
- [11] Dröschner V.B. — *Instynkt czy doświadczenie. Zachowanie się zwierząt*, WP, Warszawa 1969.
- [12] Eibl-Eibesfeldt I. — *Grundriss der vergleichenden Verhaltensforschung. Ethologie*, Piper & Co., München 1967.
- [13] Eibl-Eibesfeldt I. — *Liebe und Hass. Zur Naturgeschichte elementarer Verhaltensweisen*, Piper & Co., München 1970.
- [14] Eibl-Eibesfeldt I., Hass H. — *Neue Wege der Humanethologie*, Homo, 18, 13—23, 1967.
- [15] Frings H. i M. — *Mowa zwierząt*, PWN, Warszawa 1968.
- [16] Frisch K. von — *Życie pszczół*, Trzaska, Evert i Michalski, Warszawa.
- [17] Frisch K. von — *10 kleine Hausgenossen*, 4. Aufl., Heimeran-Verl., München 1940.
- [18] Frisch K. von — *Erinnerungen eines Biologen*, Springer Verl., Berlin 1957.
- [19] Frisch K. von — *Tanzsprache und Orientierung der Bienen*, Springer Verl., Berlin 1965.
- [20] Frisch K. von — *Aus dem Leben der Bienen*, 8. Aufl., Springer Verl., Berlin 1969.
- [21] Frisch K. von — *Bees, their vision chemical senses and language*, Cornell Univ. Press, Ithaca 1971.

- [22] Hinde R.A. — *Animal behaviour. A synthesis of ethology and comparative psychology*, McGraw-Hill, New York 1970.
- [23] Jankowski K. (red.) — *Środowisko a życie psychiczne*, PWN, Warszawa 1969.
- [24] Jankowski K. (red.) — *Psychofizjologia*, PWN, Warszawa 1971.
- [25] Korda P. — *I zwierzęta nie samym chlebem żyją*, 2 wyd., PWRiL, Warszawa 1965.
- [26] Lorenz K. — *Er redete mit dem Vieh, den Vögeln und den Fischen*, Boetha-Schoeler, Wien 1949.
- [27] Lorenz K. — *A scientist's credo*, w: "Counterpoint: libidinal object and subject" (ed.) Herbert Gaskill, International Universities Press, 6—26. New York 1963.
- [28] Lorenz K. — *Über tierisches und menschliches Verhalten. Aus dem Werdegang der Verhaltenslehre*, 1, 2, Piper & Co., München 1968.
- [29] Lorenz, K. — *So kam der Mensch auf den Hund*. 9. Aufl., Deutscher Taschenbuch Verlag, München 1971.
- [30] Lorenz K. — *Tak zwane zło*, PIW, Warszawa 1972.
- [31] Lorenz K. — *Die acht Todsünden der zivilisierten Menschheit*, Piper-Verlag, München 1973.
- [32] Remane A. — *Życie społeczne zwierząt*, PWN, Warszawa 1965.
- [33] Tembrock G. — *Podstawy psychologii zwierząt*, PWN, Warszawa 1971.
- [34] Thorpe W. H. — *Learning and instinct in animals*, 3 ed., Methuen & Co., London 1964.
- [35] Tinbergen N. — *The study in instinct*, Oxford Univ. Press, London 1951.
- [36] Tinbergen N. — *Social behaviour in animals, with special reference to vertebrates*, Methuen & Co., London 1953.
- [37] Tinbergen N. — *Curious naturalists*, Country Life, London 1958.
- [38] Tinbergen N. — *Animal behavior*, Time Inc., New York 1965.
- [39] Tinbergen N. — *The animal in its world: Explorations of an ethologist, 1932—1972*, G. Allen & Unwin. London 1972.
- [40] Tyrakowski W. — *Instynkt?...*, PZWS, Warszawa 1971.
- [41] Tyrakowski W. — *Wielka wojna zwierząt*, PZWS, Warszawa 1972.
- [42] Ullrich W. — *Zoopsychologia*, PWN, Warszawa 1973.
- [43] Van der Kloot W. G. — *Zachowanie się zwierząt*, PWN, Warszawa 1971.
- [44] Viaud G. — *Instynkty*, PWN, Warszawa 1965.
- [45] Wojtusiak R. J. — *Zoopsychologia i etologia*, w: St. Skowron i in. (red.) — „Biologia XX wieku”, 1, 475—512, WP, Warszawa 1971.
- [46] Wojtusiak R. J. — *Znaczenie poznawcze i praktyczne etologii zwierząt*, Przegl. Zool., 17, 180—188, 1973.
- [47] Żabiński J. — *Porozumienie ze zwierzęciem*, Czytelnik, Warszawa 1953.

FITOSFERA KRAJOBRAZÓW ZIEMI

Podobnie jak podstawową jednostką systematyczną w biologii jest gatunek, za wyjściową jednostkę w geografii, wg koncepcji niektórych geografów, może być uważany krajobraz. Krajobraz zajmuje zwykle dość znaczny obszar, wynoszący niekiedy setki km². Krajobraz można wyodrębnić na określonym skrawku kuli ziemskiej, wykazującym jednakową budowę geologiczną. Krajobraz obowiązkowo przedstawia się w postaci obszaru genetycznie jednorodnego. Każdy krajobraz odznacza się właściwym sobie kompleksem form urzeźbienia. Krajobraz wyróżnia się odpowiednim klimatem, który ulega zróżnicowaniu na lokalne mikroklimaty, regularnie powtarzające się w przestrzeni [9]. Ciepło i wilgoć, dostające się na powierzchnię krajobrazu, rozkładają się w zależności od jego rzeźby, w związku z czym kształtuje się w nim system prawidłowo powtarzających się siedlisk odpowiednich do jego biogenicznych komponentów, cenoz roślinnych i zwierzęcych. Każdy krajobraz różni się od innych wyglądem zewnętrznym, przy czym różnice fizjonomiczne sąsiadujących ze sobą krajobrazów są tym wyraźniej zaznaczone, im więcej istnieje między nimi różnic, zależnie od sposobu powstawania, pochodzenia i dalszego ich rozwoju [1].

D. L. Armand [2] wprowadza, zamiast pojęcia biosfery, termin „łandschaftnaja sfera”, czyli strefa krajobrazowa. Krajobraz składa się z obszarów rozumianych jako całokształt skorupy ziemskiej: litosfery, hydrosfery, troposfery i zasiedlających je organizmów. Strefa krajobrazowa odznacza się znacznym stopniem jedności, energię zaś pozyskuje tak od słońca, jak i od źródeł wewnętrznych — radioaktywnych pierwiastków zawartych w skorupie ziemskiej. Wszystkie postaci substancji i energii wzajemnie się przenikają i oddziałują na siebie. Życie w swych naturalnych przejawach możliwe jest na Ziemi w granicach poszczególnych stref krajobrazowych.

Niektórzy uczeni, podkreślając w wielu przypadkach niezależność roślin od świata zwierząt, proponują wyodrębnienie w granicach biosfery odrębnej „warstwy” świata roślinnego — fitosfery. Fitosferę należy rozpatrywać jako całokształt roślinnych zbiorowisk Ziemi, jako składową część planetarnego ekosystemu i skorupy geograficznej Ziemi [10]. Fitosfera więc przedstawia się jako wyróżniający się składnik geosfery, wchodzący w skład „biosfery” Wernadskiego.

Krajobraz reprezentuje cienką warstwę powierzchni Ziemi, na powierzchni której rozwija się aktywne życie. W środowisku krajobrazowym dokonywa się transformacja energii słonecznej w różne postaci energii ziemskiej i kształtuje się środowisko najbardziej sprzyjające rozwojowi życia organicznego. Ognisko biologiczne powierzchni geograficznej skupia się w stosunkowo cienkiej warstwie litosfery, atmosfery i hydrosfery, w tzw. krajobrazach Ziemi.

To biologiczne ognisko W. I. Wernadskij [16] nazwał „żywą błonką i skupieniem życia”. W oceanie wyróżniał planktonowe i bentosowe „błonki życia” oraz dwa „zgęszczenia”: przybrzeżne i sargasowe. Do lądowej „błonki życia” zalicza roślinność, glebę wraz z zamieszkującą ją florą i fauną oraz górne warstwy podglebia.

Do nauki o krajobrazach zbliża się nauka o biogeocenozach, opracowana przez W. N. Sukaczewa [11]. W określeniu W. N. Sukaczewa biogeocenoza jest całokształtem jednorodnych zjawisk, jak: atmosfery, macierzystych skał organizmów, gleby i warunków hydrologicznych, odznaczających się szczególną specyfiką wzajemnego oddziaływania na siebie, wchodzących w jej skład komponentów, określonym typem wymiany substancji i energii, zachodzącej między nimi, jak również pozostającej w kontakcie z innymi zjawiskami przyrody. „Biogeocenoza przedstawia w całości laboratorium, w którym odbywa się proces akumulacji i transformacji energii, składającej się z licznych różnorodnych fizjologicznych, fizycznych i chemicznych procesów, również wzajemnie na siebie oddziałujących” [12].

F. N. Milkow [8] wyróżnia pięć zasadniczych kompleksów krajobrazów: 1) lądowy, 2) ziemnowodny, 3) wodny, 4) lodowcowy i 5) denny (podwodny).

Najwięcej zbadany został kompleks krajobrazów lądowych [8]. Powierzchnia lądowa krajobrazów stanowi 26,1% powierzchni planety i zajmuje 133,4 mln km². Największy wpływ na strukturę lądowego krajobrazu mają czynniki klimatyczne. Lądowe krajobrazy rozciągają się od wysokich szerokości Arktyki i Antarktyki do równika. W chłodnych arktycznych pustyniach, na obszarach pozbawionych lodów, na przestrzeniach Nowej Ziemi, Ziemi Franciszka Józefa, Szpicbergenu, Grenlandii i w północnej części Kanadyjskiego arktycznego archipelagu ważniejszą rolę krajobrazotwórczą spełnia niska temperatura powietrza. Brak tu okresu bez mrozów, a średnia temperatura najcieplejszego miesiąca zbliża się do zera, zaś nigdzie nie przewyższa 4-5°. Ziemia wszędzie skuta wieczną zmarzliną, nawet w lecie odtaja tylko do głębokości 0,25—1,3 m. Rozproszona szata roślinna zajmuje tylko do 50—60% całej powierzchni, a składa się przeważnie z porostów, mchów, glonów i nielicznych kwiatowych roślin. Z ostatnich rosną tu: mak polarny (*Papaver polare*), skalnica śnieżna (*Saxifraga nivalis*), śmiełek arktyczny (*Deschampsia arctica*). Na południu od pustyni arktycznych pojawiają się krzewinki: wierzba polarna (*Salix polaris*), wierzba arktyczna (*Salix arctica*). Wszystkie one dosłownie przytulone są do ziemi, gdyż na jej powierzchni w okresie letnim powietrze lepiej się ogrzewa.

Swoisty charakter mają ultrachłodne pustynie Antarktyki. Klimat oaz antarktycznego półwyspu wyraźnie różni się od klimatu powierzchni lodowcowych. Latem w oazach Antarktyki występuje do 25 bezmroźnych dni, dwa miesiące, grudzień i styczeń, wykazują dodatnią średnią temperaturę powietrza, a ciemna powierzchnia skał ogrzewa się nawet do +30° i wyżej. Życie organiczne w chłodnych i ultrachłodnych antarktycznych pustyniach wykazuje minimalny rozwój. Cała flora kwiatowych roślin w Antarktydzie jest reprezentowana przez trzy gatunki, tj. dwie trawy i jedną roślinę spośród goździkowatych. W pozostałej części lądu Antarktyki brak naczyniowych roślin występują tu natomiast zahamowane w rozwoju: mszaki, porosty i glony. Jedną z osobliwości roślin antarktycznych pustyń jest ciemna, prawie

szczerbiała ich barwa, dzięki której silniej są ogrzewane przez słoneczną radiację.

W miarę przesuwania się od chłodnych arktycznych pustyń w kierunku równika, wraz ze zmianą warunków nasłonecznienia i w związku z tym następującego podwyższenia temperatury powietrza, wzrasta się zdolność wytwórcza krajobrazu i złożoność jego struktury.

W strefie leśnych krajobrazów zaznacza się: większa wysokość drzew, zaś w lasach mieszanych i w liściastych wielowarstwowość roślinności; zwiększają się zapasy biomasy oraz wysokie roczne przyrosty drewna. Las w wyraźny sposób zmienia swój skład, a zarazem zwiększa się jego wilgotność.

Najbardziej jednak skomplikowaną budowę osiągają krajobrazy lądowe w wilgotnozwrotnikowych lasach. Wilgotnozwrotnikowe deszczowe lasy (hylaenion), szeroko rozpowszechnione na szerokościach równikowych, w basenach Amazonki w Ameryce Południowej, w dorzeczu rzeki Kongo w Afryce i na Archipelagu Indo-Malajskim, wykazują swoiste specyficzne cechy. Roślinność rozwija się tam w warunkach cieplarnianych, najniższa średnia temperatura powietrza jest wyższa od 18°, a roczna suma opadów, $\pm$ równomiernie rozłożonych we wszystkich porach roku, wynosi 200—400 cm i więcej. Lasy złożone z drzewiastych gatunków są gęste i wyróżniają się urozmaiconym składem florystycznym. Tylko w samej Indonezji, z wyjątkiem Jawy, można naliczyć do 3 tys. gatunków drzew dochodzących do 40 m wys. W Brazylii na powierzchni 1 ha górskich lasów naliczono do 1000 wysokopiennych pni osobników i do 80 tys. niższych drzew [6]. W afrykańskich lasach deszczowych na 1 ha przypada od 400 do 700 grubych drzewiastych pni, należących zwykle do 100 różnych gatunków [3]. Pod względem systematycznym drzewa tych lasów należą m.in. do rodzin: mirtowatych, mirtowatych i malpigiowatych. Rzuci się w oczy obfitość lian i epifitów, podczas gdy runo zielone, z powodu gęstego zacielenia, jest słabo rozwinięte. Najwyższe drzewa umieszczone w 3-4 warstwach dochodzą do 30—40 m wys. Złożoność struktury wilgotnozwrotnikowego lasu, wegetującego nieustannie w ciągu całego roku, różnorodne biocenotyczne powiązania z atmosferą i z glebą wskazują na wysoką przeobrażającą rolę wzajemnej przemiany substancji i energii w tych typach lasu. Obfitość pokarmu roślinnego, ciągłe ciepło i wilgotny klimat określają zdumiewającą różnorodność i bogactwo fauny tych lasów. W wilgotnozwrotnikowych lasach zaznacza się nieprzerwane biologiczne krążenie substancji odżywczych, które odżywiają i zapobiegają ich zubożeniu. Intensywność rozwoju biomasy wielokrotnie wzrasta w wilgotnozwrotnikowych lasach. Krajobrazy stepowe wykazują 15-krotne zmniejszenie biomasy w stosunku do leśnych dąbrów. Przy stosunkowo nieznaczących ogólnych zapasach biomasy roślinność stepów charakteryzuje się jednak dostatecznie wysoką intensywnością wzajemnej przemiany substancji i energii, przy czym trawy na stepach rzadko urastają wyżej niż ponad 1—1,5 m wysokości, podczas gdy korzenie tych lub innych roślin sięgają znacznie głębiej. Tak np. system korzeniowy ostnicy włosowatej (*Stipa capillata*) jest znacznie silniej rozwinięty aniżeli jej część nadziemna. Korzenie ostrożeń polnego (*Cirsium arvense*), chwastu polnego i obligatywnego składnika ugorów stepowych, przenikają do głębokości 6 m. Jeszcze głębiej, bo na 10—15 m, przedostają się do ziemi korzenie lucerny (*Medicago*).

Produkcyjność określonych typów zoocenoz znacznie ustępuje produktywności fitocenoz. Stosunek zoobiomasy do fitobiomasy stanowi: w tundrze — 0,04%, w tajdze — 0,1%, w lasach liściastych — 0,28%, na stepach — 5,3%, na pustyniach — 4% [7]. Do największej wartości zarówno zoomasa jak i biomasa roślinna dochodzi w dąbrowach lasostepu oraz w lasach mieszanych [7].

Na strukturę krajobrazu lądowego wpływają następujące czynniki orograficzne: zmiana wysokości nad poziom morza, urozmaicone ukształtowanie terenu i wystawa geograficzna.

W krajobrazie ziemnowodnym [8] stykają się bezpośrednio ze sobą wszystkie trzy kontrastujące środowiska biorące udział w kształtowaniu krajobrazów Ziemi, tj. litosfera, hydrosfera oraz atmosfera. Wzajemne przenikanie substancji i energii w tych środowiskach kontrastowych odbywa się ze znaczną intensywnością, a obecność wody, światła słonecznego i substancji odżywczych stanowi wyjątkowo sprzyjające warunki dla rozwoju życia organicznego. Wśród krajobrazów ziemnowodnych wyraźnie wyodrębniają się następujące cztery typy [8]: rzeczne, jeziorne, litoralne i płytkowodne. Krajobrazy rzeczne [8] obejmują koryta rzek występujących na kuli ziemskiej [8]. „Rzeki to swoisty system krwionośny w lądowym typie krajobrazów, odgrywający poważną rolę w przemianie substancji, zachodzącej pomiędzy różnymi typami krajobrazów. Nieduże strumyki, podobnie jak kapilary zlewające się ze sobą, tworzą potężne potoki rzek, jak: Amazonka (Brazylia), Kongo (Afryka), Ganges (Indie), Missisipi (USA), Jangcy (Chiny), Jenisej (ZSRR). Rzeki pulsują podobnie jak naczynia krwionośne, to rozlewając się w okresie roztopów lub monsunowych deszczy, to znów wchodząc w swoje koryta” [8]. Średni roczny bilans wodny Amazonki — 120 000 m³/sek. Szerokość jej koryta w środkowym biegu — 5 km, w dolnym — 15–20 km, a przed ujściem do oceanu od 80 do 150 km. Ogólna objętość rocznego spływu rzeczno-jeziornego przedostającego się do oceanu światowego wynosi 36 830 km³, co stanowi 7% wszystkich opadów atmosferycznych na kuli ziemskiej. Na obszarach nizinnych, wykazujących tendencje do obniżania się, występują łęgowe fitocenozy z czarną olchą, z odpowiednią nadwodną, nawodną i podwodną roślinnością.

Krajobrazy jeziorne obejmują jeziora, których ogólna powierzchnia zajmuje około 2,7 mln km², czyli 1,8% całej powierzchni lądu. Większość jezior przedstawia wyjątkowo sprzyjające środowisko dla rozwoju życia organicznego: bakterii, glonów, wyższej roślinności wodnej, owadów, mięczaków, skorupiaków, ryb oraz niektórych gatunków ssaków. Wyjątkowo wysoko zaznacza się w jeziorze intensywność obiegu biotycznego. W wodach słodkich umiarkowanych szerokości biomasa skorupiaków planktonowych może odnawiać się nawet do dziesięciu razy w ciągu jednego sezonu wegetacyjnego. W odróżnieniu od rzek, potoków i strumyków przenoszących substancje, jeziora o wodach stojących stanowią strefy akumulacji mineralnej i substancji organicznej. Akumulacja substancji odgrywa wyjątkowo ważną rolę w ewolucji krajobrazów jeziornych. Z biegiem czasu niektóre z nich stają się płytsze i przekształcają się w bagna. Znane są również przypadki zarastania jezior, kiedy roślinność jednolitą masą pokrywa powierzchnię jeziora.

Krajobrazy litoralne są każdorazowo zalewane w czasie dopływów morskich i obejmują strefę przybrzeżną. Ostatnia występuje w postaci

szerokiego pasa nadmorskiego kilkudziesięciu lub kilkuset metrów szerokości. Maksymalna wysokość dopływów obserwowanych na wybrzeżach morskich i zalewach oceanicznych dochodzi do 15—18 m wys. Krajobrazy litoralne charakteryzuje nadzwyczaj intensywna wzajemna wymiana substancji i energii, zachodząca, pomiędzy lądowymi a wodnymi strefami krajobrazowymi. Podczas każdego dopływu i odpływu morskiego przemieszczają się olbrzymie masy materiałów mineralnych i organicznych. Klasycznym przykładem krajobrazów litoralnych mogą być lasy mangrowe (namorzyny), występujące na niskich wybrzeżach mórz zwrotnikowych. Odnaczają się one swoistym składem roślinności drzewiastej, zaopatrzonej w korzenie oddechowe i wspierające, odsłanianej w czasie odpływów. Przebywając w słonej wodzie morskiej, rośliny mangrowe wykazują właściwości halofitów, o wyraźnej budowie kseromorficznej. W umiarkowanych szerokościach do klasy ziemnowodnych krajobrazów litoralnych należą tak zwane, „watty” i „marsche” występujące na wybrzeżach Europy Zachodniej. Zasłonięte od morza groblami, przecięte kanałami, przekształcone zostały w „poldery”, tworzące urodzajne obszary pokryte uprawnymi polami, łąkami i uprawami roślin dekoracyjnych.

Krajobrazy płytkowodne występują na głębokościach 4—20 m, dochodzących gdzieś do 200 m; zajmują około 28 mln km², co stanowi 7,70% całego obszaru światowego oceanu. Brunatnice, zielenice i krasnorosty oraz występujące w pobliżu brzegów rośliny kwiatowe tworzą tu często gęste podwodne „łaki” i „lasy”, zamieszkiwane przez ogromną masę różnorodnych zwierząt. Długość takich gigantycznych glonów brunatnych, jak *Macrocystis* i *Nereocystis*, przewyższa 100 m i dochodzi niekiedy do 200 m. K. Darwin w opisie swojej podróży dookoła świata na okręcie „Beagle” pisał, że olbrzymie lasy podwodne na półkuli południowej można porównać tylko do lądowych wilgotnych lasów krajów zwrotnikowych. Masowe zarośla makrofity właściwe są dla najbardziej płytkich obszarów na głębokości 10—15 m. W tej też strefie zaznacza się najwyższa produktywność bentosu. Według obliczeń [18], średnia biomasa bentosu w płytkowodnych strefach krajobrazów wynosi 200 g na m². Zajmując tylko około 7,70% obszaru światowego oceanu, krajobrazy płytkowodne skupiają około 82,60% (5500 mln t) bentosu całego oceanu. Przy transformacji substancji organicznej przedostającej się na dno płytkowodnych akwenów zaznacza się wyjątkowa rola mikroorganizmów. W Morzu Azowskim w lipcu liczba bakterii waha się od 6,3 do 17,2 mld komórek w 1 g iłów, przy czym biomasa bakterii, wynosząca od 17 do 57 g, przypada na 1 m² powierzchni o cienkiej warstwie 1 cm grubości [20]. Baseny płytkowodne odznaczają się ogromnymi przyrodzonymi bogactwami, które są z każdym rokiem coraz więcej eksploatowane. Glony morskie znajdują różnorodne zastosowania w produkcji towarów spożywczych i przemysłowych. W roku 1962 światowe zbiory glonów wynosiły 660 tys. t, z czego około 500 tys. t przypadało na Japonię. Zapasy morskie ropy naftowej wynoszą wg niektórych badaczy od 60 mld do 150 mld t. W Japonii, Kanadzie i w Anglii z pokładów morskich wydobywa się już węgiel. Niedaleki jest czas, kiedy płytkowodne brzeżne akweny zostaną zagospodarowane, a nawet zaludnione, być może nawet w nie mniejszym stopniu niż dotychczasowe obszary lądowe. Już obecnie nad powierzchnią mórz wznoszą się nie tylko szyby naftowe, ale domy budowli, a gdzie indziej nawet rośnie na nich hodowana zie-

leń i uprawiane są kwiaty i warzywa. Wśród przyszłych założeń odnoszących się do uprawy krajobrazów na pierwszy plan wysuwają się właśnie takie płytkowodne przestrzenie, te urodzajne „calizny”, które człowiek będzie oswajał przede wszystkim.

Krajobrazy wodne oceanów dochodzą do 200 m głębokości. Występują wszędzie na powierzchniach wód oceanicznych, których głębokość nie osiąga 200 m. Na głębokościach większych od 200 m typ wodny styka się z typem dennym krajobrazów lub przechodzi w wariant ziemnowodny [8]. Wzajemna wymiana substancji i energii pomiędzy oceanem a atmosferą jest tak aktywna i uniwersalna, że trudno uchwycić jakąkolwiek istotną właściwość oceanu czy atmosfery, na którą nie miałyby wpływu wzajemne aktywne oddziaływanie tych dwóch geosfer [8]. Ważną cechą krajobrazów wodnych jest cyrkulacja wód obejmująca, zależnie od szybkości prądów powietrznych, grubość warstwy wody do 150—200 m. Do właściwości krajobrazów wodnych należy to, że przedstawiają olbrzymie złożone laboratorium, służące do akumulacji energii słonecznej przy pomocy zielonych substancji najróżnorodniejszych glonów.

W odróżnieniu od łąd biomasa zwierząt w oceanie 20-krotnie przewyższa biomasę roślin — pierwotnych producentów substancji organicznej. Odbywa się to dzięki nadzwyczaj wysokiej produktywności fitoplanktonu, gdzie stosunek rocznej produkcji do biomasy wynosi 366 [8]. Przeciętnie biomasa oceanicznych glonów jednokomórkowych odnawia się w ciągu jednej doby. W określonych miejscach światowego oceanu w strefach „zacisza” powstają swoiste biocenozy z pływającymi brunatnymi glonami (*Sargassum*), które tworzą tzw. „Morze Sargassowe” na Oceanie Atlantyckim. Fitoplankton obszarów wodnych jest jakby odbiciem mikrokrajobrazowych warunków panujących na powierzchni wód.

Krajobrazy lodowcowe powstają w wyniku bezpośredniego zetknięcia się i wzajemnego oddziaływania hydrosfery występującej w postaci lodu oraz atmosfery. Lodowce zajmują 16 215 240 km², czyli około 11% powierzchni łąd [13]. Lodowce powstają w związku z warunkami klimatycznymi, natomiast ich rozmieszczenie pozostaje w ścisłej zależności od geograficznej szerokości. Podobnie wysokość linii śniegowej wyraźnie zmienia się zależnie od szerokości geograficznej i ilości opadów atmosferycznych. Ta granica śniegów i lodowców najwyżej przebiega na suchych zwrotnikowych obszarach i na zwrotnikach ponad 6000 m (Afryka) i do 7000 m dochodzi w Tybecie (Azja). Krajobrazy lodowcowe charakteryzują stałe niskie temperatury nie tylko samego lodowego substratu, ale również powietrza. Drugą właściwość krajobrazów lodowcowych to znaczne ubóstwo lub niekiedy zupełny brak substancji mineralnych, tak niezbędnych dla rozwoju życia roślinnego. Jednakże lód i śnieg nie należą do bezludnych środowisk. Na różnych obszarach występują „czerwone śniegi”, powstające wskutek zabarwienia śniegu przez odpowiednie glony. Spośród glonów szczególnie zasługuje na uwagę toczek śniegowy (*Haematococcus lacustris*, czyli *Chlamydomonas nivalis*, lub *Sphaerella nivalis*) zabarwiający śnieg na czerwony lub ciemnomalinowy kolor. W zależności od gatunku glonów śnieg i lód mogą być zabarwione na różne kolory, jak żółtozielony, brunatny i inne. W naszych Tatrach spostrzeżono kolorowe śniegi wcześniej aniżeli w Alpach. Najczęstszym z barwnych

śniegów tam występujących jest czerwony, znacznie rzadziej natomiast występują śniegi zabarwione na kolor żółtozielony i zielony.

Na krach lodowych występują największe skupienia okrzemek. Biomasa okrzemek w Arktyce na powierzchni lodu niekiedy dochodzi do 100 g/m^2 . P. I. Usaczew [15] obserwował dwa rodzaje skupień okrzemek spotykanych na arktycznych krach lodowych, a mianowicie: *Melosira arctica*, zebrana z kry lodowej wielkość $10\text{--}15 \text{ m}^3$, z której można było zebrać skupienia do $10\text{--}15 \text{ g}$ tych okrzemek; drugie skupienie tworzyła okrzemka *Chaetoceros septentrionalis*, koloru żółtobrunatnego, o biomase $15\text{--}20 \text{ g}$ na 1 m^2 powierzchni lodu. Flora kriofilna lodów zwiększa ogólną biologiczną produkcję mórz. Masowy rozwój fitoplanktonu, jego wiosenne „kwitnienie” może występować tylko wtedy, kiedy następuje tajanie śniegów, trwające dość krótko, nie dłużej jednak niż ponad $1\text{--}1,5$ miesiąca. W centralnej strefie Antarktyki pokrywa śniegowa dochodzi do grubości 100 m , natomiast przekształcanie się śniegu w lód następuje dopiero na głębokości $120\text{--}150 \text{ m}$ [5]. Krajobrazy podwodne denne występują na dnie światowego oceanu na głębokości ponad 200 m , zajmują kolosalny obszar 333 mil km^2 , stanowiący około 65% powierzchni Ziemi. Charakteryzują się brakiem światła i kontaktu z atmosferą, wyróżniają się obecnością ilów. Jest to jedyny typ krajobrazów pozbawiony zielonej substancji, gdzie życie reprezentują konsumenci (zooplankton, zoobentos, nekton i bakterie). Odznacza się wyjątkowym bogactwem bakterii. W wodach zwrotnikowej strefy Oceanu Spokojnego na głębokości 1500 m , ale nie na dnie zawartych jest od 0 do 160 bakterii w 1 cm^3 , zaś w krajobrazach dennych na głębokości 1500 m stwierdzono $160\,000\,000$ bakterii w 1 cm^3 [17]. Dzięki bakteriom następuje mineralizacja substancji organicznej przedostającej się na dno oceanów.

Ogólna powierzchnia krajobrazów wynosi 843 mln km^2 , co znacznie przewyższa powierzchnię samej Ziemi. Na ogólną liczbę składają się różne kompleksy krajobrazów, jak: lądowe, ziemnowodne, wodne i lodowcowe, co razem wynosi 510 mln km^2 ; z tego, jak już wspomniano, na podwodne krajobrazy denne przypada 333 mln km^2 .

Wyżej została podana ogólna charakterystyka wszystkich pięciu zasadniczych typów krajobrazów [8] znajdujących się w ścisłej zależności od siebie, tworzących jedną całość, jeden kompleks planetarny — zwany krajobrazami Ziemi. Jaskrawym przykładem wzajemnego oddziaływania na siebie różnych krajobrazów może służyć cyrkulacja wody na kuli ziemskiej. Część wilgoci wyparowującej z krajobrazów wodnych i ziemnowodnych osiąga lądy i bierze udział w kształtowaniu się osadów atmosferycznych, przypadających na lądowe i lodowcowe krajobrazy [8]. W dalszym ciągu lądy, dzięki rzekom, część swoich wód oddają oceanowi, którego zapasy w ten sposób są nieustannie uzupełniane. W olbrzymiej skali przedstawia się wymiana związków soli pomiędzy lądem a oceanem. Tylko same rzeki w ciągu roku znoszą do mórz i oceanów $3,7 \text{ mld t}$ różnych soli [19]. Wraz z cyrkulacją wody zachodzi również stała wymiana ciepła pomiędzy wszystkimi strefami krajobrazowymi. Szczególnie aktywnie ten proces odbywa się pomiędzy lądowym, wodnym i lodowcowym krajobrazem. Odpowiedni wpływ na wymianę ciepła mają również prądy powietrzne i morskie. F. N. Milkow [8], zajmujący się od 25 lat zagadnieniami geografii krajobrazu, omawia sprawę kompleksów krajobrazów, samoregulacji i samorege-

neracji w systemie powiązanych ze sobą komponentów krajobrazowych niższego stopnia, funkcjonujących dzięki oddziaływaniu jednego lub kilku komponentów, zaznaczających się w postaci czynników kierujących. Samoregulacja i samoregeneracja kompleksów krajobrazowych jest analogiczna do zachodzących w ekosystemach. W tej sprawie pisze też A. Tansley [14]. „To co nazwałem ekosystemem, jest mniej scalone niż jakiegokolwiek osobne zwierzę lub roślina, niemniej jednak jest zdolne do określonego stopnia zjednoczenia, do określonej odporności przeciw siłom rozpadu, a więc do zachowania w określonych przypadkach stosunkowej dynamicznej równowagi na przeciąg stuleci lub nawet tysiącleci. Brak nam dostatecznych dowodów, aby stwierdzić, czy równowaga systemu jest zawsze chwiejna, jednak wyraźnie się zaznacza, że jego rośliny i zwierzęta wraz ze wszystkimi czynnikami nieorganicznymi, od których one zależą, działają wspólnie, aby stworzyć zrównoważony, utrzymujący się system, co zasadniczo charakteryzuje system fizyczny” [14].

Osobne miejsce w ostatnich czasach zajmują krajobrazy antropogeniczne miast, charakteryzujące się swoistymi warunkami glebowymi i klimatycznymi, silnie zmienionym mikroreliefem, wzbogaconą florą synantropijną oraz specyficzną, ozdobną roślinnością ogrodową i parkową, fauną „miejską”, ściślej z „miejską ornitofauną” (wróblami i wronami), z „miejskim” mikroklimatem (zanieczyszczoną atmosferą, często zachmurzonym niebem, wyższą temperaturą powietrza). Rola krajobrazów miejskich będzie z każdym rokiem wzrastać. Już obecnie liczne geograficzne obszary w Europie Zachodniej, ZSRR, USA, Japonii mają charakter miast ciągłych. Wzrost miast i zorane tereny spowodowały istotne zmiany w górnej warstwie powietrznej krajobrazów. Głębszym poważnym skutkiem oddziaływania człowieka na atmosferę w ciągu bieżącego stulecia jest zwiększenie się występowania w niej ilości CO₂. Odbiło się to na podwyższeniu temperatury powietrza, jak np. w przypadku naszego upalnego lata w 1971 r. Wkrótce powstający problem przegrzania atmosfery Ziemi stanie się zagadnieniem praktycznym mieszkańców miast. Fabryki metalurgiczne i chemiczne, ciepłownie, elektrownie i kominy domów, samoloty, auta i autobusy coraz to więcej dosłownie zatrują atmosferę toksycznymi gazami, sadzą oraz innymi odpadami produkcji. Jeśli sam New York wyrzuca w powietrze rocznie 3,3 mln t trujących wyziewów i sadzy, to dla całej strefy krajobrazów lądowych liczba ta wyraża się w setkach milionów ton. Największy wpływ człowieka zaznaczył się tak w krajobrazach lądowych, jak i w strefach ziemnowodnych krajobrazów. W wyniku budowy hydroelektrowni, zapór i zbiorników wodnych liczne rzeki nabrały właściwości bezodpływowych jezior. Zwiększone zagęszczenie osiedli, a szczególnie wzrost przemysłu doprowadziły do zanieczyszczeń wód rzecznych i jeziornych. Wpływom człowieka uległy w nie mniejszym stopniu niż rzeki i jeziora, również litoralne i płytkowodne krajobrazy, z towarzyszącymi gęstymi zabudowaniami i ich zaludnieniem.

Sprawa walki z zanieczyszczeniem krajobrazów wodnych, ziemnowodnych i płytkowodnych staje się palącą. Uległy również zmianom krajobrazy wodne i lodowcowe. Zmniejszyły się w nich zapasy przemysłowych ryb oraz morskich zwierząt, w tym wielorybów, fok i innych.

W ten sposób z końcem lat siedemdziesiątych XX w. krajobrazy Ziemi wzbogaciły się w przedtem nieznane jeszcze właściwości, a mia-

nowicie nabrały cechy charakteru antropogenicznego, towarzysząca zaś tym zmianom roślinność synantropijna przedostaje się do wszystkich, bez wyjątków, fitocenoz naturalnych, w tym do puszczy i parków narodowych.

LITERATURA

- [1] Annienskaja G. N., Widina A. A. — *Morfologiczeskoje izuczenije geograficzeskich landszaftow*, Sbornik Landszaftowiedenijs, 1963.
- [2] Armand D. Ł. — *Racjonalnoje ispolzowanije prirodných resursow*, Moskwa, 1961.
- [3] Baranow P. A. — *W tropiczeskoj Afrikie*, Moskwa 1956.
- [4] Bogorow W. G. — *Produktiwnyje rajony okeana*, Priroda 10, 1967.
- [5] Dołguszyn Ł. D. — *Regionalnyje problemy oledienienija po issledowanijam na Urale, w Centralnoj Azji i Antarktidie*, Moskwa, 1963.
- [6] Hettner A. — *Vergleichende Länderkunde*, 4, Berlin, 1935.
- [7] Kowda W. A., Jakuszewska I. W. — *Opyt ocenki biomassy suszy*, Izwiestija ANSSSR, sier. biol., 3, 1967.
- [8] Milkow F. N. — *Landszaftnaja sfera ziemi*, Izdat. Myśl, Moskwa, 1970.
- [9] Passarge S. — *Vergleichende Landschaftskunde*, Heft I, Berlin, 1921.
- [10] Soczawa W. B. — *Woprosy klassifikacji rastitelnosti, tipologii fizyko-geograficzeskich facij i biogeocenozow*, Trudy In-ta Biologii Uralskiego filiała AN SSRR, wyp. 27, Swierdłowski, 1961.
- [11] Sukaczew W. N. — *O sootnoszenii poniatij geograficzeskij landszaft i biogeocenoz*, Woprosy geografii, sborn., 16, Moskwa, 1949.
- [12] Sukaczew W. N., Dylis N. W. — *Osnowy lesnoj biocenologii*, Moskwa,
- [13] Szumski P. A., Krenke A. N. — *Sowriemiennoje oledienienije Ziemli i jego izmienienija*, Geofiziczeski biulleten' 14, Moskwa, 1964.
- [14] Tansley A. G. — *British Ekology during the past Quarter — century; the Plant Community and the Ecosystem*, Journal of Ecology, t. XXVII, 2, 1939.
- [15] Usaczew P. I. — *Mikroflora polarnych ldow*, Trudy In-ta Okeanologii ANSSSR, III, 1949.
- [16] Wiernadzkij W. I. — *Biosfiera*, Leningrad-Moskwa, 1926.
- [17] Zienkiewicz Ł. A. — *Biologia moriej SSSR* Moskwa, 1963.
- [18] Zienkiewicz Ł. A., Barsanowa N. G., Bieliajew G. M. — *Kolichestwiennoje raspredienije donnoj fauny w abissali Mirowogo okeana*, Doklady ANSSSR, 130, 1, 1960.
- [19] Zotin M. I. — *Wzaimodiejstwije okeanow i riek*, Okeanologija, II, wyp. 1, 1962.
- [20] Żukowa, A. I., Fiedosow M. W. — *Znaczenije mikroorganizmow wierchniego stoją donnych ottożenij melkowodnogo morskogo wodojema w transformacji organiczeskiego wieszczstwa* Okeanologija, I. wyp. 3, 1961.

TERMOREGULACJA U ŁUSKONOŚNYCH

Gady są niezmiernie atrakcyjnym obiektem badań zjawiska termoregulacji. Wiele dotychczasowych wyników wskazuje bowiem na to, że zbadanie tej właśnie gromady kręgowców pozwoli rozszyfrować przyczyny i mechanizmy powstania endotermii.

Endotermia ptaków i ssaków polega na tym, że źródłem kalorii do utrzymania odpowiedniej temperatury ciała są ich procesy metaboliczne, a szereg anatomicznych i fizjologicznych cech przystosowawczych zabezpiecza je przed utratą ciepła lub przegrzaniem.

Pewne gatunki gadów w określonych warunkach mogą być również prawie endotermiczne. Np. metabolizm dużego *Varanus gouldi* podczas wzmożonej aktywności jaszczurki jest prawie równy podstawowej przemianie materii ssaków o analogicznych rozmiarach i podnosi temperaturę ciała o 2°C ponad poziom temperatury otoczenia [2].

Swoistym fenomenem jest endotermiczność samic indyjskiego pytona *Python molurus* podczas wygrzewania jaj: przy spadku temperatury powietrza poniżej optimum (32—33°C) występują u nich spazmatyczne skurcze mięśni, których częstotliwość wzrasta w miarę obniżania się temperatury zewnętrznej. Dzięki temu mechanizmowi temperatura ciała samicy ważącej 14,25 kg podnosiła się o 4,7°C, a u dużych okazów (43,41 i 53,07 kg) nawet o 7,3°C ponad poziom temperatury zewnętrznej [16]. Taka reakcja nie pojawia się u *P. molurus* poza okresem wygrzewania jaj, a wcale nie występuje u pokrewnego gatunku — *Python reticulatus* [32, 33].

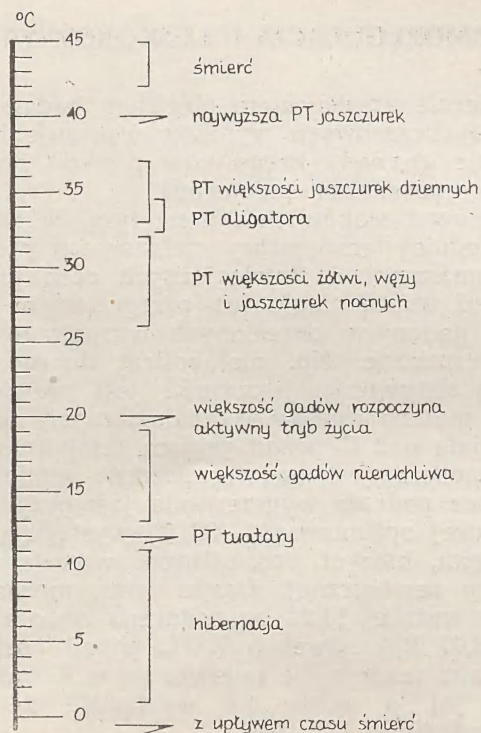
Przyjmuje się, że metabolizm większości współczesnych niewielkich gatunków gadów jest co najmniej pięć razy niższy od metabolizmu ssaków tej samej wielkości [10]. Na przykład w 37°C przemiana materii pustynnej iguany z rodzaju *Dipsosaurus* stanowi tylko 1/7 metabolizmu dwóch pustynnych gatunków gryzoni o analogicznych rozmiarach [27].

Ze względu na niski poziom metabolizmu głównym źródłem ciepła jest dla gadów środowisko zewnętrzne, są więc one zwierzętami ektotermicznymi. Duży stosunek powierzchni do objętości ciała sprzyja wymianom ciepła z otoczeniem, ponadto zrogowaciały naskórek nie jest zbyt dobrą barierą izolacyjną, toteż temperatura ich ciała zmienia się w szerokich granicach w rytmie dobowym i sezonowym wraz z fluktuacją temperatury zewnętrznej. W okresie aktywności, jak wykażą przytoczone niżej przykłady, gady mogą jednak utrzymać temperaturę ciała na względnie stałym poziomie dzięki odpowiedniemu zachowaniu się zwierząt i uruchomieniu pewnych mechanizmów fizjologicznych.

Śledząc rycinę 1 widzimy, że większość gadów to zwierzęta ciepłolubne. Dienne jaszczurki preferują wyższą temperaturę niż węże, żółwie i nocne jaszczurki. Jedynym „zimnokrwistym” gatunkiem jest hat-

teria. Zdaniem Dawbina [13] właśnie niskie optimum termiczne zdecydowało o jej przetrwaniu w ostrym klimacie Nowej Zelandii.

Preferendum termiczne danego gatunku wyznacza się w odpowiednio podgrzewanym terrarium, notując temperaturę, w której zwierzęta przebywają najczęściej. Odzwierciedla ona stan, w którym najsprawniej przebiegają wszelkie procesy życiowe organizmu.

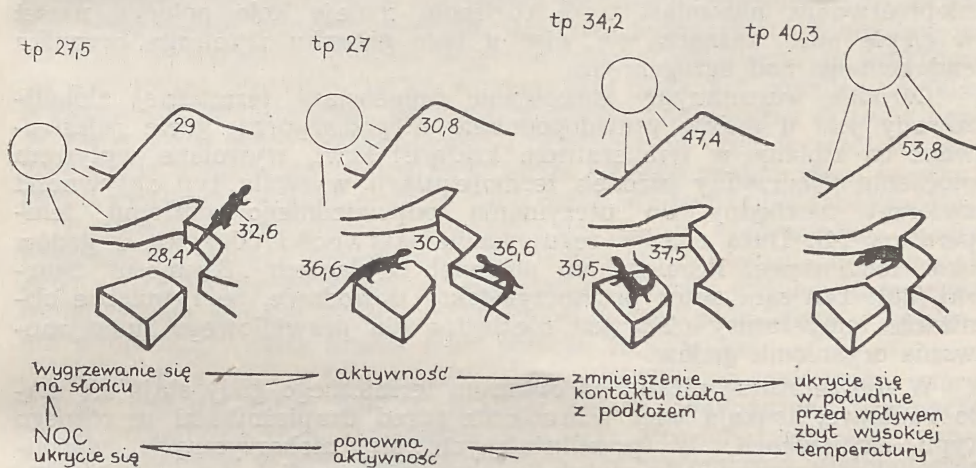


Rys. 1. Według Bellairsa (zmienione). PT — preferowana temperatura ciała

Gady mogą prowadzić aktywny tryb życia jedynie wtedy, gdy są w stanie utrzymać temperaturę ciała w pobliżu preferowanego poziomu. Optimum termiczne zachodnioaustralijskiej agamy *Amphiborulus inermis* wynosi $36,4^{\circ}\text{C}$, a temperatura ciała osobników aktywnych w naturalnym środowisku waha się w granicach $34,5\text{--}43^{\circ}\text{C}$ [19]. U *Amphiborulus barbatus minimus*, gatunku aktywnego nawet w dni zimne i wietrzne, średnia temperatura ciała w naturze ($34,8^{\circ}\text{C}$) jest niższa niż preferowana w gradiencie ($36,3^{\circ}\text{C}$), ponieważ w ciągu dziennej aktywności jaszczurki te są często narażone na oziębienie [19]. Również półwodny australijski scynk *Sphenomorphus quoyi* nie może utrzymać optymalnej temperatury ciała ($29,7\text{--}31,7^{\circ}\text{C}$) przez cały czas żerowania. Gatunek ten żyje na dużych wysokościach, na terenach skalistych, nad brzegami rzek. Zaniepokojone osobniki chowają się w szczelinach lub nurkują do wody, przez co znacznie obniżają swoją temperaturę. Waha się ona w okresie aktywności w granicach $22,3$ do $33,9^{\circ}\text{C}$ [31]. Natomiast *Holobrookia texana*, żyjąca w suchym rejonie południowo-

wschodniej części USA, w dzień, mimo znacznych zmian w temperaturze powietrza, utrzymuje temperaturę ciała na poziomie $38,5^{\circ}\text{C}$, a fluktuacje wynoszą tylko $\pm 3^{\circ}\text{C}$ [5].

Utrzymanie w okresie aktywności prawie stałej temperatury ciała jest możliwe głównie dzięki odpowiedniemu zachowaniu się zwierząt. Sposób zachowania zmienia się zależnie od warunków atmosferycznych. Na przykład gatunki z rodzaju *Uma* w lecie mają dwa szczyty aktywności dziennie, podobnie jak przedstawiono graficznie u *Amphiborulus ornatus* (rys. 2), wiosną natomiast i w jesieni nie zaprzestają żerowania w południe [21].



Rys. 2. Według Bellairsa (zmienione). Typowa dobowa kolejność regulacji temperatury ciała przez sposób zachowania się u australijskiej agamy *Amphiborulus ornatus*. Temperatury podano w $^{\circ}\text{C}$, tp — temperatura powietrza.

Czas trwania okresu aktywności gadów jest wypadkową wpływu endogennego rytmu organizmu i czynników zewnętrznych, spośród których decydującą rolę odgrywa światło i temperatura.

Aktywność jaszczurek z rodzaju *Anolis* z terenu Ameryki Środkowej rozpoczyna się o wschodzie słońca i trwa aż do zmierzchu. Obserwowano kopulujące osobniki *A. cristatellus* już o wpół do ósmej rano. W nocy i w południe jaszczurki te zaprzestają poszukiwania pokarmu, ale w każdej chwili są zdolne do ucieczki przed drapieżnikami [15]. Zaniepokojone osobniki w niższych temperaturach biegną wprawdzie wolniej, lecz rozpoczynają ucieczkę wcześniej niż w temperaturach wyższych. Ten niezwykle ciekawy, opisany przez Randa [25], mechanizm biologiczny kompensuje więc w nocy obecność suboptymalnych temperatur. Limitowanie pory żerowania głównie przez światło jest jednak możliwe tylko u gatunków zasiedlających tereny o niezbyt dużych wahanach temperatury.

Najbardziej przekonującym przykładem wpływu temperatury otoczenia na okres aktywności jest zmiana trybu życia kilku gatunków pustynnych węży: *Natrix maura*, *Spalerosophis diadema* i *Malpolon moilensis*, z północno-zachodniej Sahary; w lecie są aktywne w nocy, natomiast w jesieni, zimą i na wiosnę — w dzień [14].

Bustard [7, 8] porównał typ aktywności dwóch nocnych australijskich gekonów: *Diplodactylus vittatus* i *Gehyra variegata*. U obu gatunków sygnałem do rozpoczęcia żerowania jest zachód słońca, ale pod warunkiem, że temperatura powietrza i podłoża mieści się w określonych granicach. Aktywność *D. vittatus* opóźnia się przy temperaturze wyższej niż 25, 26°C, hamuje ją również spadek temperatury poniżej 17 i 13°C odpowiednio dla północnej i południowej populacji tego gatunku (ewolucyjne znaczenie takiego zróżnicowania wymogów termicznych w obrębie gatunku zostanie omówione później). Minimalna temperatura żerowania *Gehyra variegata* wynosi 18°C. W wymaganym zakresie temperatur aktywność *D. vittatus* trwa przez całą noc nieprzerwanie, natomiast u *G. variegata* maleje koło północy nawet w ciepłe noce, zaznaczają się więc u tego gatunku przewaga czynnika endogennego nad egzogennymi.

Ośrodek warunkujący zachowanie homeostazy termicznej zlokalizowany jest u gadów prawdopodobnie w podwzgórzu, gdzie rejestrowane są zmiany w temperaturze krążącej krwi, wywołane wpływem otoczenia. Nadrzędny ośrodek termoregulacji wyzwala typ aktywności zwierząt niezbędny do utrzymania odpowiedniego poziomu temperatury [4]. Dużą rolę w regulowaniu aktywności odgrywa u gadów oko ciemieniowe. Problem ten omawiał na łamach „Kosmosu” Szarski [29]. Ten sam autor przytoczył fakty dowodzące, że rytmiczne obniżanie temperatury ciała jest niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu gadów.

W temperaturze niższej od optimum termicznego gady stają się mało ruchliwe, szukają więc schronienia przed drapieżnikami w różnego typu kryjówkach. W przedłużających się niekorzystnych warunkach atmosferycznych zapadają w stan hibernacji.

Charakter zimowania zależy od temperatury otoczenia. Na przykład *Agama caucasica* zimuje w szczelinach skał i pod kamieniami od połowy listopada do początku marca. W czasie surowej zimy 1968/1969, przy temperaturach —12 do —30°C agamy spały nieprzerwanie, natomiast podczas łagodnych zim, gdy temperatura w południe podnosi się do 19, 20°C, część jaszczurek opuszcza schronienie i szuka pożywienia [1].

Typowo gadzim sposobem podwyższania temperatury ciała jest wygrzewanie się w promieniach słońca (heliotermia). Równocześnie, dzięki dużej powierzchni zetknięcia się z substratem zwierzę pobiera ciepło z rozgrzanego podłoża (tigmotermia); dla gatunków nocnych aktualny jest oczywiście tylko drugi sposób zyskiwania ciepła. O efektywności tych metod może świadczyć fakt, że andyjska iguana *Liolaemus multi-formis*, spotykana na wysokości 3574 m n.p.m., może podnieść temperaturę ciała do 31°C przy temperaturze powietrza bliskiej punktu zamarzania [23]. Nawet duże jaszczurki (*Amphiborulus*, *Tiliqua*, *Varanus*), które podczas wzmózionej aktywności są prawie endotermiczne, po wyjściu z kryjówek stosują ten właśnie sposób podnoszenia ciepłoty ciała [2].

Stebbins i Barwick [28] wprowadzili czujnik temperatury i nadajnik radiowy do jamy brzusznej dużego australijskiego warana *Varanus varius*. Mogli dzięki temu przez kilka dni notować temperaturę ciała zwierzęcia, obserwując z pewnej odległości jego zachowanie się w naturalnym środowisku. Okazało się, że podczas porannego wygrzewania się w słońcu temperatura ciała warana podnosiła się o 0,14°C na min. i zwierzę

już po godzinie rozpoczynało aktywny tryb życia. Natomiast wieczorem, po ukryciu się jaszczurki w dziupli, spadek temperatury ciała był bardzo powolny ($0,02^{\circ}\text{C}/\text{min.}$). Ta różnica wynika, zapewne w dużej mierze z faktu, że temperatura powietrza opada wieczorem stopniowo, a ponadto podtrzymuje ją jeszcze ciepło rezydualne drzewa. Bartolomew i Tucker [2] wyznaczyli u tego samego gatunku tempo ogrzewania i oziębiania ciała w warunkach laboratoryjnych, przenosząc zwierzęta nagle do wyższej lub niższej temperatury i uniemożliwiając im behawioralną odpowiedź na te zmiany. Pomimo to stwierdzili szybszy wzrost niż spadek temperatury ciała jaszczurek (odpowiednio $0,19^{\circ}\text{C}/\text{min.}$ i $0,17^{\circ}\text{C}/\text{min.}$).

Większe tempo ogrzewania niż oziębiania ciała okazało się regułą u wszystkich testowanych w ten sposób gatunków jaszczurek [35]. Szybkie podniesienie ciepłoty przynosi korzyść jaszczurkom, ponieważ po opuszczeniu kryjówki, podczas wygrzewania się na słońcu, są praktycznie bezbronne. Powolny spadek temperatury ciała jest również wielkim osiągnięciem ewolucyjnym, gdyż np. pustynny *Dipsosaurus dorsalis* kryje się w dzień przed drapieżnikami i przebywa w nocy w norkach ssaków, gdzie temperatura jest o 20°C niższa, od jego preferendum termicznego i gwałtowny spadek ciepłoty ciała byłby dla jaszczurki zabójczy [34].

Ponieważ w doświadczeniach laboratoryjnych zwierzęta nie mogły reagować na zmianę temperatury przez sposób zachowania, a mimo to żywe okazy ogrzewały się zawsze szybciej, a oziębiały wolniej niż martwe osobniki tego samego gatunku, różnice w tempie podnoszenia i obniżania temperatury ciała muszą mieć podłoże fizjologiczne.

Wraz ze wzrostem temperatury rośnie metabolizm zwierzęcia, który z kolei jest dla niego nowym źródłem kalorii. Wewnętrzna produkcja ciepła przyspiesza więc ogrzewanie ciała przy wzroście temperatury otoczenia, a opóźnia je przy spadku temperatury zewnętrznej. Metaboliczna produkcja ciepła całkowicie tłumaczy różnice między tempem ogrzewania a tempem oziębiania dużej jaszczurki *Tiliqua scincoides* [3], natomiast u niewielkiej *Dipsosaurus dorsalis* tłumaczy je wprawdzie aż w $97,3\%$ w temperaturze 35°C , ale tylko w $35,8\%$ w 25°C [35]. W niższych temperaturach muszą więc działać inne mechanizmy przyspieszające wzrost i opóźniające spadek ciepłoty ciała gadów.

W związku z tym zjawiskiem wielkie znaczenie mają zmiany w przepływie krwi. Na przykład u omawianego wyżej gatunku *Varanus varius*, po przeniesieniu zwierząt z temperatury 45 do 10°C większość krwi spływa z peryferii ciała do centrum, dzięki czemu kończyny i mięśnie tułowia oziębiają się wprawdzie już w ciągu 15 min., ale wewnątrz ciała osiąga nowy poziom temperatury dopiero po siedmiu godzinach [6].

Dzięki kondensacji pary wodnej na skórze jaszczurek i oddaniu im ciepła temperatura ciała osobników *Dipsosaurus dorsalis* ogrzewanych do 30°C wzrasta prawie dwukrotnie szybciej przy ciśnieniu parcjalnym pary wodnej w powietrzu równym $46,7$ mm.Hg niż przy ciśnieniu $7,2$ mm.Hg [34]. Zjawisko skraplania się wody występuje wtedy, gdy temperatura skóry zwierząt jest niższa od punktu rosy otaczającego je powietrza, co może mieć miejsce w godzinach rannych, po opuszczeniu kryjówki. W takich okolicznościach rosa może się więc przyczynić do przyspieszenia tempa ogrzewania ciała.

Jednym z mechanizmów zabezpieczających gady przed przegrzaniem jest parowanie płucno-skórne. Na stress cieplny narażone są najbardziej jaszczurkigorących pustyń piaszczystych i skalnych. Jednakże te właś-

nie gatunki muszą prowadzić bardzo oszczędną gospodarkę wodną. Okazało się, że szereg przystosowań anatomicznych i fizjologicznych umożliwia im pogodzenie tych sprzecznych wymogów. Dla zilustrowania tego faktu posłużą badania przeprowadzone na *Sauromalus obesus*. Jest to jaszczurka żyjąca na skałach w pustynnych okolicach południowo-zachodniej części USA i w Meksyku. Latem, gdy temperatura powietrza osiąga 47°C, a skał nawet 60°C, jaszczurki chronią się w szczelinach, gdzie temperatura nie przekracza 44°C [9]. Utrata wody w 44°C przez „dyszenie” i parowanie skórne rozprasza aż 66% metabolicznego ciepła, co już efektywnie może obniżyć temperaturę ciała [12].

Case [9] stwierdził, że zdolność tego gatunku do fizjologicznej termoregulacji, badana w laboratorium w 47°C, jest większa u osobników testowanych na wiosnę niż testowanych w jesieni. Przyczyną tego zjawiska jest fakt, że *Sauromalus obesus* jest jednym z gatunków jaszczurek posiadających wyjątkowo silnie rozwinięte brzuszno-boczne węzły limfatyczne magazynujące w porze deszczowej duże ilości wody, którą zwierzęta mogą wydychać w lecie bez narażenia się na odwodnienie [22]. Stałe ciśnienie osmotyczne krwi jest zachowane w tym okresie dzięki wzmożonej sekrecji jonów z nosowych gruczołów solnych, bardzo dobrze rozwiniętych u gatunków pustynnych [30].

Cytowane wyżej wyniki prac wskazują na znaczny udział mechanizmów fizjologicznych w utrzymaniu homeostazy termicznej gadów. Nie ulegają jednak wątpliwości, że metaboliczna produkcja ciepła i fizjologiczna regulacja temperatury pozwalają jedynie w pewnym stopniu wydłużyć okres ich aktywności. Głównym źródłem ciepła dla gadów jest otoczenie, a najważniejszym sposobem termoregulacji jest odpowiedni typ zachowania się zwierząt.

Okazało się, że na wyniki pomiarów preferendum termicznego i przeżywalności gatunku w ekstremalnych temperaturach wpływają czynniki endogenne badanego organizmu i czynniki zewnętrzne, między innymi poziom temperatury, w jakiej przebywały zwierzęta przed rozpoczęciem eksperymentu. Na przykład maksymalna temperatura letalna jaszczurek z rodzaju *Anolis* aklimatyzowanych w 20 i 30°C wynosi dla *A.carolinensis* odpowiednio 40,83 i 41,92°C, dla *A.distichus* 38,60 i 40,56°C, a dla *A.sagrei* 40,48 i 41,87°C [11]. Licht [20] udowodnił, że przeżywalność w wysokiej temperaturze zależy też od oświetlenia. Osobniki *A.carolinensis* przetrzymywane w pomieszczeniu oświetlonym 14 godz. na dobę są bardziej wytrzymałe na wysoką temperaturę niż oświetlane 6 godz. dziennie lub trzymane w całkowitej ciemności. Przytoczone wyżej fakty mają ogromne znaczenie adaptacyjne, gdyż dzięki istnieniu takich mechanizmów gady mogą lepiej znosić upały w gorącej porze roku.

Eksperymenty Kosha i Hutchisona [17, 18] dowodzą, że nawet pora dnia ma wpływ na wyniki testów. Edogenny rytm zacierają się jednak w warunkach laboratoryjnych wtedy, gdy parametry termiczne i świetlne eksperymentu odbiegają od tych, jakie dany gatunek może zastać w swoim środowisku naturalnym. Świadczy to, że charakterystyczny dla każdego gatunku zakres temperatur preferowanych i tolerowanych wykształcił się w toku długotrwałych procesów ewolucyjnych. Każda, nawet drobna, dziedziczna zmiana którejs z tych wielkości może być dla organizmu zgubna lub prowadzić do zajęcia przez gatunek nowych nisz ekologicznych. Do zilustrowania tego faktu posłużą kilka przykładów.

Bustard [8] badał dwie populacje australijskiego nocnego gekona *Diplodactylus vittatus*. Osobniki z okolicy o łagodnym klimacie żerują

tylko w takie noce, gdy temperatura powietrza i podłoża jest wyższa niż 17°C. Natomiast aktywność osobników z gór Canberra, o surowym klimacie, rozpoczyna się już przy 13°C, dzięki czemu ilość nocy, podczas których gekony mogą szukać pokarmu i partnera płciowego jest w obu populacjach taka sama. Zapewne więc obniżenie minimalnej temperatury niezbędnej do rozpoczęcia aktywności było decydującym czynnikiem umożliwiającym ekspansję tego gatunku w okolice o ostrych warunkach klimatycznych.

Wyspę Puerto Rico z archipelagu Wielkich Antyli zamieszkuje kilka gatunków jaszczurek z rodzaju *Anolis*. Dane geologiczne wskazują, że wszystkie one wywodzą się od form ciepłolubnych, ale tutaj, na skutek konkurencji międzygatunkowej, zajęły bardzo różne nisze ekologiczne. Heatwole i współpracownicy [15] stwierdzili, że gatunki górskie (*A.krugi*, *A.evermanni* i *A.gundlachi*) wykazują większą przeżywalność w niskich temperaturach, natomiast objawy stresu cieplnego i śmierć z przegrzania występują u nich wcześniej niż u nizinnych *A.cristatellus* i *A.stratulus*. Dwa ostatnie gatunki koegzystują w prawie identycznych środowiskach, lecz *A.cristatellus* wybiera stanowiska bardziej nasłonecznione. W warunkach naturalnych ma on temperaturę ciała wyższą niż *A.stratulus*, a w gradiencie termicznym ta różnica jest jeszcze wyraźniejsza. *A.cristatellus* okazał się bardzo wytrzymały na ciepło, natomiast w temperaturze 11,5°C przeżywał tylko kilkanaście godzin (podczas gdy inne gatunki żyły kilka dni), zapewne więc ten właśnie czynnik ograniczył jego występowanie na większych wysokościach [15].

Ruibal i Phillibosian [26] badali gatunki z rodzaju *Anolis* z Kuby i Dominiki. Kubeę zamieszkuje kilka gatunków z tego rodzaju, które, podobnie jak na Puerto Rico, rozdzieliły pomiędzy siebie różne nisze ekologiczne i każdy gatunek jest obecnie stenotopowy i stenotermiczny. Natomiast na Dominikę, wyspę z archipelagu Małych Antyli, dostał się tylko jeden gatunek z rodzaju *Anolis*: *A.oculatus*. Okupuje on wszystkie dostępne środowiska i z reguły nie wykazuje w warunkach naturalnych dążności do zachowania specyficznej temperatury ciała. Można snuć domysły, czy osobnik *A.oculatus* inwadujący na wyspę był eurytermiczny, czy też obecna eurytermia jest wynikiem braku konkurencji.

Anolis oculatus wytworzył na Dominice cztery morfologicznie różnialne podgatunki. Zasięgi ich występowania szeroko nakładają się, jednak każdy z nich faworyzuje środowisko określonego typu, w związku z czym zakresy temperatur ciała w okresie aktywności różnią się nieco u poszczególnych podgatunków. Przytoczę tylko skrajne przykłady: przy temperaturze powietrza 26,6–29,8°C temperatura ciała osobników *A.oculatus winstoni*, zamieszkujących osłonięte od wiatru plantacje orzechów kokosowych, wynosi 27,0–32,0°C, natomiast żyjący na brzegach lasów na wysokości 850 m n.p.m. *A.oculatus montanus*, przy temperaturze powietrza 20,4–22,7°C utrzymuje temperaturę ciała w granicach 21,7–27,8°C. Jest to jedyny podgatunek, który wygrzewa się na słońcu w celu podniesienia ciepłoty ciała. Mamy więc tu być może do czynienia z współcześnie biegnącym procesem specjacji, w którym nie-małą rolę odgrywają wymagania termiczne.

Prieto i Whitford [24] badali dwa gatunki jaszczurek z rodzaju *Phrynosoma* z terenu Nowego Meksyku: wybitnie ciepłolubną *P.cornutum* oraz występującą w bardziej różnorodnych środowiskach, nawet w iglastych górskich lasach, *P.douglassi*. Okazało się, że minimalna temperatura

letalna tych gatunków wynosi odpowiednio 9,46 i 2,75°C. Zużycie tlenu rośnie u nich w temperaturach 25–40°C bardzo podobnie, natomiast w 5 i 15°C jest dwukrotnie większe u *P.douglasi* niż u gatunku ciepłolubnego, przy czym akcja serca biegnie przez cały czas u obu gatunków jednakowo. Autorzy przypuszczają, że *P.douglasi* posiada enzymy, umożliwiające jej w niższych temperaturach skuteczniejsze wiązanie tlenu przez barwniki oddechowe niż u *P.cornutum* i że ta właściwość pozwala jej przeżyć w surowych warunkach klimatycznych.

Jak wynika z powyższych przykładów, badanie zależności gadów od temperatury otoczenia, pozwala w wielu przypadkach rzucić światło na ewolucję, fizjologię i ekologię poszczególnych gatunków. Większość dotychczasowych prac dotyczy gadów Ameryki i Australii. Opracowanie reakcji gatunków europejskich na zmiany temperatury pozwoliłoby lepiej zrozumieć ich biologię, a być może wzbogacić wiedzę o regulacji temperatury o zupełnie jeszcze nieznane zjawiska.

LITERATURA

- [1] Atajew Cz. — O zimowce kawkaskoj agamy w Turkmenii, *Woprosy gerpetologii, III Wszechsojuznaja Gerpetologiceskaja Konferencija*, Wydawnictwo „Nauka”, 19–20, Leningrad, 1973.
- [2] Bartholomew G.A., Tucker V.A. — *Size, body temperature, thermal conductance, oxygen consumption, and heart rate in Australian varanid lizards*, *Physiol. Zool.*, 37; 341–354, 1964.
- [3] Bartholomew G.A., Tucker V.A., Lee A.K. — *Oxygen consumption, thermal conductance, and heart rate in Australian skink, Tiliqua scinoides*, 169–173, *Copeia*, 1965.
- [4] Bellairs A. — *The life of reptiles*, Weindenfeld and Nicolson I, 218–233, Londyn 1969.
- [5] Bogert C.M. — *How reptiles regulate their body temperature*, *Sci. Amer.*, 200, 4, 105–120 (cytowane za Bellairsem), 1959.
- [6] Brattstrom B.H. — *Heat retention by large Australian monitor lizards Varanus varius*, *Am. Zool.*, 8, 766 (cytowane za Bellairsem), 1968.
- [7] Bustard H.R. — *Activity cycle and thermoregulation in the Australian gecko Gehyra variegata*, 753–758, *Copeia*, 1967.
- [8] Bustard H.R. — *Temperature dependent activity in the Australian gecko Diplodactylus vittatus*, 606–612, *Copeia*, 1968.
- [9] Case T.J. — *Thermoregulation and evaporative cooling in the chuckwalla, Sauromalus obesus*, 145–150, *Copeia*, 1972.
- [10] Cloudsley-Thompson J.L. — *Temperature regulation in desert reptiles*, w: *Comparative physiology of desert animals*, Ed. G.M.O. Maloiy, Academic Press, Symp. zool. soc. 39–59, Londyn, 1972.
- [11] Corn M.J. — *Upper thermal limits and thermal preferenda for three sympatric species of Anolis*, *J. Herpetology*, 5, 17–23, 1971.
- [12] Crawford E.C., Kampe G. — *Responses of the lizard Sauromalus obesus to increasing ambient temperatures*, *Fed. Proc.*, 29, 1546 (cytowane za Case), 1970.
- [13] Dawbin W.H. — *The tuatara in its natural habitat*, *Endeavour*, 21, 116–124 (cytowane za Bellairsem), 1962.
- [14] Gauthier R. — *Ecologie et ethologie des reptiles du Sahara nord-occidental (Région de Beni-Abbès)*, *Annls Mus. r. Afr. cent. (Zool.)*, 155, 1–83 (cytowane za Cloudsley-Thompsonem), 1967.

- [15] Heatwole H., Tsu-Hui Lin, Villalon E., Muniz A., Matta A. — Some aspects of thermal ecology of Puerto Rican anoline lizards, *J. Herpetology*, 3, 65—77, 1969.
- [16] Hutchison V.H., Dowling H.G., Vinegar A. — Thermoregulation in a brooding female Indian python, *Python molurus bivittatus*, *Science*, 151, 694—696, 1966.
- [17] Kosh R.J., Hutchinson V.H. — Daily rhythmicity of temperature tolerance in eastern painted turtles, *Chrysemys picta*, 244—246, *Copeia*, 1968.
- [18] Kosh R.J., Hutchison V.H. — Thermal tolerance of parietectomized *Anolis carolinensis* acclimatized at different temperatures and photoperiod, *Herpetologica*, 28, 183—191, 1972.
- [19] Licht P., Dawson W.R., Shoemaker V.H. — Heat resistance of some Australian lizards, 162—169, *Copeia*, 1966.
- [20] Licht P. — Responses of the thermal preferendum and heat resistance to thermal acclimation under different photoperiods in the lizard *A. carolinensis*, *Amer. Midland Natur.*, 79, 149—158 (cytowane za Koshem 1972), 1968.
- [21] Mayhew W.W. — Photoperiodic responses in three species of the lizard genus *Uma*, *Herpetologica*, 20, 95—113, 1964.
- [22] Norris K.S., Dawson W.R. — Observations on the water economy and electrolyte excretion on chuckwallas, 638—646, *Copeia*, 1964.
- [23] Pearson O.P. — Habits of the lizard *Liolaemus multiformis multiformis* at high altitudes in southern Peru, 111—116, *Copeia*, 1954.
- [24] Prieto A.A., Whitford Jr., Whitford W. — Physiological responses to temperature in the horned lizards *Phrynosoma cornutum* and *Phrynosoma douglassi*, 498—505, *Copeia*, 1971.
- [25] Rand A.S. — Inverse relationship between temperature and shyness in the lizard *Anolis lineatopus*, *Ecology*, 45, 863—864, 1964.
- [26] Ruibal R., Phillibosian R. — Eurythermy and niche expansion in lizards, 645—653, *Copeia*, 1970.
- [27] Schmidt-Nielsen K. — *Desert animals. Physiological problems of heat and water*, Oxford, Clarendon Press, NY, Oxford UP (za Bellairsem), 1964.
- [28] Stebbins R.C., Barwick R.E. — Radiotelemetric study of thermoregulation in a lace monitor, 541—547, *Copeia*, 1968.
- [29] Szarski H. — Zależność gadów od temperatury otoczenia, *Kosmos A*, 10, 237—241, 1961.
- [30] Templeton J.R. — Nasal salt excretion in terrestrial lizards, *Comp. Biochem. Physiol.*, 11, 223—229 (cytowana za Case), 1964.
- [31] Veron J., Heatwole H. — Temperature relations of the water skink, *Sphenomorphus quoyi*, *J. Herpetology*, 4, 141—153, 1970.
- [32] Vinegar A., Hutchison V.D., Dowling H. G. — Metabolism, energetics, and thermoregulation during brooding of snakes of the genus *Python* (Reptilia, Boidae), *Zoologica*, 55, 19—48, 1970.
- [33] Vinegar A. — The effect of temperature on growth and development of ambryos of the Indian python, *Python molurus* (Reptilia: Serpentes: Boidae), 171—173, *Copeia*, 1973.
- [34] Weathers W.W. — Physiological control of rates of heating and cooling in the iguanid lizard *Dipsosaurus dorsalis*, Ph. D. thesis. Univ. of California, Los Angeles, Calif. (cytowane za Weathersem 1970), 1969.
- [35] Weathers W. W. — Physiological thermoregulation in the lizard *Dipsosaurus dorsalis*, 549—557, *Copeia*, 1970.

Wskaźniki chemiczne z próbek wody ze stawu przy oczyszczalni w Żywcu w 1970 r.

Stanowiska	Temperatura wody °C			Odczyn wody pH			Tlen rozpuszczony mg/l O ₂			% nasycenia tlenem			BZT ₅ mg/l O ₂			Utlenialność KMn O ₄ mg/l O ₂			N _{NH₄} mg/l			N _{NO₂} mg/l			N _{NO₃} mg/l		
	VI	VIII	X	VI	VIII	X	VI	VIII	X	VI	VIII	X	VI	VIII	X	VI	VIII	X	VI	VIII	X	VI	VIII	X	VI	VIII	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Ściek z oczyszczalni	10,0	19,0	12,0	6,6	6,92	7,0	5,1	0,2	5,30	—	2,22	50,67	29,6	22,1	30,9	30,4	18,5	24,6	3,727	1,54	0,78	0,152	0,030	0,974	0,08	0,03	0,04
Staw na lewym brzegu 100 m poniżej ścieku	10,5	20	13	6,65	7,15	7,50	3,1	0,4	2,2	—	4,52	21,48	3,2	21,6	2,0	2,4	15,4	5,1	0,0	1,28	0,09	0,004	0,029	0,076	0,05	0,04	0,10
Staw na lewym brzegu 50 m przed końcem	9,5	22	14	6,65	6,90	7,20	2,7	0,56	4,4	—	6,58	43,93	1,6	24,4	3,8	3,8	14,4	4,2	0,0	1,28	0,05	0,002	0,026	0,061	0,15	0,04	0,10
Staw na prawym brzegu pośrodku	11,0	22	13,5	6,65	6,8	7,12	2,8	0,5	2,5	—	5,88	24,69	2,4	24,4	2,3	0,3	16,6	4,8	0,0	1,24	0,07	0,004	0,029	0,054	0,1	0,04	0,04
Staw na środku pod powierzchnią wody	11,5	19	13	6,8	7,15	7,35	2,7	0,16	2,4	—	1,78	23,44	4,0	—	2,2	2,7	16,0	4,8	0,077	1,16	0,078	0,012	0,027	0,066	0,02	0,04	0,15
Staw na środku 50 cm nad dnem	10,5	16	11,8	6,7	7,05	7,23	5,04	0,3	2,1	—	3,13	20,07	8,8	14,8	1,9	9,0	9,4	6,7	0,854	3,66	0,35	0,047	0,036	0,066	0,2	0,2	0,20
Staw koło pompowni (50 m na prawo od ścieku)	11,0	19,0	12	6,6	6,90	7,15	3,3	0,2	2,9	—	2,22	27,72	11,2	21,7	2,7	6,4	17,9	6,9	0,272	1,28	0,23	0,020	0,026	0,167	0,1	0,03	0,09

ZBIOROWISKA MIKROORGANIZMÓW W STAWIE ŚCIEKOWYM W ŻYWCU JAKO WSKAŹNIKI ZANIECZYSZCZENIA I EUTROFIZACJI*

1. WSTĘP

Zbadano bioseston i mikrobentos stawu przy oczyszczalni w Żywcu, do którego odpływają ścieki miejskie, po oczyszczeniu ich osadem czynnym. Określono również niektóre charakterystyczne parametry chemiczne.

Staw ma obszar ok. 2 ha, głębokość sporą, dochodzącą pośrodku do ponad 3 m. Woda ze stawu jest odpompowywana do rzeki Soły. Drugim dopływem do stawu jest strumień wody płynący rowem opaskowym obok obwałowania Soły. Niesie on wodę z podsiaków z tej rzeki, spiętrzonej w okolicy Tresnej. Zależnie od opadów, stanu wody w Sole, wielkości dopływu z oczyszczalni oraz czasu pompowania wody ze stawu, poziom lustra wody ulega zmianom. Wyliczenie tych zmian nie jest praktycznie możliwe. Staw ma kształt podłużny, nieco zagięty, brzegi wysokie i strome. Ścieki z oczyszczalni i strumień wpadają na południowym krańcu stawu. Obok nich znajduje się pompownia w odległości ok. 50 m.

2. CHARAKTERYSTYKA CHEMICZNA

Wyniki badań chemicznych zamieszczono na tablicy 1. Widać z niej, że ściek z oczyszczalni może zawierać bardzo wysokie BZT₅ — 30,9 mg/l O₂. W stawie były często wielkie ubytki tlenu. Odczyn pH był nieraz niższy od punktu neutralnego. Przezroczystość mierzona krążkiem Seechiego wykazywała głębokość warstwy kompensacyjnej 78 do 170 cm, co wskazywałoby, że ilości zawiesin martwych jak i ożywionych często były małe. Dopływ wody czystej z podsiaków z Soły, a także nieraz z innych wód terenu wywierał wpływ dodatni na samooczyszczanie stawu. Jednakże stały dopływ ścieku z oczyszczalni oraz często z wód deszczowych powodował ciągłe zamulanie dna, zwłaszcza w części stawu bliskiej dopływu z oczyszczalni. Na dnie w odległości ok. 100 m od ujścia ścieku stwierdzono brak makrofauny, która została najprawdopodobniej zatruta siarkowodorem. Woda jest odpompowywana ze stawu w bliskiej odległości od ścieku (ok. 50 m) i dopływu wód infiltracyjnych z Soły. Nie ma zatem możliwości należytego wymieszania ścieków w stawie z wodą czystą, co jest oczywiście zjawiskiem ujemnym. Jak wynika z tablicy 1, zawartość tlenu w stawie była bardzo niska i bardzo często bliska analitycznego zera, natomiast BZT i utlenialność często nie wykazywały tak złego stanu, a nieraz można by sądzić z tych wskaźników, że woda była nawet czysta. Wskaźniki te były jednak mylące, co zresztą

* Analizy chemiczne otrzymano z Zakładu Ochrony Wód Instytutu Gospodarki Wodnej w Krakowie.

nie należy do rzadkości w analizie chemicznej. Odnośnie do wskaźników troficzności, to ani azot amonowy (z wyjątkiem sierpnia) ani azotany nie wykazały stanu gorszego niż w przeciętnych rzekach [1].

Sugerowałoby to, że azotany zostały w osadzie czynnym oczyszczalni do tego stopnia zużyte przez mikroflorę, że ich dopływ ze ściekami nie powodował nadmiernego wzrostu tego składnika w stawie. Należy jeszcze zauważyć, że pH często było niższe od 7, co jest objawem niekorzystnym dla biocenozy i samooczyszczania.

3. CHARAKTERYSTYKA BIOLOGICZNA

Na tablicy 2 zamieszczono organizmy dominujące mikrobentosu w stawie w miejscu dopływu ścieku z oczyszczalni. Skład ich wskazuje w tym miejscu na bardzo duże zanieczyszczenie organiczne przez maso-

Tablica 2

Organizmy mikrobentosu stawu przy oczyszczalni w Żywcu w 1970 r.

Mikroorganizmy w poszczególnych miesiącach	Ściek				Staw			
	III	VI	VIII	X	III	VI	VIII	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Zooglea</i>	—	—	—	—	—	3,3	—	5,3
<i>Beggiatoa</i> sp.	—	—	5	—	—	—	4,3	4,4,5,5
<i>Sphaerotilus natans</i>	—	—	—	3	—	3,5,5,3	—	—
<i>Bacteriophyta</i> n.d. (N)	—	—	—	—	3,3,3	—	3	3
<i>Oscillatoria Mougeotii</i>	—	—	—	5	—	—	—	5,5,3,3
<i>Oscillatoria limosa</i>	—	—	—	3	—	—	—	3,4
<i>Oscillatoria formosa</i>	—	—	—	—	—	5,5,5	—	—
<i>Euglena viridis</i>	—	—	—	—	—	3,3,3	—	—
<i>Meridion circulare</i> (osłab. żywotn.)	—	—	—	—	3,3	—	—	—
<i>Fragilaria capucina</i>	—	—	—	—	—	3	—	—
<i>Synedra ulna</i>	—	—	—	—	—	5	—	—
<i>Navicula crypto- cephala</i>	—	—	—	—	—	3,3	—	—
<i>Nitzschia palea</i>	5	5	—	4	—	5,5,5	5,5	5,5,5,3
<i>Chlamydomonas</i> sp.	—	—	—	—	—	—	4,5	—
<i>Oocystis Marssoni</i>	—	5	—	—	—	—	3	—
<i>Ulothrix tenerrima</i>	—	—	—	—	—	3	—	—
<i>Stigeoclonium tenue</i>	5	—	—	—	—	—	—	—
<i>Flagellata</i> qp.n.d. sp.d.	3	—	3	5	3	3	5	3
<i>Anthophysa vegetans</i>	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Paramecium caudatum</i>	—	—	—	—	—	3	—	3,3,3
<i>Colpidium colpoda</i>	—	—	—	3	3,4,3	—	—	—
<i>Colpidium campylum</i>	—	—	—	—	4	—	—	—
<i>Cyclidium citrullus</i>	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>Strobilidium gyrans</i>	—	—	—	—	3	—	—	—
<i>Vorticella convallaria</i>	—	—	—	—	3	—	—	—

Objaśnienia: 3 — dużo, 4 — bardzo dużo, 5 — masowo.

Tablica 3

Mikroorganizmy biosestonu stawu przy oczyszczalni w Żywcu w 1970 r.

Mikroorganizmy w poszczególnych miesiącach	Ściek				Staw			
	III	VI	VIII	X	III	VI	VIII	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Zoogloea</i>	3	5	—	5	3,5,3	5,5,4,3,5	3	5,5,5,3,3,
<i>Beggiatoa</i> sp.	—	—	—	—	—	—	4	—
<i>Sphaerotilus</i> <i>natans</i>	—	3	—	5	—	—	—	3
<i>Bacteriophyta</i> n.d. (N)	4	—	—	—	5,5,5,3	—	3,3	—
<i>Euglena</i> <i>viridis</i>	—	—	—	—	—	3,3,3	—	—
<i>Chlamydo-</i> <i>monas</i> sp.	—	—	—	—	—	—	3,5	—
<i>Synedra ulna</i>	—	—	—	—	—	3	—	—
<i>Nitzschia</i> <i>palea</i>	—	—	3	—	—	5,4,3	5,5	—
<i>Saccharo-</i> <i>myces</i> n.d.	—	—	—	5	—	4	—	—
<i>Flagellata</i> ap.n.d. sp.d.	3	5	5	5	3,3	5,5,3,3,3,	5,5,5,5,5,5	5,5,5,5,5,
<i>Paramecium</i> <i>caudatum</i>	—	—	—	—	—	—	3,3	—
<i>Paramecium</i> <i>putrinum</i>	—	—	—	—	—	—	3,3	—
<i>Glaucoma</i> <i>scintillans</i>	4	—	—	—	4,3	—	—	—
<i>Colpidium</i> <i>colpoda</i>	3	—	—	3	3,3,4	—	3,3,3	—

Objaśnienia: 3 — licznie, 4 — bardzo licznie, 5 — masowo.

Tablica 4

Biologiczny indeks próbek wody pobranych ze stawu przy oczyszczalni w Żywcu w 1970 r.

Stanowiska	III	VI	VIII	X
1	2	3	4	5
Ściek z oczyszczalni	0,076-IV	0,45-III	1,80-IV	0,001-V
Staw na lewym brzegu 100 m poniżej ścieku	0,086-IV	0,38-III	0,76-IV	0,016-IV
Staw 50 m przed końcem na lewym brzegu	0,33-IV	3,09-III	0,64-V	0,13-III
Staw pośrodku na prawym brzegu	—	1,16-II	140-V	0,12-III
Staw na środku pod powierzchnią	—	0,018-III	0,05-V	0,015-IV
Staw na środku 50 cm nad dnem	—	0,19-III	0,05-IV	0,004-IV
Staw koło pompowni (50 m od ścieku)	>0,00-III	0,72-III	0,24-IV	>0,00-IV

we występowanie bakterii siarkowych, z drugiej strony masowo występują także mikroorganizmy roślinne. Prócz tego wiciowce bezbarwne także w ilości masowej są wskaźnikiem dużego zanieczyszczenia. Niewątpliwie zanieczyszczenie jest bardzo duże, jednak zielenice, znajdujące warunki tlenowe dostateczne w miejscu „burzliwego” przepływu ścieków, również mogą wzrastać. Jest to zatem pozorna anomalia.

W samym stawie (tabl. 2) dominantami były wskaźniki zanieczyszczenia, jak bakterie, w tym także siarkowe, wiciowce zwierzęce i orzęski. Z drugiej strony rozwój okrzemek jak *Meridion*, *Fragilaria*, *Synedra* i in. świadczy o istnieniu także procesów utleniających. Okrzemki te jak i *Nitzschia palea* oraz *Navicula cryptocephala* są równocześnie wskaźnikiem dość wysokiej troficzności stawu (być może fosforanów).

Na tablicy 3 widać w biosestonie masowe występowanie Zooglei, prawdopodobnie pochodzących z osadu czynnego oczyszczalni, natomiast bakterie siarkowe — wskaźniki siarkowodoru dominowały tylko raz. Są to jednak organizmy denne oderwane od podłoża. Mniej było też gatunków okrzemek, również organizmów dennych. Poza tym pierwotniaki wskazywały na zanieczyszczenie. Bakterie siarkowe w mikrobentosie i planktonie wykazywały na obecność siarkowodoru, co potwierdzał duży lub bardzo duży zanik tlenu w wodzie.

Indeks biologiczny (tabl. 4) wszędzie wskazywał znikomą zdolność samooczyszczania, z wyjątkiem jednego przypadku w punkcie najmniej narażonym na zanieczyszczenia, w północnej części stawu. Indeks ten wynoszący 140 — V na stanowisku 4 nie był miarodajny. Znalezione wówczas kolosalne ilości glonu *Chlamydomonas* w strefie przybrzeżnej, co zmieniło w sposób nienaturalny skład biocenozy.

Ogólnie biorąc rozwój organizmów planktonu wykazuje bardzo duże różnice we wzroście, są momenty gdy wskaźniki troficzności takie jak okrzemki występują masowo, a są i okresy gdy następuje ich zanik. Sądzić zatem można, że ilość soli odżywczej jest w stawie wystarczająca dla silnego rozwoju mikroorganizmów roślinnych, z drugiej strony wobec częstego występowania trującego siarkowodoru rozwój tych organizmów jest nieraz hamowany i wówczas zbiornik badany staje się praktycznie atroficzny [2] i zanika jego zdolność samooczyszczania z powodu braku producentów tlenu.

LITERATURA

- [1] Stangenberg M. — *Ogólny pogląd na skład chemiczny wód rzecznych Polski*. Polskie Archiwum Hydrobiologii, IV, 1958.
- [2] Turoboyski, L. — *Problemy toksykologii zanieczyszczonych wód*. Gaz, Woda i Technika Sanitarna, 7, 1970.

GŁÓWNE PROBLEMY OCHRONY ŚRODOWISKA NA ŚWIECIE I W KRAJU W 1973 R.*

Biorąc pod uwagę to, że zasadnicza informacja o pracach Komitetu została dostarczona wszystkim jego członkom, pragnę zatrzymać się na zagadnieniach ogólnych, zacząć od ogólnej charakterystyki sytuacji w sprawach ochrony środowiska na świecie. Niewątpliwie bowiem rzutuje to także na pracę naszego Komitetu, który zresztą w ten czy inny sposób bierze udział w tych sprawach i — chyba mogę to stwierdzić — na świecie to się liczy. Wydaje mi się, że następujące istotne momenty miały miejsce w mijającym roku kalendarzowym. Jak wszyscy wiedzą, w grudniu ubiegłego roku zgromadzenie ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych powzięło uchwałę aprobowaną zasadnicze dokumenty konferencji sztokholmskiej w sprawie ochrony środowiska, jaka się odbyła w lecie 1972 r. Podjęto decyzję o powołaniu wyspecjalizowanej komórki Organizacji Narodów Zjednoczonych, w skrócie nazywanej UNEP (organizacja ONZ do spraw środowiska). Na czele tej organizacji postawiono głównego organizatora konferencji sztokholmskiej, dra M. Stronga. Powołano również Radę Administracyjną tej instytucji, złożoną z przedstawicieli 58 państw, w tym także Polski.

W czerwcu br. odbyło się w Genewie posiedzenie Rady Administracyjnej, w którym brała również udział polska delegacja rządowa. Zarysowany wówczas został ogólny program działalności na najbliższy okres, z tym, że siedziba szwajcarska miała charakter tymczasowy, ponieważ stałą siedzibą będzie Nairobi (Kenia) i tam już od nowego roku kalendarzowego podejmą pracę agendy tej organizacji.

W sierpniu ub.r. odbyła się w Stanach Zjednoczonych w Aspen (Stan Colorado) konferencja ekspertów, zwołana przez M. Stronga, która miała na celu przeprowadzenie konsultacji na temat naukowej podbudowy programu działalności UNEP. Składała się ona z 19 ekspertów z 14 różnych krajów i także dość dużego grona bezpośrednich współpracowników M. Stronga.

Swego czasu udostępniłem członkom Komitetu¹ sprawozdanie z tej narady. Materiały tego spotkania nie będą nigdzie publikowane, otrzymałem je jako jeden z uczestników; mają one charakter wstępnych projektów.

Cechą charakterystyczną narady było to, że — po pierwsze — organizacja UNEP będzie zmierzała do tego, by się oprzeć na podstawach naukowych — po drugie — że nie będzie czyniła specjalnych wysiłków w kierunku stworzenia nowego organizmu naukowego związanego z tym

* Informacja przedstawiona na Sesji naukowej Komitetu przy Prezydium PAN „Człowiek i środowisko”, 17.XII.1973 r.

¹ Krótka informacja została również opublikowana w „Kosmosie”.

programem. Doświadczenie UNESCO uczy nas, że takie organizmy od razu się rozrastają, zaczyna się proces ich biurokratyzacji i występują jeszcze inne ujemne zjawiska.

Intencją M. Stronga jest oparcie się na istniejących programach. Takim programem jest program UNESCO — „Człowiek i biosfera” oraz program SCOPE (ICSU), który zajmuje się również specjalnie sprawą środowiska. Ta tendencja, mam nadzieję, będzie na ogół realizowana; już obecnie pojawiają się odpowiednie propozycje wskazujące na luki w istniejących programach i na konieczność powołania specjalnych organów naukowych dla realizacji tego zadania podbudowy programu UNEP.

W ubiegłym roku posunęła się naprzód sprawa programu UNESCO „Człowiek i biosfera”. W kwietniu ub. r. odbyło się w Paryżu posiedzenie Rady Koordynacyjnej tego programu, który w skrócie nosi nazwę MAB. Informacje z tego posiedzenia również dostarczyliśmy członkom Komitetu². Na ogół można powiedzieć, że program, pomimo różnych trudności, wynikających przede wszystkim z dużych różnic w zainteresowaniach poszczególnych krajów, a także z tego, że struktura komitetów w różnych krajach jest bardzo różnorodna, posuwa się jednak naprzód. Można sądzić, że w bieżącym roku wszystkie 13 dotychczas uznane projekty będą posiadały wstępny zarys programu w postaci tzw. „zielonych zeszytów”, których się ukazało dotąd 6, a ma się jeszcze ukazać 7 (razem będzie ich 13).

Specjalną uwagę na naradzie w Aspen wzbudziły jednak takie projekty programu „Człowiek i biosfera”, które miałyby charakter globalny, bo instytucja ta musi brać pod uwagę przede wszystkim zjawiska dotyczące całej kuli ziemskiej. Z tego względu wzbudził zainteresowanie zgłoszony swego czasu i na Zgromadzeniu Ogólnym UNESCO, i na drugim posiedzeniu Rady Koordynacyjnej w Paryżu projekt prac nad badaniem ogólnych zmian klimatu ziemskiego, wynikających z uprzedmiotowienia i tych wszystkich zjawisk, które są związane z postępem cywilizacyjnym.

Jak wiemy, nasz Komitet pełni zarazem, poprzez swoje prezydium, funkcje Narodowego Komitetu „Człowiek i biosfera”. Wszyscy członkowie tego prezydium są traktowani przez organa MAB, przez jej władze centralne — to uzgodniłem z dyrektorem tego programu, prof. di Castri — jako eksperci do całości programu. Jednocześnie, aby nie rozpylać wysiłków, postanowiliśmy w Akademii Nauk, że prezydium naszego Komitetu będzie równocześnie pełniło funkcje Narodowego Komitetu Programu Środowiskowego (SCOPE) Międzynarodowej Rady Unii Naukowych (ICSU). Plenarne zebranie tej organizacji odbyło się w ub.r. Obecny był sekretarz naszego Komitetu, doc. A. Grębecki. Doprowadziło ono do ukształtowania się nowych władz, na których czele stanął wybrany na tym Zgromadzeniu prof. Kowda ze Związku Radzieckiego, jeden z głównych organizatorów programu MAB (UNESCO). Jeżeli chodzi o nasz udział w realizacji programu „Człowiek i biosfera”, poczynione zostały pewne kroki w kierunku organizacji przez Komisje naszego Komitetu specjalnych grup roboczych.

W rozmowie z prof. di Castri, którą odbyłem we wrześniu 1973 r. w Paryżu, zgłosiłem naszą gotowość uczestnictwa w niektórych projektach programu MAB, a także zgłosiłem nasze nowe inicjatywy. Jedną

² Informacja ta publikowana była w „Kosmosie”.

z takich inicjatyw jest przejęcie funkcji koordynacyjnej w skali europejskiej projektu dotyczącego ochrony lasów wspólnie z czeskimi specjalistami. Na ten temat odbyła się w Warszawie konferencja z prof. Landą, który reprezentował komitet Czechosłowacji. Została utworzona mieszana polsko-czeska grupa specjalistów w zakresie gospodarki leśnej. Zawiadomiliśmy o tym prof. di Castri i czekamy na szczegółowe instrukcje co do sposobu działania tej grupy i finansowania przez UNESCO jej prac oraz innych szczegółów organizacyjnych. Zgłosiłem również gotowość zorganizowania w Polsce na wiosnę 1975 r. międzynarodowego sympozjum pod egidą UNESCO, Federacji Europejskich Towarzystw Parazytologicznych, na temat problematyki ochrony i kształtowania środowiska i nauk parazytologicznych. Wiemy obecnie, że jest to problem wielkiej wagi. Sprawa ta była szeroko omawiana m.in. na zjeździe Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego w Poznaniu w 1973 r.

W rozmowie z prof. di Castri poruszyłem także problem publikacji i utrwalenia wyników badań, które są prowadzone w różnych krajach pod egidą programu MAB i na rzecz tego programu. Sprawa jest rzeczywiście trudna i skomplikowana. Wykonywane są prace specjalne i każdy specjalista pragnie, żeby jego praca znalazła się w czasopiśmie specjalistycznym, docierającym do specjalistów. Jednocześnie są to prace, które w całości muszą się złożyć na realizację jakiegoś określonego zadania w ramach programu MAB. Tutaj nie ma jeszcze określonego stanowiska ze strony władz MAB. Wydaje się, że nasza propozycja, aby co najmniej bibliografia tego rodzaju prac była udostępniona wszystkim komitetom narodowym, została przyjęta życzliwie. Nie wiem jednak, czy będzie zrealizowana.

Jeżeli chodzi o sprawy międzynarodowe, które mogą rzutować na działalność naszego Komitetu, chciałbym podkreślić sprawę Konwencji Gdańskiej dotyczącej ochrony zasobów żywych Bałtyku. Mówię o tym z punktu widzenia nie tylko interesów krajowych, ale wydaje mi się, że konwencja ta ma pewnego rodzaju charakter modelowy. Może ona posłużyć jako pewnego rodzaju wzór umowy zawieranej przez państwa o różnych ustrojach społecznych i o różnym stopniu rozwoju, różnych profilach gospodarczych, zainteresowanych jednym problemem, w danym wypadku ochroną żywych zasobów Bałtyku. Ta konwencja będzie miała dalszy ciąg. W roku 1974 r. odbędzie się w Helsinkach spotkanie zainteresowanych siedmiu krajów, poświęcone sprawie zanieczyszczenia Morza Bałtyckiego.

Wydaje mi się, że powinno nas zainteresować także to, że w lipcu ub.r. odbyło się Walne Zgromadzenie Akademii Nauk Związku Radzieckiego w całości poświęcone problematyce środowiska, czyli odpowiadałoby ono mniej więcej temu, co u nas odbyło się w 1971 r. w grudniu. Na zebraniu tym podjęto pewne decyzje organizacyjne. Powołano komitet naukowy, odpowiednik naszego komitetu, przy prezydium Akademii Nauk Związku Radzieckiego. Na przewodniczącego powołano wiceprezesa Akademii Nauk ZR, prof. A. Winogradowa. Miałem możliwość odbyć w grudniu 1973 r. rozmowę z prof. Winogradowem na temat ewentualnej współpracy i także porównania zakresu działalności obu komitetów. Podobnie jak nasz komitet, Komitet Akademii Nauk Związku Radzieckiego zajmować się będzie przede wszystkim sprawami badań podstawowych, pozostawiając badania stosowane, bardziej praktyczne, innym komitetom Akademii, resortom itd. W rozmowie poruszyłem konieczność aktywiza-

cji współpracy komitetów Akademii krajów socjalistycznych, która, jak sądzę, była dotąd niedostateczna.

Moja propozycja zwołania w 1974 r. spotkania kierownictw komitetów działających przy akademiach nauk krajów socjalistycznych spotkała się z przychylnym przyjęciem. Prof. A. Winogradow zaproponował, aby miejscem tego spotkania była Moskwa, i na najbliższym posiedzeniu prezydium sprawę tę przedstawi w swojej Akademii.

Wreszcie na zakończenie krótkiego przeglądu spraw międzynarodowych wiążących się w ten czy inny sposób z naszą działalnością chciałbym poruszyć jeden moment, który w tej chwili pasjonuje całą społeczność na świecie, mianowicie zagadnienie kryzysu energetycznego, który niespodziewanie wybuchł na świecie. Niektórzy interpretują ten fakt jako sprawdzanie się poglądów tzw. Raportu Klubu Rzymskiego, nie za kilkadziesiąt, czy za 100 lat, ale już dzisiaj. Oczywiście sprawa wymaga pełniejszej analizy. Nie jest to chyba żaden kryzys tego rodzaju, jaki przewidywał Klub Rzymski, kryzys związany z wyczerpywaniem się zasobów, np. ropy naftowej. Jest to kryzys o charakterze politycznym, wyraźnie strukturalny. Oczywiście będzie miał swoje konsekwencje zarówno dodatnie, jak i ujemne dla problematyki środowiska. Jeżeli chodzi o ujemne zjawiska, jest nim np. przyspieszenie podjęcia decyzji w sprawie budowy rurociągu na Alasce w Ameryce Północnej, który niewątpliwie przyczyni się do naruszenia środowiska. Pozytywne, że na razie powietrze jest trochę czystsze, bo mniej ludzi jeździ samochodami w Europie i w Ameryce. Oczywiście będziemy musieli kiedyś przeprowadzić bliższą analizę tego nowego zjawiska, ponieważ niewątpliwie wiąże się ono dosyć blisko ze sprawą, która nas wszystkich interesuje.

Przechodząc obecnie do spraw krajowych, które miały miejsce w 1973 r., chciałbym przede wszystkim podkreślić, że — jak sądzę — jakiejś radykalnej zmiany w ciągu tego roku uległa ogólna atmosfera, ogólny klimat w stosunku do zagadnień ochrony i kształtowania środowiska. Jest to niewątpliwie związane z postawą społeczną, z opinią szerokiego kręgu ludzi, które coraz wyraźniej, coraz mocniej oddziałują zarówno na całe społeczeństwo, jak i na władze. Bardzo symptomatyczne są wypowiedzi, które czytamy obecnie w prasie. O ile dwa, trzy lata temu, kiedy funkcjonował klub „Krajobrazy”, dziennikarze operowali raczej ogólnikami, starali się nas przekonać, że w ogóle problem środowiska istnieje i że jest ważny. Teraz takich artykułów w prasie prawie się nie spotyka. Wypowiedzi mają charakter bardzo konkretny, dotyczą albo poszczególnych regionów, czy poszczególnych zakładów pracy, zanieczyszczających środowisko, czy nawet pojedynczych drzew rosnących w miastach i parkach. Jednym słowem, konkretność ta wskazuje, że agitować i przekonywać ogółu już nie musimy w takim stopniu jak dawniej. Oczywiście trzeba jeszcze naświetlać wiele zagadnień od strony naukowej, ale opinia społeczna na ogół jest przygotowana do tego, aby poważnie traktować wszystkie zagadnienia związane z ochroną i kształtowaniem środowiska.

Wydaje się, że dla naszej sprawy będzie miała duże znaczenie przeprowadzona ostatnio reforma władz terenowych. Wszystkie jej konsekwencje trzeba przemyśleć z naszego punktu widzenia. Ogólnie biorąc, pierwsze wrażenie jest takie, że reforma ta dla naszej sprawy może się okazać korzystna.

Odnotować wypada, że w tym roku powołane zostało i rozwinęło działalność Ministerstwo Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, które

na odcinku spraw środowiskowych i tworzenia bazy naukowej w postaci instytutu resortowego jeszcze jest w stadium organizacyjnym, ale już zaważyło w dużym stopniu na sprawach ochrony środowiska w naszym kraju. Rozpoczął działalność zespół ekspertów powołany przez Rząd dla opracowania raportu o stanie i prognozie środowiska w kraju. Zespół ten niedawno zakończył pierwszy etap swoich prac, przygotowując projekty podstawowych dokumentów. Chciałbym podkreślić, że poszczególni członkowie naszego komitetu brali bardzo aktywny udział w pracach tego zespołu. Sądzę, że na tym etapie przygotowania pierwszego projektu dokumentu było to wystarczające. Myślę jednak, że obecnie, kiedy zostanie przygotowana druga wersja redakcyjna dokumentu, trzeba będzie ją poddać pod dyskusję naszego komitetu jako całość i wypracować odpowiednią opinię o tych dokumentach, które będą również bardzo szeroko dyskutowane. Chcę powiedzieć, że zostały syntetycznie opracowane ogromne materiały, nadesłane przez rady narodowe i resorty.

Chciałby również zwrócić uwagę na to, że został m.in. opracowany dokument traktujący o ekonomicznych problemach ochrony i kształtowania środowiska, który, moim zdaniem, choć nie jestem specjalistą, ale stykałem się z tymi sprawami na świecie, ma charakter nowatorski, przy czym nie tylko w skali krajowej. Sprawy ekonomiki środowiska mniej więcej jednakowo zarysowują się na całym świecie w warunkach wielkich braków, poważnych mankamentów w zakresie teorii ekonomicznych weryfikujących obecną sytuację środowiska.

Waga spraw ekonomicznych — to staramy się ostatnio podkreślać — wynika stąd, że rządy wszystkich krajów podejmują, bo nie mogą postępować inaczej, decyzje o skutkach ekologicznych nie w oparciu o opinię botaników, zoologów, bądź ekologów, ale o opinię ekonomistów. Dopóki nie będziemy mieli ekonomistów, którzy będą mogli operować nowymi narzędziami teorii w tym zakresie, będziemy mieli często do czynienia z decyzjami błędnymi, których skutki bywają bardzo dotkliwe.

Sądzę, że w materiałach zespołu ekspertów znajduje się pewien zarys koncepcji, który może być rozwijany i stanowić podstawę do dalszego rozwijania nowoczesnych teorii ekonomicznych, uwzględniających również problematykę środowiska. Chodzi także o likwidację przeżytych teorii ekonomicznych, w których dotychczas figuruje woda, powietrze, gleba, jako dobra wolne, które nic nie kosztują, tak że można je wykluczyć z rachunku ekonomicznego, podczas gdy teraz te składniki biosfery wysuwają się na jeden z pierwszych planów w rachunku ekonomicznym.

Nie można oczywiście pominąć w tym sprawozdaniu prac związanych z II Kongresem Nauki Polskiej. Została przygotowana przez wyłoniony z naszego komitetu komitet redakcyjny broszura, która przedstawia w ogólnych zarysach, w dużym oczywiście skrócie, podstawową problematykę naukową związaną z kwestią ochrony i kształtowania środowiska. Broszura ta została rozdana wszystkim uczestnikom Kongresu i wywołała w licznych sekcjach kongresu i w zespołach roboczych ożywioną dyskusję. Dysponujemy pokaźnym tomem wypowiedzi na temat ochrony i kształtowania środowiska, które miały miejsce na kongresie bądź w związku z tą broszurą, bądź niezależnie od jej tekstu. Obecnie redakcja, która przygotowała broszurę, przepracowuje tekst na podstawie tych wypowiedzi i albo wejdzie on w skład dużego wydawnictwa kongresowego, które jest przygotowywane do wydania w przyszłym ro-

ku, albo wyjdzie w postaci pewnego skrótu, natomiast jako osobne wydawnictwo ukaże się równolegle.

Polski Komitet UNESCO zwrócił się do nas, aby wyłonić z tej broszury sprawy, które by miały charakter ogólny, modelowy i międzynarodowy, i tego rodzaju krótki referat jest przygotowywany do przekazania polskiemu komitetowi UNESCO, a następnie będzie przekazany do centrali UNESCO w Paryżu.

Nie udało nam się zorganizować w bieżącym roku biuletynu czy innego wydawnictwa naszego Komitetu. Powstały duże trudności z uruchomieniem nowego tytułu wydawniczego. Musieliśmy w związku z tym podjąć decyzję, że prace wykonywane z inicjatywy bądź ze środków naszego Komitetu będą się ukazywać w czasopismach specjalnych, z tym tylko, że zawsze będzie zaznaczone ich powiązanie z naszym Komitetem. Dzisiaj udostępniony został opracowany przez komisję zajmującą się problematyką rolniczą tom, w którym tak właśnie ta sprawa została potraktowana. Czy nam się to uda zorganizować na 1974 r. lepiej, trudno w tej chwili powiedzieć.

W pewnym związku z działalnością naszego komitetu ukażą się jeszcze w 1974 r. dwa duże tomy: jeden w języku angielskim, drugi w języku polskim, poświęcone ochronie środowiska przyrodniczego. Tom w języku angielskim, obejmujący około 50 arkuszy druku, będzie miał oczywiście charakter eksportowy. Obiecano nam poparcie przy rozprawieniu jego — zresztą niewielkiego — nakładu za granicą. To będzie stanowiło pewien wkład naszego Komitetu Ochrony Przyrody i Zakładu Ochrony Przyrody do ogólnej akcji ochrony środowiska na świecie.

Drugi tom, większy, będzie zawierał materiał podobny, ale oczywiście z uwzględnieniem i szerokim potraktowaniem problematyki polskiej. Sądzę, że będzie on mógł posłużyć jako pewnego rodzaju książka pomocnicza dla studentów albo wykładowców, a w każdym razie dla nauczycieli, którzy problematykę środowiska muszą realizować w szkole i w uczelniach.

Trzeba jeszcze dodać, że w wyniku prac zainicjowanych przez nasz komitet przekazany został do Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki materiał dotyczący nauki o środowisku w szkołach wyższych. Ministerstwo rozesłało odpowiednie zalecenia do rektorów wyższych uczelni, ażeby uwzględniać w miarę możliwości w programie studiów momenty, o które nam chodzi. Obecnie na bazie opracowań zespołu ekspertów, gdzie powstała specjalna książka dotycząca tych problemów, zachodzi możliwość przedyskutowania spraw dydaktyki „środowiskowej” w ramach specjalnej komisji, powołanej przez sekretarza PAN. Być może przyspieszy to realizację spraw, które są tam sugerowane. Sugestia nasza idzie w tym kierunku, ażeby pewne wiadomości podstawowe z dziedziny ochrony środowiska znalazły się na wszystkich kierunkach studiów wyższych, a przede wszystkim na studiach politechnicznych. Będą także programy wyspecjalizowane, a więc dotyczące ochrony wody czy powietrza; programów tych jeszcze nie ma. Trzeba będzie o nich pomyśleć w najbliższych latach, jeśli mają być wprowadzane jako obowiązujące dla ściśle określonych kierunków specjalizacji.

Na zakończenie chciałbym poddać pod dyskusję zadania, jakie widzimy na rok przyszły. Zamierzamy zatem podjąć dyskusję już w pełnym składzie Komitetu nad raportem przygotowanym przez Zespół Ekspertów. Zamierzamy poważnie zająć się sprawą nauczania i dydaktyki

nauki o środowisku na tle materiałów opracowanych przez zespół ekspertów, ale traktując to jako sprawę oddzielną. Zamierzamy wspólnie z Wydziałem Nauk Medycznych PAN zorganizować sesję, która jest w przygotowaniu i zajmie się problematyką zdrowia fizycznego, a może i psychicznego na tle problematyki środowiska. Interesuje nas ogromnie sprawa planowanego zagłębia węglowego na Lubelszczyźnie, gdzie istnieje okazja wejścia przed inwestycją z planami ochrony środowiska. Odpowiednie prace prowadzą przede wszystkim uczeni lubelscy. Zamierzamy w dalszym ciągu brać udział, o ile nas zaproszą, w sesjach wojewódzkich rad narodowych, poświęconych problematyce środowiska, tak jak to czyniliśmy organizując wspólną sesję naszego komitetu i Wojewódzkiej Rady Narodowej w Łodzi. Zamierzamy w szczególności wziąć udział w takiej sesji, organizowanej w Białymstoku.

Wreszcie czeka nas duża praca w dziedzinie uruchomienia przez komisje prac w grupach roboczych, które zostały wytypowane przez poszczególne komisje w ramach programu krajowego „Człowiek i biosfera”. Pod koniec bieżącego roku będziemy musieli urządzić sesję sprawozdawczą, może bogatszą niż obecnie, przedstawiającą konkretne prace naukowe. Zamierzamy również współpracować nad uruchomieniem w PAN odrębnego problemu węzłowego na temat przyrodniczych podstaw ochrony środowiska. Sprawa ta jest w toku dyskusji. Odbyla się pierwsza tego typu narada z zainteresowanymi. Sądzę, że trudno tu byłoby jeszcze podać konkretne szczegóły lub określić, jaka instytucja w Akademii odgrywałaby rolę wiodącą. Szczegółowe plany pracy Komitetu „Człowiek i środowisko” na 1974 r. są obecnie opracowane.

WŁADYSŁAW J. H. KUNICKI-GOLDFINGER

O „REWOLUCJI NAUKOWEJ W BIOLOGII” ADAMA URBANKA; UWAGI NIE NA TEMAT

W Bibliotece Wiedzy Powszechnej „Omega” ukazała się bardzo potrzebna w kraju książka, „Rewolucja naukowa w biologii”, znanego paleontologa Adama Urbanka. Obok wydanej o rok wcześniej przez wrocławskie Ossolineum monografii Henryka Szarskiego pt. „Mechanizmy ewolucji”, jest to najważniejsza pozycja księgarska z biologii teoretycznej od wielu lat w Polsce.

Napisana żywo, interesująco, nie przeładowana nadmiarem terminów fachowych, jest w zasadzie dostępna dla każdego czytelnika o podstawowym wykształceniu biologicznym. Przedmiotem przeprowadzonej na przeszło dwustu stronach dyskusji jest może nie tyle rewolucja naukowa w biologii, co zasadnicze antynomie charakteryzujące obecny stan nauki i wyznaczające prawdopodobnie jej przyszły kształt. Zjawiskiem, które wstrząsnęło biologią, był bowiem niewątpliwie burzliwy rozwój biologii molekularnej w ciągu ostatnich trzydziestu lat. Zjawisku temu Autor poświęca stosunkowo niewiele miejsca, tyle ile trzeba dla przedstawienia jego wpływu na podstawowe przeciwieństwa nurtujące dzisiejszą biologię. Przeciwieństwa, jakie zaznaczają się między skrajnym redukcjonizmem, determinizmem i monizmem dużego odłamu biologów molekularnych a biologią klasyczną i syntetyczną teorią ewolucji.

Urbanek słusznie podkreśla osobliwości biologii jako nauki przyrodniczej, opierającej się na metodach empirycznych, ale uwzględniającej aspekty historyczne i hierarchię poziomów integracji oraz nieuniknioną dla biologa zasadę teleonomii. Piszący te słowa zgadza się w pełni z tym stanowiskiem, czemu zresztą dał wyraz, np. w recenzji z „Biologii XX wieku” (Nowe Drogi, 1970) oraz w Przedmowie do polskiego wydania książki Jacoba (1973). Zagadnienie to obszerniej też omawiam w rozprawie „Dziedzictwo i przyszłość” (PWN, w druku), poświęconej, między innymi, spojrzeniu na ewolucję na poziomie molekularnym z punktu widzenia teorii informacji i teorii systemów. Dlatego też w przedstawionych tu uwagach, które z założenia nie są recenzją, pominę przedstawienie treściowej zawartości książki Urbanka, zwłaszcza iż treść ta jest bardzo bogata i wartościowa. Czytelnika zainteresowanego problemem, a jest nim na pewno każdy biolog, odsyłam wprost do źródła — do „Rewolucji naukowej w biologii”, a przeczytanie tej książki szczerze doradzam każdemu, kogo obchodzą szybkie przemiany otaczającego nas świata i nas samych.

Chciałbym natomiast posprzeczać się z Autorem, i to nie na temat różnic poglądów, jakie istnieją między nami, boć przecie i Jego i moje poglądy są równouprawnione i głoszone z głębokiego przekonania, a co

istotniejsze, nie różnią się aż tak bardzo. Spór ma dotyczyć pewnych sformułowań autora, które nie są oparciem dla przedstawionych poglądów, a mijają się niekiedy, moim zdaniem, z rzeczywistym stanem rzeczy.

Zacznijmy od rzeczy najmniej ważnych. Czy Autor, jako morfolog, nie spojrzął na rolę mikroskopii elektronowej w biologii molekularnej nieco jednostronnie? Czy rzeczywiście mikroskopia elektronowa jest „jedyną metodą badania ultrastruktury komórki” (s. 28—29)? Czy istotnie „pozwala ustalić budowę oddzielnych makrocząsteczek”? Czy stwierdzenia tego typu nie negują zasług i możliwości takich technik, jak ultrawirowanie, wszelkie metody chromatograficzne łącznie z ultrasączeniem molekularnym, rozliczne metody spektrometryczne, dyfrakcji promieni Roentgena itp.? Czy Autor nie zwrócił uwagi, że wspomniani przez niego biolodzy molekularni-laureaci otrzymali nagrody Nobla za prace, w których nie posługiwali się mikroskopem elektronowym? Nie piszę tego, aby negować obrzymą rolę mikroskopii elektronowej w nowoczesnej biologii. Piszę dlatego, aby uniknąć zbyt jednostronnej oceny, jaka, odebrana przez niefachowców, może raczej zaszkodzić niż pomóc rozwojowi biologii w kraju. Pewne objawy, sugerujące, że niebezpieczeństwo to nie jest nierealne, przejawiały się przecież nie tak dawno w sformułowaniach narzucających wnioski, iż wystarczy uruchomić w Polsce kilka pracowni mikroskopii elektronowej, by załatwić najpilniejsze i najważniejsze potrzeby biologii, łącznie z biologią molekularną. Rzecz w istocie swej błaha, z uwagi jednak na ewentualne reperkusje, nie powinna pozostać bez sprostowania.

Drugie zagadnienie, jakie chcę poruszyć, ma już charakter ogólny. Profesora Urbanka, jak wszystkich biologów, dręczy świadomość, że biologia, jak powiada Jacob, „ma wiele uogólnień, ale mało teorii” lub, jak wolą inni, „wiele prawidłowości, ale mało praw”. Z faktem tym trzeba się jednak teraz pogodzić, a próby zamaskowania tej właściwości nauki, jaką się zajmujemy, przez redefiniowanie pojęcia „prawo”, czego usiłowania znajdujemy w omawianej książce, są raczej zbędne. Czyż nie wystarczy nam, że to właśnie biologia dała nauce teorię ewolucji, która w powiązaniu z teorią systemów uzyskała znaczenie ogólne? Ewolucja życia okazała się etapem, wyjątkowym, specjalnym, ale jednak etapem ewolucji materii. Zawsze i wszędzie, jeśli tylko spełnione zostaną określone warunki, z cząstek elementarnych powstaną atomy. Zawsze i wszędzie, gdy tylko sprzyjać temu będą okoliczności, atomy połączą się w cząsteczki, w tym i w cząsteczki związków organicznych. Zawsze i wszędzie — choć to „zawsze” może zdarzać się bardzo rzadko, a „wszędzie” może oznaczać „w bardzo niewielu miejscach” — jeśli tylko spełnione zostaną pewne wymogi w stosunku do środowiska — wytworzą się polimery, obrzymie wielkocząsteczki organiczne i ich kompleksy. Wreszcie, zawsze i wszędzie — nawet jeśli „zawsze i wszędzie” oznaczać będzie zdarzenie mało prawdopodobne, realizowane jedynie przy zapewnieniu bardzo specyficznych warunków — ma szansę powstać samoodtworzający się na podstawie zawartej w sobie instrukcji-informacji, ewoluujący układ, układ żywy. Życie jest bowiem nieuniknioną realizacją niesłychanie mało prawdopodobnego zdarzenia.

Odnoszę wrażenie, że właśnie w oparciu o biologię formułowane mogą być w przyszłości ogólne prawa charakteryzujące powstawanie, funkcjonowanie i rozwój systemów złożonych z samosterowanych układów cybernetycznych z wbudowaną losowością. Prawa takie, wywo-

dząc się z badań nad organizmami żywymi i służące zrozumieniu ich, mieć przecież mogą znaczenie powszechne. Nie widzę potrzeby doszukiwania się praw ogólnych w zjawiskach cząstkowych, niepowtarzalnych, jakimi w różnej skali są np. ewolucja ssaków, rozwój plastydów lub powstanie człowieczej samoświadomości. Zjawiska te mieszczą się w prawach fizyki, choć nie jestem pewien, czy są z nich wyprowadzalne. Zjawiska te mieścić się też będą w prawach ewolucji i rozwoju układów złożonych, jako jednostkowe, unikalne zdarzenia, same praw tych jednak nie wyznaczają.

Trzecim problemem, w którego ocenie nie w pełni zgadzam się z Autorem, jest sprawa zdeterminowania mutacji. Nie chodzi mi przy tym o ogólne zagadnienie roli przypadku i konieczności w naturze, którymi Autor zresztą się nie zajmuje, a które mam zamiar bliżej omówić w przygotowywanym obecnie do druku artykule. Rzecz sprowadza się jedynie do determinizmu mutacji. Niewątpliwie, znakomita większość mutacji spontanicznych to zdarzenia zdeterminowane określonymi procesami na poziomie molekularnym. Nie jestem jednak przekonany, czy w pełni uzasadnione jest przyjmowanie, jak czyni to Autor, że determinizm dotyczy wszystkich zdarzeń tego typu. Wydaje się, że proponowana przez wielu fizyków (Bohr, Jordan, Elasser) możliwość amplifikacji nieoznaczoności procesów kwantowych w pewnych przemianach biochemicznych, zachodzących przy bardzo małych wahaniach poziomów energetycznych, nie powinna być z góry wykluczona. Mutacje, wynikające z podstawienia błędnej zasady, wstawienia nowej lub opuszczenia istniejącej, są rezultatem wyboru pomiędzy możliwościami, różniącymi się niesłychanie mało poziomami energetycznymi. Jeśli amplifikacja nieoznaczoności i indeterminizmu kwantowego jest w jakichś makrozjawiskach (makro — w skali atomowej) związanych z życiem możliwa, to chyba przede wszystkim w mutageniezie i może w niektórych procesach neurofizjologicznych. Należy chyba zwrócić uwagę, że hipoteza taka nie wychodzi poza prawa fizyczne i nie odwołuje się do nieokreślonych, transcendentnych przyczyn.

Czwarte źródło naszej niezgody kryje się w przekonaniu Autora, najjaśniej sformułowanym w stwierdzeniu na s. 215: „treść jej (informacji genetycznej) układana jest na wyższym poziomie organizacji niż molekularny, zostaje wprawdzie zakodowana w zupełnie innym systemie sygnałów niż kodony DNA, jednym słowem powstaje wprawdzie poza DNA, dzięki doborowi naturalnemu działającemu na całe fenotypy i populacje”. Przyznam się, że nie w pełni rozumiem istotę zapatrywań i intencji Autora. Jeśli, najogólniej mówiąc, informację uznamy za przeciwną entropii, informacja genetyczna obejmuje tylko część całkowitego zasobu informacji każdego układu żywego. Nakładać się bowiem będzie na informację chemiczną, a sama skrywać się nie raz będzie poza informacją strukturalną. Ale nie oznacza to, że sama informacja genetyczna może być „zakodowana w zupełnie innym systemie sygnałów niż kodony DNA” (lub RNA) oraz że „treść jej układana jest na wyższym poziomie organizacji”. Jaki to system sygnałów koduje informację genetyczną, poza sekwencją nukleotydów? Czy Autor wie coś o takim systemie, a jeśli tak, dlaczego nie zdradzi nam tajemnicy? Jeśli natomiast informacja genetyczna jest zakodowana tylko w kwasach nukleinowych (DNA i wyjątkowo RNA), a przecież nic obecnie na wskazuje, aby mogło być inaczej, to jako żywo powstać też musiała w kwasach nukleinowych. Chyba że powstała w umyśle dobrego

i wszechpotężnego ducha, który dopiero ją na kwasy nukleinowe przekazał. Oczywiście, informacja genetyczna, a więc sekwencja nukleotydów określająca strukturę i funkcję własną i białek, powstać musiała „dzięki doborowi naturalnemu”. Ale przy powstaniu informacji genetycznej nie było jeszcze ani „fenotypów” ani „populacji” żywych organizmów, a jedynie fenotypy i populacje tworzących się wówczas wielko-cząsteczkowych układów samoodtwarzalnych. Zagadnienie to bardzo wnikliwie rozpatruje laureat nagrody Nobla Manfred Eigen¹. Poglądy te, na tle innych zapatrywań na biopoezę, z uwzględnieniem termodynamiki układów dynamicznych nie będących w stanie równowagi (Ilia, Prigogine), omawiam dość szczegółowo we wspomnianej książce „Dziedzictwo i przyszłość”. Sądzę, że powstało tu nieporozumienie. Sama sekwencja nukleotydów w łańcuchu DNA nie jest żadną informacją, jak nie jest nią przypadkowy zbiór liter. Zbiór liter staje się informacją, gdy zaczyna określać jakiś tekst. Sekwencja nukleotydów staje się informacją, gdy zaczyna określać strukturę i związaną z nią funkcję kodowanych białek. Informacja genetyczna mogła się zatem pojawić dopiero w układach złożonych z kwasów nukleinowych i białek, dzięki eliminacji układów niesprawnych, a selekcji najsprawniejszych — a więc rzeczywiście poprzez dobór naturalny. Nic nas nie zmusza jednak do szukania jakichś tajemniczych i nieokreślonych prażródeł informacji, od których dopiero przejęłyby ją kwasy nukleinowe.

Ostatnia, piąta kwestia dotyczy oceny poglądów François Jacoba dokonanej przez Autora. Autor pisze bowiem: „Tezy te (Jacob) są ogólnie biorąc, zgodne z tezami rozwiniętymi przez Monoda” (s. 72). Nie jest to przejęzyczenie, gdyż ocena ta powtarzana jest wielokrotnie, np. na s. 219: „obaj znakomici badacze (Monod i Jacob) proponują program redukcjonistyczny ewolucjonizmu” itd. Książka Jacoba² jest obszerniejsza, bogatsza w treść i napisana znacznie trudniejszym językiem niż o wiele lepiej znana, przynajmniej ze słyszenia, książka Monoda. Jacob i Monod współpracowali przez wiele lat i w biologii molekularnej nazwiska ich często się łączą czytelnikowi, podobnie jak nazwiska Watsona i Cricka. Ale z tego wszystkiego nie wynika przecież, że poglądy Jacoba muszą być identyczne z poglądami starszego odeń o dziesięć lat Monoda. I co ważniejsze — nie są. Przecież to właśnie Jacob podkreśla na kilkuset stronach w swojej książce tezy nie Monoda, ale tezy, jakie odnajdujemy obecnie w książce Urbanka — głoszące, że biologia, w odróżnieniu od innych nauk przyrodniczych, jest hierarchiczna, historyczna i teleonomiczna. Jacob pisze dosłownie, że „biologia nie daje się zredukować do chemii i fizyki, ale nie wykracza poza nie”. To przecież Jacob stworzył pojęcie integronu (właśnie w omawianej jego książce), hierarchii integronów oraz starał się określić granice dopuszczalności ekstrapolowania wyników uzyskanych przy badaniu danego integronu na wyższe i niższe poziomy integracji. Zachodziłaby oczywiście możliwość, że podpisany przeinacza poglądy Jacoba. Sądzę jednak, że możliwość taka nie zachodzi. Ocena poglądów Jacoba i ich schematyczny obraz zamieściłem w przedmowie do polskiego tłumaczenia jego książki, po uprzednim zapoznaniu Jacoba z francuskim tłumaczeniem przedmowy. W odpowiedzi

¹ Manfred Eigen — *Selforganization of matter and the evolution of biological macromolecules*. Naturwissenschaften, 58: 465—527, 1971.

² François Jacob — *La logique du vivant. Une histoire de l'hérédité*. Gallimard, Paris, 1970 (polskie wydanie pt. „Historia i dziedziczność” PIW, 1973).

Jacob napisał „It is indeed a very good introduction which certainly picks up the most important aspects of the book”. Należy założyć, że Jacob rozumiał to, co pisał. A wówczas znikają wszelkie podstawy do podkładania poglądów Monoda pod poglądy Jacoba. Nasuwa się natomiast wniosek, że osąd swój o czyichś zapatrywaniach lepiej opierać nie na zewnętrznych i powierzchownych skojarzeniach, lecz raczej na możliwie wnikliwej analizie tego, co ten ktoś na dany temat rzeczywiście powiedział.

Na wstępie podkreśliłem, że nie piszę recenzji z ciekawej i wartościowej książki Urbanka; rzucam jedynie kilka refleksji, jakie mi się nasunęły przy jej czytaniu. Kończę, ponawiając apel, zwłaszcza do młodych biologów — przeczytajcie „Rewolucję naukową w biologii” Urbanka, tak jak „Historię i dziedziczność” Jacoba oraz „Przypadek i konieczność” Monoda. Nauka to nie tylko eksperyment. To także kryjąca się za nim, kierująca nim i na nim budowana teoria. Czas poświęcony na przestudiowanie tych książek nie będzie więc czasem straconym.

Karol Starmach: *Chlorophyta III. Zielonice nitkowate: Ulotrichales, Ulvales, Prasiolales, Sphaeropleales, Cladophorales, Chaetophorales, Trentepohliales, Siphonales, Dichotomosiphonales*. Flora Ślaskowa Polski, t. 10. Instytut Botaniki PAN, Warszawa—Kraków, PWN, 1972, s. 750, cena 140 zł.

Od czasu wydrukowania opracowania W. Heeringa (1914, 1921) w redagowanej przez A. Paschera, dawno przestarzałej serii „Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz” (Heft 6 i 7) nikt dotąd nie pokusił się o zbiorcze zestawienie rozproszonej literatury światowej do wymienionych w tytule recenzowanego dzieła dziewięciu rzędów zielenic ślaskowych o nitkowatych plechach. Ogólną orientację w rodzajach dał P. Bourrelly (1966), ale obszerniejsze opracowania istnieją tylko do *Chaetophorales* (Printz 1964) i *Vaucheriaceae* (Venkataraman 1961). Nie można się więc dziwić, że poznanie tych glonów na całej kuli ziemskiej jest niedostateczne, fragmentaryczne, a ich udział w zbiorowiskach organizmów, głównie poroślowych, dennych i aerofitycznych, słabo zbadany. A wiele z tych glonów tworzy plechy lub skupienia makroskopowej wielkości i ich znaczenie w zbiornikach wodnych i w glebie musi być duże. Prawdopodobnie jest tu wiele kosmopolitów.

Monografia prof. Starmacha zawiera opisy niemal wszystkich gatunków znanych ze wszystkich kontynentów i klucze do ich oznaczania. Opiera się na literaturze źródłowej, niejednokrotnie bardzo trudno dostępnej. Uwzględnia równocześnie starsze i nowsze krytyczne opracowania rodzajów i gatunków i podaje ważniejsze synonimy. Wskazuje też na luki w opracowaniach, uwypukla wątpliwości natury biologicznej i systematycznej oraz porządkuje wiele zaszerogowań gatunków do niewłaściwych rodzajów. Niemal wszystkie gatunki przedstawiono na rysunkach, które w ogromnej części są kopiami ikonotypów. W tekst książki włączone zostały także liczne gatunki zielenic znanych z wybrzeży Bałtyku, gdyż niektóre z nich wchodziły w strefę ujściową rzek, a mogą być odnalezione także w słonych wodach śródlądowych.

W przeciwieństwie do niektórych nowszych ujęć systematycznych autor pozostawił rodzinę *Vaucheriaceae* w rzędzie *Siphonales* wśród zielenic, a nie przeniósł jej do różnowiciowych, ponieważ „woszerie są istotnie odmienne od innych syfonowców, lecz tak samo są bardzo odmienne od wszystkich rodzin gromady *Xanthophyceae*”.

Dodatkowy trud włożył autor w dołączenie do książki angielskich kluczy do oznaczania rzędów, rodzin, rodzajów i gatunków opatrzonych odnośnikami do polskich opisów i do rysunków. Dał też słowniczek wyrazów fachowych.

Sprostowania wymaga błąd powtarzający się, niestety, w tytule i w całej książce: jakkolwiek rodzaj nazywa się *Ulothrix*, to rząd i rodzina muszą się nazywać *Ulotrichales* i *Ulotrichaceae* (a nie *Ulothrichales* i *Ulothrichaceae*). Według przepisów nomenklatorycznych nazwa rodziny i rzędu jest przymiotnikiem użytym rzeczownikowo z odpowiednią końcówką, wyprowadzonym z rdzenia nazwy rodzaju, a ten stanowi „trich” (nominativus $\Theta\pi\chi$ = thix, genetivus $\tau\rho\iota\chi\omicron\varsigma$ = trichos, rdzeń $\tau\rho\iota\chi$). Błąd ten spotyka się w wielu starszych i nowszych systematykach i publikacjach.

Dzieło prof. Starmacha jest z entuzjazmem używane we wszystkich botanicznych i hydrobiologicznych pracowniach kuli ziemskiej, gdzie tylko udało mu

się dotrzeć, głównie za pośrednictwem biblioteki Instytutu Botaniki PAN. Nakład został z niewiadomych przyczyn ograniczony do 610+90 egzemplarzy. Polskie placówki naukowe już w tydzień po ukazaniu się książki z druku zgłaszały z rozżaleniem niemożność dokonania zakupu nawet jednego egzemplarza. Dalej zatem trudnym naszym fykologom i hydrobiologom rozszerzyć zakres zainteresowań na te gło-ny i dalej brak polskich kłuczy do ćwiczeń ze studentami. Dlatego konieczne jest powtórne wydanie.

Jadwiga Siemińska

Ptaki Polski — wykaz gatunków i rozmieszczenie. PWN, Warszawa 1972, nakład 2200 s. 301 (obszerne streszczenie angielskie).

W roku 1972 ukazała się nakładem PWN precedensowa książka z dziedziny ornitologii polskiej, a być może nawet z dziedziny nauk przyrodniczych w ogóle — Ptaki Polski, wykaz gatunków i rozmieszczenie — Ludwika Tomiałowicza. Szczegółowa jej recenzja z punktu widzenia faunistyki ornitologicznej pióra prof. dra B. Ferensa ukazała się już w Przeglądzie Zoologicznym (17,1, 141—144). Tutaj chciałabym zwrócić uwagę na jej wartość w szerszym aspekcie.

Jak pisze autor we wstępie, „Książka ta jest próbą ustalenia pełnego składu krajowej awifauny w obecnych granicach Polski przy czym przedstawiono w niej zarówno charakterystykę stanu obecnego, jak i historię awifauny zawartą między rokiem 1800 a 1970, czyli w ciągu ostatnich 170 lat... Głównie zadanie tego opracowania polegało zatem na scaleniu dorobku działających na naszych ziemiach ornitologów i miłośników ptaków z kilku generacji i paru narodowości”. Było to możliwe w oparciu o analizę wszystkich opublikowanych źródeł dotyczących polskiej awifauny (800 publikacji) uzupełnioną niepublikowanymi danymi terenowymi autora oraz 59 osób z całej Polski, do których autor zwrócił się z szeroką listą zapytań.

Książka ta jest więc, nie umniejszając ogromnego i pionierskiego trudu autora, rezultatem wspólnego wysiłku wielu badaczy. Scala planowe obserwacje ornitologów-profesjonalistów i przypadkowe nieraz spostrzeżenia amatorów, łącząc w jedną całość wysiłki różnych ludzi, żyjących w różnych czasach i na różnych terenach, pracujących najczęściej bez świadomości, że ich praca może być wykorzystana w taki sposób, często — że w ogóle będzie wykorzystana, połączonych tylko jedną wspólną cechą — że kiedyś „wzięty ich” ptaki.

Dzięki temu możliwe było, wbrew tytułowi książki (wykaz gatunków i rozmieszczenie), przedstawienie nie tylko statycznego obrazu stanu współczesnego lub drobnych i na ogół lokalnych zmian dostępnych jednemu badaczowi w krótkim okresie jego życia, ale obrazu dynamicznego, kształtującego się w ciągu ok. 170 lat (bo takie są wiarygodne i porównywalne materiały w polskiej ornitologii), czyli obrazu, przedstawiającego pełny stan naszej wiedzy w tej dziedzinie.

Ptaki Polski Ludwika Tomiałowicza wnoszą także drugie niezwykle cenne nowum do naszej literatury przyrodniczej. W nawale opisanych faktów, których nie jesteśmy w stanie zanalizować, i to już chyba nie tylko z powodu niedoskonałej techniki informacyjnej i przetwarzania danych, ale po prostu dlatego, że tempo ich gromadzenia przerasta nasze zdolności percepcyjne, jedynym wyjściem staje się ich weryfikacja, wybór pełnowartościowych i dostatecznie udokumentowanych, a odrzucenie niepewnych, nieprzydatnych, „szumów”. Dopiero na bazie takiego „remanentu”, kiedy nagromadzona dotychczas wiedza w zakresie jakiegoś przedmiotu przestanie być niesprecyzowaną masą, z której autorzy współcześni czer-

pią mniejsze lub większe fragmenty, zależnie od swoich możliwości pamięciowych i systemu, w jakim opracowują literaturę, a stanie się klarowną i „przerabialną” całością, będziemy w stanie posuwać naukę dalej. Posuwać świadomie i z planowaniem kosztów, bo i bez tego nauka rozwijałaby się zapewne klasyczną intuicyjną drogą, lecz kosztem większym, niż możemy sobie na to pozwolić.

Autor pisze we wstępie: „Zestawiając dane z piśmienictwa starałem się opierać tylko na konkretnych faktach a unikać korzystania z istniejących już uogólnień ze względu na nieznane okoliczności co do tego, na jakich i jak obfitych materiałach wyjściowych je konstruowano...”. Niewątpliwie niektóre dawne uogólnienia były oparte na ścisłych spostrzeżeniach, nie mamy jednak dziś sposobu na odróżnienie takich ocen od częstych w przeszłości uogólnień podawanych na wyrost.

Jak z tego widać, zadanie autora było tyleż trudne, co niewdzięczne. Podjął się go jednak z całym poczuciem jego ważności, doprowadzając książkę do wydania, wbrew wszystkim trudnościom merytorycznym i organizacyjnym.

To właśnie współcześni przyrodnicy są pokoleniem, które ma zweryfikować przydatność zgromadzonej dotychczas wiedzy dla rozwijania jej dalej. Nie jest to megalomania. To po prostu jedyna możliwość wybrnięcia z impasu, w którym znalazła się współczesna nauka.

Pamiętam mój kompleks ze szkoły, z lekcji biologii — nasza wiedza składała się z przykładów: znaliśmy na przykład anatomię gołębia domowego, ale nie znaliśmy anatomii ptaków. Tymczasem, aby mieć poczucie zrozumienia jakiegoś przedmiotu, aby móc myśleć i ewentualnie działać w tym kierunku — potrzebne jest nam poczucie, że dysponujemy pełną informacją na dany temat.

To właśnie jest wielka wartość tej książki. Autor poważił się rozprawić z całą dotychczasową wiedzą na interesujący go temat i przedstawić ją w formie, która, jak sam pisze, „ułatwi ocenę obecnie gromadzonych spostrzeżeń i przyczyni się do dalszego zapewnienia istniejących dotąd luk w naszej wiedzy, a tym samym umożliwi stworzenie podstaw do napisania w przyszłości wyczerpującego i nowoczesnego dzieła poświęconego ptakom Polski”.

Bogumiła Olech

„Synteza laboratoryjna” pseudogamicznej formy występującej w wolnej przyrodzie.

Miałem już okazję streszczać wyniki badań R. J. Schultza nad biologią ryby nazwanej *Poeciliopsis monacha-lucida*, żyjącej w rzekach północnozachodniego Meksyku¹. Forma ta występuje wyłącznie w postaci samic, mających wygląd pośredni między gatunkami *P. monacha* i *P. lucida*. Samice te składają jaja, które do rozwoju wymagają zapłodnienia plemnikiem *P. lucida*. Badania Schultza dowiodły, że osobniki *P. monacha-lucida* są diploidami posiadającymi dwa haploidalne komplety chromosomów — jeden odziedziczony po matce genotyp *P. monacha* i drugi, odziedziczony po ojcu genotyp *P. lucida*. Podczas mejozy, w okresie dojrzewania jaj komplet chromosomów ojcowskich dostaje się do ciała kierunkowego lub też niekiedy nieodrzucone chromosomy ojcowskie rozpuszczają się w cytoplazmie. W efekcie jaja *P. monachalucida* zawierają tylko haploidalny zespół chromosomów *P. monacha*.

Schultz postulował, że *P. monacha-lucida* powstała dzięki przypadkowemu zapłodnieniu jaj *P. monacha* plemnikami *P. lucida*. Starał się więc powtórzyć ten

¹ H. Szarski, Mechanizmy ewolucji, Ossolineum 1972.

proces w pracowni. W ciągu kilkunastu lat powtarzał próby uzyskania hybrydów 67 razy². Napotykał przy tym rozmaite trudności. Najważniejsza z nich wynika z różnicy w rozmiarach jaj i zarodków krzyżowanych gatunków. Jaja *P. monacha* mają 2,2 mm średnicy i odpowiednią do tych rozmiarów tarczkę zarodkową, podczas gdy jaja *P. lucida* liczą tylko 1,4 mm średnicy i zawierają odpowiednio mniejsze zarodki. Embryony powstałe wskutek zapłodnienia jaj *P. monacha* plemnikiem *P. lucida* mają rozmiary pośrednie i najczęściej nie są w stanie przyswoić całości żółtka przed wykluciem. Wskutek tego dochodzi wówczas zwykle do pęknięcia woreczka żółtkowego, uszkodzenia serca i śmierci zarodka. Jednak pięć razy udało się Schultzowi uzyskać mieszańce, które po dojściu do dojrzałości płciowej były identyczne z dziko żyjącymi osobnikami *P. monacha-lucida*. Produkowały one jaja zdolne do rozwoju po zapłodnieniu plemnikiem *P. lucida*, przy czym tak powstałe zarodki były w pełni żywotne i nadawały się do dalszej hodowli. W chwili oddawania pracy do druku jedna linia liczyła trzy generacje, druga — sześć generacji. Razem Schultz uzyskał 334 dojrzałe samice *P. monacha-lucida* pochodzące z krzyżówki doświadczalnej.

W materiale tym, a także u osobników złowionych w przyrodzie badano polimorfizm dehydrogenazy mleczanowej. Badania te dowodzą dodatkowo, że wszystkie osobniki *P. monacha-lucida* są hybrydami, stwierdzono też, że okazy złowione w rzecze można podzielić na kilka szczepów o nieco odmiennym genotypie. Widocznie proces hybrydogenezy (termin ukuły przez Schultza) powtórzył się w naturze nie jeden raz.

Henryk Szarski

Nowe poglądy na pochodzenie ptaków.

Bliskie pokrewieństwo ptaków z dwoma grupami wymarłych gadów, znanych pod nazwą dinozaurów, jest powszechnie uznane za pewnik. Istnieją jednak wątpliwości co do bliższych związków ptaków z tymi rzędami lub ich podrzędami. Przez wiele lat zoologowie przyjmowali bez dyskusji duńskiego badacza Heilmanna, przedstawione ze wspaniałym talentem w książce opublikowanej w 1927 r. Heilmann udowydniał, że znane dinozaury były zbyt wyspecjalizowane, aby je można było uznać za prawdopodobnych ptasich przodków. Ten punkt widzenia harmonizował z wysoką rangą nadawaną ówczesnie tak zwanemu „prawu Cope'a” wedle którego większe grupy systematyczne mogą pochodzić jedynie od form niewyspecjalizowanych.

Znany paleontolog amerykański Ostrom podważył jednak słuszność rozumowania Heilmanna¹. Zakończył on ostatnio szczegółowe badania czterech zachowanych okazów *Archaeopteryx* i przed ogłoszeniem całości wyników podał do druku najważniejsze wnioski. Ostrom wylicza dwadzieścia istotnych cech, które *Archaeopteryx* ma wspólne z *Coelurosauria*, podkreślając, że gdyby nie obecność piór, *Archaeopteryx* byłby bardzo typowym przedstawicielem tej grupy zaliczanej do podrzędu *Theropoda*, w obrębie rzędu *Saurischia*, dinozaurów gadziomiednicowych. Ostrom zwraca też uwagę, że *Archaeopteryx* tylko dwoma cechami szkieletu zbliża się do ptaków współczesnych — jego obojczyki tworzą charakterystyczne widełki, a kość łonowa jest skierowana ku tyłowi. Oczywiście obec-

² R. J. Schultz, Unisexual fish: laboratory synthesis of a "species". Science 170, 180—181, 1973.

¹ Ostrom, J. H. 1973, The ancestry of birds. Nature 242, 136.

ność piór zmusza do zaliczenia tego zwierzęcia do ptaków, gdyby jednak nie pióra, każdy paleontolog zaliczyłby je do *Coelurosauria*. Zdaniem Ostroma nie można więc mówić, że dinozaury gadziomiednicowe wymarły bezpotomnie, gdyż pojawienie się w jednej grupie piór, pełniących przypuszczalnie najpierw funkcję izolacji termicznej, pozwoliło na wspañiały rozwój tego szczepu.

H.S.

Bauer L., Weinitschke H. — *Landschaftspflege und Naturschutz*, wyd. III, Jena 1973, VEB Gustav Fischer Verlag, s. 382, tab. liczb. 47, rys. 140+4, bibl. poz. 470.

Spółeczne i gospodarcze znaczenie powszechnej ochrony środowiska znalazło w NRD wyraz w wydanej 1970 r. ustawie o zagospodarowaniu przestrzennym, określającej „ramy odpowiedzialnego działania wszystkich mieszkańców i odnosnych gałęzi gospodarki”. W związku z tym autorzy kolejnego wydania książki o ochronie krajobrazu i przyrody zarówno rozszerzyli jej tytuł (o drugi wiersz: ... als Teilaufgaben der sozialistischen Landeskultur) i zawartość, jak też dostosowali ujęcie tematu do wymienionej ustawy. W porównaniu z wydaniem poprzednim (1967)¹ książka rozrosła się o dalsze 80 stron, 4 rozdziały, 7 tabel i 34 ilustracje. Tematykę wzbogacono zagadnieniami usuwania odpadów, walki z hałasem, przebudowy użytkowania gruntów oraz międzynarodowej organizacji ochrony przyrody.

Z rozdziału wstępnego wynika, że trudne do przetłumaczenia pojęcie Landeskultur) (odpowiadające zagospodarowaniu przestrzennemu) mieści w sobie tak „pielęgnację krajobrazu”, jak ochronę przyrody. W dalszych częściach książki zachowano poprzedni układ treści. Wśród uzupełnień zwracają uwagę m.in. przykłady zwyrodnienia łowiectwa, zwłaszcza w wydaniu reprezentacyjno-ekskluzywnym (zestrzelenie przez szacha Iranu kozicy dostarczonej w Austrii śmigłowcem — w czasie ochronnym — na odległość 12 kroków od „myśliwego”, wytopienie arabskiej rasy strusia afrykańskiego przez szejków naftowych — z samochodów i samolotów).

Oprócz osobnego rozdziału, będącego zbiorem aktów prawnych z dziedziny ochrony przyrody i środowiska w NRD, autorzy również w innych miejscach książki przytaczają teksty dokumentów takich, jak plan opieki nad rezerwatem w dolinie Sali czy wytyczne do korzystania z rezerwatu bobrów Steckby-Lödenitzer Forst (okręg magdeburski).

Spis piśmiennictwa jest bardzo obszerny, gdyż obejmuje 470 pozycji, w tym i 1 w polskim².

W.Ch.

¹ Zob. rec. Kosmos 1968, 5, s. 64—65.

² Szafer W. — *Ochrona przyrody i jej zasobów*, Kraków 1965

CZY DZIAŁALNOŚĆ LUDZKA MA WPŁYW NA KLIMAT?

To pytanie zadawano już w XIX w. W dobie obecnej, gdy przeżywamy okres burzliwego rozwoju techniki i cywilizacji, zagadnienie to staje w szeregu najpoważniejszych spraw.

Na łamach czasopisma „La Recherche” nr 31, 1973, H. E. Lindbergh omawia pewne aspekty tego zagadnienia. W swym bardzo interesującym artykule autor poświęca na wstępie wiele miejsca rozważaniom nad tendencjami ewolucyjnymi klimatu półkuli północnej w ciągu wieków. Tendencje ewolucyjne i fluktuacje klimatu są wynikiem działania różnych czynników, z których wiele pozostaje dotychczas nieznanymi. Wpływają one w sposób naturalny na bilans energetyczny Ziemi. Wśród tych, które znamy najpoważniejszym czynnikiem jest zmienność ilości energii słonecznej przekazywanej na Ziemię. Jak obliczono, zmiana o 1% ilości energii dochodzącej na Ziemię może zmienić temperaturę o 2–3°C. Przyczyną zmian dopływu energii słonecznej może być np. zmiana trajektorii Ziemi, położenie osi ziemskiej względem płaszczyzny orbity, wprowadzenie do górnych warstw atmosfery dużych ilości pyłów w wyniku działalności wulkanicznej, które mogą pozostawać tam latami i pochłaniać energię.

Wpływ działalności człowieka na mikroklimat znany jest od dawna. Każda zmiana warunków na szerszych obszarach, jak np. zniszczenie pokrywy leśnej, rozwinięcie na dużą skalę upraw, ma wyraźny wpływ, który jednak nie sięga wyżej niż 100 m i dotyczy przeważnie albedo powierzchni Ziemi, przewodności i pojemności cieplnej oraz bilansu wodnego. Zniszczenie lasów sprawia, że zmiany energii mające miejsce na powierzchni pokrywy roślinnej przenoszone są bezpośrednio na glebę. Brak drzew ułatwia przepływ wiatrów, przyspiesza wysuszanie i erozję gleby. Albedo na powierzchniach uprawnych jest wyższe niż w lasach. Zmiany te są jeszcze bardziej wyraźne w procesie urbanizacji. Zastąpienie gleby betonem lub asfaltem, wydzielanie ciepła w różnych procesach energetycznych w aglomeracjach miejskich wpływa na temperaturę wilgotność, szybkość wiatru, formowanie chmur i opady. Autor podkreśla, że na terenach zurbanizowanych wszystkie te czynniki meteorologiczne ulegają modyfikacji na skutek takich warunków, jak: zmiana współczynnika odbicia promieniowania, pojemności cieplnej, przepuszczalności wody oraz skupienia różnych czynników zanieczyszczających atmosferę.

Najbardziej wyraźny jest wpływ zmiany naturalnej powierzchni Ziemi przez asfalt i beton na ruch wody. Temperatury w mieście są wyraźnie wyższe. Na przykład: temperatura w centrum Paryża jest o 1,7°C wyższa niż poza miastem, co odpowiada temperaturze średniej miejsc położonych o 2° na południe. Ciepło magazynowane w budynkach i nawierzchniach betonowych w dzień jest zwracane w nocy do atmosfery. Miasta to tzw. „wyspy termiczne”. Zjawisko „wysp termicznych” ma także szereg dodatnich skutków, jak wydłużenie okresu wegetacji, zmniejszenie potrzeb energetycznych, ale jednocześnie w tych warunkach zwiększa się konwekcja, co sprzyja rozwijaniu się chmur nad miastami i powoduje często ulewne deszcze. W pewnych warunkach zanieczyszczenia atmosfery nad miastami mogą spowodować spadek ilości opadów na skutek zmiany struktury chmur przez cząsteczki pyłów. Groźnym zjawiskiem w miastach są

mgły i smogi zanieczyszczone dymami siarki, tlenkiem węgla oraz ołowiu. Utrzymują się one często przez długie okresy wskutek osłabienia o około 10—20% wiatrów w ulicach miast. Autor podkreśla znaczenie skażenia atmosfery substancjami chemicznymi, jest jednak zdania, że aglomeracje miejskie mają na razie raczej ograniczony przestrzennie wpływ na klimat naszego globu, ale ich dynamiczny rozwój może rozszerzyć działanie z rozmiaru lokalnego na region.

Na podstawie analizy powyższych czynników autor próbuje określić futurologiczny obraz warunków klimatycznych na Ziemi. Sugeruje on, iż temperatura powierzchni Ziemi będzie się stale podwyższać, co doprowadzi do stopienia lodów Arktyki, Grenlandii i Antarktydy.

Punktem wyjścia do tej hipotezy jest fakt wysokiej absorpcji promieniowania podczerwonego w dwutlenku węgla. Narastająca ilość tego gazu w atmosferze tworzy warstwę izolacyjną nie pozwalającą na wypromieniowanie ciepła w przestrzeń kosmiczną. Jeszcze w końcu XIX w. atmosfera zawierała tylko 290 ppm CO₂, obecnie absorpcja tego gazu przez świat roślinny oraz wody oceanów zmalała do połowy, reszta pozostaje w atmosferze w ilości 320 ppm, zaś w roku 2000 przewiduje się koncentrację równą 380 ppm. Taka ilość CO₂ wystarczy, aby podnieść temperaturę globu o kilka dziesiątych stopnia. Należy też pamiętać o wpływie pyłów produkowanych przez człowieka i przyrodę, które osiadają na lodowcach i zmniejszają stopień odbijania promieniowania słonecznego z 90% w przypadku czystego śniegu do 30—40% w przypadku śniegu pokrytego pyłem.

Na zakończenie interesujących rozważań autor artykułu podkreśla konieczność realizacji postulatów Konferencji Narodów Zjednoczonych w Sztokholmie dotyczącej ochrony środowiska w zakresie rozbudowy sieci obserwatoriów, kontroli atmosfery oraz zapobiegania wszelkim groźnym zjawiskom.

Alicja Guttowa

ZANIECZYSZCZENIE MÓRZ I OCEANÓW ZWIĄZKAMI WĘGLOWODOROWYMI

Stężenie węglowodorów obecnych w morzach i oceanach wzrosło w ciągu ostatniego dziesięciolecia w sposób gwałtowny. Biorąc pod uwagę stabilność tych związków można się spodziewać, iż zjawisko to może przybrać katastrofalne rozmiary. Według szacunkowych obliczeń rocznie dostaje się do oceanów 10 mln t węglowodorów, czyli 0,5% światowego zużycia ropy naftowej w 1970 r.

Powszechna obecność węglowodorów w wodach mórz i oceanów nasuwa szereg pytań: czy zawsze tam były? skąd pochodzą? z jaką prędkością się rozkładają? jaki jest ich wpływ na środowisko? Zagadnienia powyższe rozpatruje na łamach „La Recherche” nr 30.4. 1973 Patric Arpino. Autor przytacza szereg przykładów ilustrujących sposób zanieczyszczania mórz tymi związkami. Zdaniem jego istnieją dwa główne źródła zanieczyszczeń: działalność człowieka i naturalne procesy zachodzące w skorupie ziemskiej pod dnem oceanów. Czyszczenie zbiorników tankowców na pełnym morzu, awarie, spuszczenie odpadów przemysłowych to jedno ze źródeł, z drugiej strony wielkie ilości ropy naftowej znajdują się w złożach w skorupie ziemskiej, skąd powoli sączą się do mórz. Z podwodnego rezerwuaru w pobliżu Coal Oil Point u wybrzeży Kalifornii wydostaje się każdego dnia do Pacyfiku 8000—16 000 l ropy. Przypuszcza się, że nie jest to jedyne otwarte źródło zanieczyszczenia tego oceanu węglowodorami. Ponadto warto podkreślić, iż tworzenie się węglowodorów z materii organicznej jest ciągłe i powszechne.

Uwzględniając udział każdego z tych dwóch źródeł we wprowadzaniu 10 milionów ton ropy rocznie do oceanów autor czyni następujące podsumowanie: aktualnie ocenia się ilość ropy naftowej znajdującej się na dnie oceanów na 100 mld t. Ponieważ, jak się sądzi, około 5 mln t ropy naftowej wprowadzanej rocznie do oceanów pochodzi ze źródeł naturalnych, szacowana zawartość rezerwuarów podwodnych opróżni się za 20 000 lat, czyli bardzo szybko w porównaniu z tempem tworzenia się rezerwuaru z materii organicznej. Autor zwraca uwagę na fakt, że ilość ton ropy wchodząca rocznie do mórz i oceanów (10 mln t) jest o wiele większa, niż była w minionych tysiącletniach, a więc albo źródła naturalne, albo działalność człowieka zwiększyły w ostatnich czasach swój wkład.

Oprócz badania rozmiarów, zniszczeń w postaci śmierci masowej organizmów i powstawania podmorskich pustyń, prowadzone są badania nad wzajemnym oddziaływaniem między węglowodorami a pewnymi ekosystemami.

Stwierdzono zdolność absorpcji pewnych węglowodorów u małży, które zatrzymują część tych związków bez ich metabolizowania.

Alicja Guttowa

ZAWARTOŚĆ DNA W ERYTROCYTACH *COELACANTHINI**

Wśród żyjących ryb można wyróżnić grupy różniące się znacznie filogenetycznie wiekiem; można je podzielić na grupy na podstawie zestawu cech zarówno morfotycznych, jak i biochemicznych. Jedną z cech wykorzystywanych szeroko w badaniach pokrewieństwa między głównymi grupami była zawartość DNA. Obecnie jest już pewne, że spośród ryb współczesnych u kostnoszkieletowych zawartość DNA diploidalnego jest najniższa (zaledwie 0,8 pg), u spodoustych występuje zawartość pośrednia DNA (13—15 pg). Wśród żyjących ryby dwudyszne wykazują najwyższy poziom DNA (160—285 pg). Do tego poziomu zbliża się bardzo znacznie zawartość DNA diploidalnego u niektórych płazów, jak np. *Necturus* (*Necturus maculatus*) i *Amphiuma* (*Amphiuma rucans*), oba gatunki żyjące w Ameryce Płn. odpowiednio 205 i 192 pg.

Ze względu na dużą różnorodność zawartości DNA jądrowego u ryb, podobnie jak u wszystkich kręgowców, niezawsze wiadomo, jaki poziom należy uważać za właściwy dla form „prymitywnych”, a jaki dla form zaawansowanych.

Z tego względu ustalenie zawartości DNA u żyjących form prymitywnych *Coelacanthini*, np. *Latimeria chalumnae* Smith, było szczególnie interesujące. Zwierzęta te pochodziły z połowu ostatniej ekspedycji amerykańsko-angielsko-francuskiej u wybrzeży wysp Comore na Oceanie Indyjskim. Pomiarów cytofotometryczne barwionych feulgenem jąder erytrocytów wykazały zawartość DNA u *Latimeria* — 13,2 pg. Wynik ten potwierdził przewidywania wysunęte na podstawie badań cytologicznych cienkich skrawków *Coelacanthus*. Wynik wskazuje, że zawartość diploidalnego DNA w jądrach erytrocytów u *Latimeria* jest znacznie wyższy niż u niektórych płazów, jak np. *Xenopus* (6,3 pg na jedną komórkę diploidalną); zaś poziom DNA podobny do zawartości DNA u *Coelacanthini* występowałby u spodoustych, jak np. *Squalus acanthias* (14,7 pg), lub u *Rana* (15,3 pg).

* Thompson K. S.; Gall J. G. — Nuclear DNA contents of *Coelacanth erythrocytes*, Nature, 1972, t. 241, s. 126.

Wyniki pomiaru zawartości DNA u *Latimeria* przekroczyły spodziewany poziom, który można byłoby przyjąć dla przodka wszystkich *Tetrapoda*; autorzy uważają, że w czasie ewolucji z pierwotnego pnia *Dipnoi-Crossopterygia-Amphibia* następował kilkakrotnie wzrost genomu u *Coelacanthini*.

Konstancja Jakutowicz

GEOGRAFICZNA JEDNOLITOŚĆ POLIMORFIZMU BIAŁEK *

Elektroforetyczny polimorfizm białek różnych gatunków *Drosophila* Północnej i Południowej Ameryki oraz Europy wykazują znaczną jednolitość częstości występowania alleli na geograficznie wielkim obszarze. Kimura i Ohta sugerowali, że ten fakt jest zgodny z hipotezą nieograniczonej niezależności alleli Kimury i Crowa. Ponieważ takie gatunki zwierząt, jak *Drosophila*, myszy, ludzie mają dużą łatwość migracji, nie ma skutecznego sposobu, który by zapobiegał wytwarzaniu przez cały gatunek lub podgatunek jednostki „panmictic” — doskonale wyrównanej. Ten pogląd popiera praca teoretyczna Maruyamy dotycząca asymptotycznego spadku heterozygotyczności w przypadku braku mutacji. Można się spodziewać, że ten pogląd ma mały związek z obrazem, który by powstał na skutek zmienności pod wpływem mutacji i dryftu genetycznego. Autor przedstawia bardziej, jego zdaniem, prawdziwy model, który uwzględnia zjawisko mutacji; zastosowanie takiego modelu w badaniach prowadzi do całkowicie odmiennych wniosków.

Malécot przeprowadził teoretyczne badania nad współczynnikami inbrodu i pokrewieństwa. Określa on współczynnik inbrodu f_0 — jako prawdopodobieństwo, że dwa homologiczne loci w genie u osobnika są identyczne pod względem pochodzenia i że żaden locus nie uległ mutacji od momentu powstania. Współczynnik pokrewieństwa f_x określa on analogicznie dla dwóch osobników w miejscowościach oddalonych od siebie o x km. Ten sposób określania współczynników inbrodu i pokrewieństwa unika trudności wynikających z nieuwzględnienia skutków działania mutacji. Zwykła definicja nie uwzględnia faktu, że każdego osobnika należy uważać za inbreda, jeśli się uwzględni w pochodzeniu czas odpowiednio odległy. Malécot podał równanie umożliwiające obliczenie przybliżonej wartości f_0

$$f_0 = [1 + 4\pi\sigma^2\delta/\ln(1/2\mu)]^{-1}$$

gdzie σ^2 jest średnim kwadratem odległości między miejscowościami wylęgu rodziców i potomstwa, δ — gęstością populacji rozmnażającej się a u — szybkością mutacji przypadającą na 1 generację, oraz podobne równanie dla f_x przy $x > \delta$

$$f_x = \frac{(1-f_0)}{2\pi\sigma^2\delta} K_0(2\sqrt{\mu x/\sigma})$$

gdzie K_0 jest zmodyfikowaną funkcją Bessela.

Malécot wykorzystał przybliżone wartości dla f_0 w obliczeniu p_x (jako miary korelacji); wyniki tego obliczenia podał w swej pracy.

Można je wykorzystać dla sprawdzenia hipotezy o nieograniczonej niezależności alleli w oparciu o zaobserwowane dane dotyczące jednolitości polimorfizmu białek.

Wartości r (wielkość szacunkowa dla p_x) obliczono dla 3 nieizolowanych populacji *Drosophila pseudoobscura* badanych przez Prakasha, Lewontine'a i Huby'ego.

* Bulmer M. G. — *Geographical uniformity of protein polymorphism*, Nature, 1973, t. 241, s. 199.

Spośród badanych 24 loci 14 było polimorficznych przynajmniej w jednej populacji, podczas gdy 10 loci występowało w tym samym allelu u wszystkich populacji; r obliczono wyłącznie dla 14 polimorficznych loci oraz łącznie dla wszystkich 24 loci. Stwierdzono, że te wyniki nie pokrywają się z teoretycznymi przewidywaniami, z wyjątkiem przypadku zastosowania absurdalnego założenia, że pierwszestek z średniego kwadratu odległości rozrzutu δ jest rzędu 2000 km.

Inną trudnością hipotezy nieograniczonej niezależności alleli jest to, że przewiduje ona pewien nadmiar heterozygotyczności w porównaniu z obserwacjami. Średnia heterozygotyczność zaobserwowana przez Prakasha i współpracowników w trzech nieizolowanych populacjach wynosi 0,123. Przyrównując tę liczbę do 1, wówczas uwzględniając wyniki równania (1) dla f_0 i przy $u = 10^5$ otrzymuje się dla $\pi\sigma^2\delta = 0,38$. Lecz $\pi\sigma^2\delta$ oznacza liczbę much w kręgu o promieniu σ i aby zmniejszyć tę liczbę poniżej 1, σ musiałaby przyjąć wartość absurdalnie małą, podczas gdy w poprzednich rozwiązaniach uzyskano wartość 2000 km — absurdalnie wielką.

Wyjściem z tego dylematu byłoby przyjęcie, że populacja powiększyła się ostatnio i nie osiągnęła jeszcze stanu równowagi. W celu wyjaśnienia jednolitości geograficznej należałoby również przyjąć, że aktualna populacja rozprzestrzeniła się z jednego tylko centrum. Jednakże fakt, że podobny stopień heterozygotyczności w połączeniu ze znaczną geograficzną jednolitością stwierdzono u różnych gatunków w różnych częściach świata, czyni to wyjaśnienie nieprawdopodobnym.

Inną alternatywą może być przyjęcie, że w danym locus występuje tylko niewielka ilość niezależnych alleli, natomiast rozmiary populacji są dostatecznie wielkie dla zachowania znacznej heterozygotyczności na skutek tendencji mutacyjnej. W celu wyjaśnienia geograficznej jednolitości tym modelem należy założyć, że rozmiary populacji są dostatecznie wielkie, by zmniejszyć dryft do nieznaczących rozmiarów tak, by część występowania alleli była zbliżona do wartości w stanie równowagi. Jeśli się będzie rozpatrywać locus z dwoma niezależnymi allelami posiadającymi prędkość mutacji postępującej μ i wstecznej γ częstość genów tych alleli w stanie równowagi, i wprowadzi odpowiednie dane do równania, uzyska się bardziej zbliżone do prawdy wyniki. Liczba much *Drosophila* na powierzchni o promieniu σ jest wielkością rzędu $\pi\sigma^2\delta$ 382 przy czym $f_0 \leq 0,01$. Działanie selekcji wyrównującej można, jako wartość przybliżoną, włączyć do tego modelu przez dodanie wyrażenia na liniowy nacisk selekcyjny.

Dla wyjaśnienia polimorfizmu wystarczy założyć tylko bardzo słabą tendencję selekcyjną.

Autor przyjmuje, że dane dotyczące polimorfizmu *Drosophila* są niezgodne z hipotezą nieograniczonej niezależności alleli Kimury i Crowa, lecz są zgodne z występowaniem w każdym locus niewielkiej liczby alleli, które bądź są niezależne, bądź to podlegają selekcji wyrównującej. Geograficzna jednolitość polimorfizmu wskazuje na to, że nieznaczny dryft genetyczny można zaniedbać tak, że wszystkie niezależne lub heterozygotyczne allele występują z częstością zbliżoną do stanu równowagi genu.

Konstancja Jakutowicz

ROZMIESZCZENIE BIAŁEK W STRUKTURACH BŁONIASTYCH*

Szereg funkcji, które spełnia komórka, jest prawdopodobnie związany z rozmieszczeniem białka w błonach komórkowych. Po przebadaniu dwu rodzajów błon Wilkins i współpracownicy sugerują, że pewna ilość białka jest wbudowana w podwójną warstwę lipidową. Autor tej pracy przedstawia dane dotyczące kilku ro-

* Blaurock A. E. — Locating protein in membranes, *Nature*, 1972, t. 240, s. 556.

działów błon naturalnych, w których każda cząsteczka białka jest częściowo pograżona w podwójnej warstwie lipidowej, a częściowo styka się ze środowiskiem wodnym. Fakt ten na ogół wyklucza występowanie „normalnej” podwójnej warstwy lipidowej, w której białko w całości rozmieszczone jest po zewnętrznej stronie warstwy lipidowej.

Gdyby wszystkie błony składały się z ciągłej podwójnej warstwy lipidowej, w której białka byłyby rozmieszczone na jej powierzchni, średnia grubość składników stałych błony byłaby tym większa, im większy byłby udział białek. Założenie to badano, wykorzystując wyniki uzyskane w doświadczeniu nad ugięciem promieni X przez podwójną warstwę lipidową w niektórych błonach naturalnych o stosunku białko:lipidy wahającym się w szerokich granicach. Autor przy obliczeniach średniej grubości składników stałych każdej błony stwierdził, że grubość warstwy składników stałych nie wzrasta proporcjonalnie do zawartości białek, w przeciwieństwie do modelu przyjmującego istnienie podwójnej warstwy lipidowej, której białka są całkowicie rozmieszczone po zewnętrznej stronie warstwy lipidowej, jako ciągła warstwa lub jako warstwa cząsteczek globularnych.

Średnią grubość lipidów w błonie można określić jako iloczyn średniej grubości składników stałych i objętości frakcji lipidowej. Zmniejszenie się grubości warstwy lipidów następuje w miarę wzrostu zawartości białek. Równocześnie obrazy dyfrakcyjne promieni X błon naturalnych we wszystkich przypadkach wykazują dwa piki, przy czym każdy pik odpowiada jednej warstwie grup funkcyjnych lipidów o dużej gęstości elektronów. Odległości między pikami są jednak, podobnie jak grubość składników stałych błony, w przybliżeniu stałe; wartości te charakteryzują raczej całkowitą grubość warstwy lipidowej. W celu wyjaśnienia tych sprzeczności sugerowano dla erytrocytów i krążków błony komórek wzrokowych, że niektóre białka są wbudowane w podwójną warstwę lipidową. Ta struktura występuje znacznie wyraźniej w błonie purpury wzrokowej, ponieważ średnia grubość warstwy lipidowej wynosi tylko 15Å.

Bardziej bezpośrednim sposobem badania struktury jest pomiar intensywności dyfrakcji promieni X na błonach zdyspergowanych. Dyfrakcja promieni X, padających pod małym kątem, zarejestrowana dla licznych naturalnych błon nie pokrywa się z budową błony przewidzianą przez autora dla cząsteczek białkowych rozmieszczonych na powierzchni (normalnej) podwójnej warstwy lipidowej. Natomiast przewidzianą zmianę zaobserwowano po dodaniu cytochromu c do zdyspergowanych lipidów Asolectin. Autor sądzi na podstawie wyników, że promieniowanie X zarejestrowane dla szeregu naturalnych błon nie pokrywa się z przyjętymi modelami struktury Davson-Danielliego lub podobnych.

Wyniki badań promieniami X natomiast pokrywają się z modelem globularnych cząsteczek białkowych, z których każda jest częściowo pograżona w podwójnej warstwie lipidowej. Łańcuchy węglowe kwasów tłuszczowych wraz z częścią każdej cząsteczki białkowej tworzą razem hydrofobową warstwę, która zapobiega swobodnej wymianie cząsteczek substancji rozpuszczonej, a być może wszystkim funkcjom błony. Model ten odpowiada najbardziej komórkom błony purpury wzrokowej, ponieważ grubość warstwy lipidowej wynosi tylko 15Å i występuje tylko jeden rodzaj białka. Dlatego grupy funkcyjne lipidów mogą być rozmieszczone w odległości 40Å od siebie tylko wówczas, gdy znaczna część każdej cząsteczki białka jest wbudowana w podwójną warstwę lipidową. Ten model najmniej odpowiada budowie mieliny ze względu na niską zawartość białka i nieustaloną zawartość wody. Tego rodzaju model zaproponowano dla krążków błony komórek wzrokowych.

Cząsteczka białkowa musi być spolaryzowana, aby w ten sposób mogła połączyć się z lipidami jedną stroną, zwłaszcza tą o mniejszej gęstości elektronów

tj., hydrofobowym łańcuchem bocznym aminokwasu. Większość hydrofilowych reszt o większej gęstości elektronowej będzie skierowana w stronę środowiska wodnego. Powstająca w wyniku tego asymetria poszczegółnej cząsteczki białka została uwzględniona w krzywej modelowej dla błony krążków komórek wzrokowych i błony purpury wzrokowej. Model odpowiada również dużemu stopniowi hydrofobności rodopsyny i białek purpury.

Konstancja Jakutowicz

ZWIĄZEK POMIĘDZY POLIMORFIZMEM ENZYMATYCZNYM A ZRÓŻNICOWANIEM GATUNKOWYM*

Skuteczna adaptacja gatunku do zróżnicowanych warunków środowiska zależy nie tylko od fizycznej charakterystyki tego środowiska, lecz także od stopnia stabilności panujących w nim warunków. Wysoki stopień specjalizacji może być bardziej korzystny, jeśli czynniki środowiskowe cechuje stałość, niż wtedy, gdy wykazują one zmienność. Niektórzy badacze sugerują, że pomiędzy zjawiskiem wysokiego gatunkowego zróżnicowania a warunkami środowiska, które cechuje stabilność, istnieje proporcjonalna zależność. Wykazano np., że w głębiach oceanicznych występuje wysokie zróżnicowanie gatunkowe żyjących tam organizmów, w przeciwieństwie do niewielkiego gatunkowego zróżnicowania organizmów zamieszkujących ujście wielkich rzek.

Druga hipoteza zawiera w sobie pierwiastki genetycznej zmienności. Gatunki zamieszkujące nisze, w których warunki środowiskowe są wysoko stabilne (czyli w pewnym sensie przewidywalne) może cechować mniejszy stopień genetycznej zmienności niż gatunki zamieszkujące nisze o warunkach nieco mniej stabilnych, podczas gdy sytuacja niskiej stabilności warunków środowiska może przyspieszyć procesy zmienności genów polimorficznych. Ten punkt widzenia nie ma jednak jak dotąd empirycznego oparcia.

Te dwie nie sprawdzone hipotezy zakładają, że środowiskom o wysokiej stabilności warunków mogą towarzyszyć nie tylko wysokie zróżnicowania gatunkowe, lecz także niski stopień zmienności genów polimorficznych. Toteż obydwie one będą do przyjęcia, jeśli okaże się, że poziom gatunkowego zróżnicowania jest odwrotnie proporcjonalny do rozciągłości zmienności genów polimorficznych.

Za model badawczy może w tym przypadku posłużyć rodzaj *Drosophila* z niektórych wysp Archipelagu Hawajskiego, uważanych za oddzielne, z punktu widzenia ewolucji, jednostki terytorialne. Jeśli zróżnicowanie alloenzymatyczne przedstawicieli *Drosophila* występujących na danej wyspie wyrazić ilorazem allotypów badanego enzymu przez liczbę zbadanych gatunków *Drosophila* wyspę tę zamieszkujących, zróżnicowanie zaś gatunkowe wyrazić totalną liczbą gatunków *Drosophila* występujących na tej wyspie, to wzajemna relacja tych dwóch zjawisk okaże się wielce znamienna. Im większym mianowicie zróżnicowaniem gatunkowym odznacza się rodzaj *Drosophila* na danej wyspie, tym mniejszym zróżnicowaniem alloenzymatycznym. Innymi słowy, istnieje odwrotna proporcjonalność pomiędzy zróżnicowaniem gatunkowym a polimorfizmem enzymów, co świadczy na korzyść wspomnianych wcześniej hipotez.

Tadeusz Moczoń

* Johnson G. B., Nature, t. 242, s. 193—194, 1973.

KATABOLIZOWANIE GLUKOZY PRZEZ *PLASMODIUM KNOWLESI*, PASOŻYTA MAŁP, WYWOŁUJĄCEGO MALARIE*

Erytrocyty *Rhesus* intensywnie katabolizują glukozę szlakiem Embdena-Meyerhoffa, nieznacznie zaś szlakiem pentozofosforanowym. Zainfekowanie tych komórek *Plasmodium knowlesi* powoduje wielokrotne podwyższenie operatywności obu wymienionych dróg metabolicznych. Układ biologiczny, jakim jest erytrocyt wraz z pasożytującym w jego cytoplazmie pierwotniakiem, uwalnia w jednostce czasu około 10-krotnie więcej $^3\text{H}_2\text{O}$ z $2\text{-}^3\text{H-D}$ -glukozy, jak również wytwarza z niej więcej kwasu mlekowego (miary operatywności glikolitycznego szlaku rozpadu glukozy) niż erytrocyt niezarażony. Wzrost intensywności uwalniania $^{14}\text{CO}_2$ z $1\text{-}^{14}\text{C-D}$ -glukozy (miara operatywności cyklu pentozofosforanowego) wskutek infekcji erytrocyta jest jeszcze wyższy — około 30-krotny. Ten ogromny wzrost aktywności metabolicznej utrzymuje się w samych plazmodiach, wypreparowanych z erytrocytów metodą immunolizy, a następnie usunięcia hemoglobiny. Niestety, nie można osądzić, czy przedstawiony wzrost aktywności metabolicznej należy interpretować jako sumę aktywności erytrocyta i pasożyta, czy też przede wszystkim erytrocyta. Istnieje bowiem możliwość, że po dostaniu się do wnętrza erytrocyta pierwotniak znacznie uaktywnia niektóre procesy metaboliczne tej komórki. Uwolnienie plazmodiów z zainfekowanych komórek drogą immunolizy tych ostatnich, a następnie usunięcie hemoglobiny z badanej próbki materiału nie wyklucza możliwości, że w próbce tej mogły pozostać fragmenty błon erytrocytów wraz z odpowiednimi kompleksami enzymatycznymi. Toteż nie można na razie określić bliżej istoty związku pomiędzy metabolizmem glukozy pasożyta i żywiciela. Problem, czy zaobserwowany wzrost intensywności metabolizmu jest efektem kumulowania się aktywności enzymatycznych obu partnerów, czy też wynika ze zdolności pasożyta do sterowania metabolizmem żywiciela, pozostaje nadal nie rozwiązany.

Tadeusz Moczoń

DLACZEGO SINICE SĄ DOMINUJĄCE**

Wprowadzenie dwutlenku węgla oraz azotu i fosforu do jeziora zasiedlonego przez populację sinic powoduje szybki wzrost liczebności zielenic, co doprowadza do ich dominacji. Tematem niniejszej pracy są zarówno zmiany, jak i ich przyczyny.

Problemem dość kłopotliwym dla algologów jest względny stopień liczebności różnych typów glonów zamieszkujących jeziora. Szczególnie ważny jest on w wypadku sinic, które zarobiły na miano „dokuczliwych glonów”. Są one nadzwyczaj obfite w wypadkach, gdy substancje odżywcze znajdują się w nadmiarze i które stają się dominujące, kiedy stężenie tych substancji wzrasta.

Dla wyjaśnienia tego zjawiska proponowano wiele hipotez, poczynając od sugestii, że sinice żyją w symbiozie z bakteriami, w które obfitują wzbogacone jeziora, aż do podejrzenia, że sinice wymagają do swego rozwoju organicznych związków tych otwartych jezior. Jednakże żadna z tych hipotez nie została potwierdzona i problem nadal jest otwarty.

* Shakespeare P. G., Trigg P. J., Nature, t. 241, s. 538—549, 1973.

** Joseph Shapiro — Limnological Research Center, University of Minnesota, Minneapolis

Ostatnio King sugerował wytłumaczenie, które jest nie tylko oparte na faktach, lecz które jest sprawdzalne eksperymentalnie. Twierdził on, że sinice łatwiej pobierają CO_2 ze środowiska o niskiej koncentracji niż glony zielone i to w warunkach kiedy pH środowiska jest wysokie, jak to ma miejsce we wzbogaconych ściekami jeziorach. Doprowadza to do dominacji sinic.

Doświadczenie niniejsze nawiązuje do hipotezy Kinga. Materiałem doświadczalnym była mieszanina sinic i zielenic. W trakcie doświadczenia starano się zapewnić warunki jak najbardziej zbliżone do naturalnych. Worki polietylenowe zawierające 6 serii doświadczenia trzymano przez czas inkubacji (10 dni) zawieszone w wodach małego, płytkiego jeziora — Lake Emily w pobliżu St. Paul w stanie Minnesota. Z tego jeziora wzięto wodę do doświadczenia.

Warianty doświadczalne obejmowały:

- 1 — pojemniki z wodą o niskim pH regulowanym za pomocą HCl ($\text{pH}=5-6$),
- 2 — pojemniki kontrolne w których nie zmieniano środowiska,
- 3 — pojemniki do których dodano azot w postaci NH_4NO_3 i fosfor w postaci KH_2PO_4 . W trakcie doświadczenia dodawano stopniowo te związki odżywcze przez pięć dni. Po pięciu dniach ilość azotu wynosiła 700 $\mu\text{g/l}$ wody a ilość fosforu 100 $\mu\text{g/l}$ wody. Ponadto pojemniki te miały obniżane pH za pomocą HCl,
- 4 — pojemniki, do których dodano związki odżywcze ale nie obniżano pH,
- 5 — pojemniki zawierające związki azotu i fosforu. Wprowadzano do nich na dno worków gazowy dwutlenek węgla, aż do momentu gdy małe pęcherzyki zaczęły się utrzymywać na powierzchni wody. PH zawartości tych pojemników były podobne do pr. 1,
- 6 — pojemniki wzbogacone były dwutlenkiem węgla.

Po 10 dniach w pojemnikach z CO_2 i ze związkami odżywczymi (5) dominowały zielenice. Trochę podobne, lecz mniejsze zmiany zachodziły w pojemnikach z niskim pH i związkami odżywczymi (3) a nieznaczne zmiany w workach o niskim pH (1) i w workach wzbogaconych CO_2 (6). Kontrola (2) nie wykazała zmian a w pojemnikach wzbogaconych w związki odżywcze (4) dominowały sinice. Przy tym w pojemnikach z wariantem 4 doświadczenia pH było szacowane na 10,7 gdy w kontroli pH wynosiło 9,8.

Podsumowując, dodanie CO_2 lub obniżenie pH stymuluje przemiany od sinic do zielenic, zwłaszcza kiedy były dodawane substancje odżywcze, podczas gdy dodanie tylko substancji odżywczych powoduje wzrost liczebności sinic. Wskazywałoby to na prawdopodobieństwo hipotezy Kinga.

Zielenice są ogólnie rzecz biorąc bardziej pożądane dlatego, że nie formują one pływających po wodzie kożuchów. Co więcej, są one bardziej korzystne ekologicznie, bo są jednym z ogniw łańcucha pokarmowego. Z tych względów może być pożyteczne wykorzystanie efektu wprowadzenia CO_2 do wody jako czynnika stymulującego wzrost zielenic na miejsce sinic.

Anna Rudzińska

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

NARADA SEKRETARIATU WYDZIAŁU II PAN NA TEMAT ZAMIERZEŃ BADAWCZYCH W PROBLEMACH WĘZŁOWYCH W LATACH 1976—1980

W dniu 22 października ub.r. odbyła się narada Sekretariatu Wydziału II PAN, na której omówiono zamierzenia badawcze na lata 1976—1980 placówek podległych Wydziałowi. W posiedzeniu wzięli udział sekretarze i z-cy sekretarzy zainteresowanych wydziałów PAN, przewodniczący zainteresowanych komitetów naukowych, dyrektorzy bądź upoważnieni przedstawiciele instytutów panowskich oraz placówek podległych zainteresowanym resortom, dyrektorzy Biura Finansowego i Biura Planowania i Koordynacji Badań Naukowych PAN.

Obrazom przewodniczył prof. dr Włodzimierz Michajłow — Sekretarz II Wydziału PAN.

W słowie wstępnym prof. dr W. Michajłow wskazał na znaczenie nauk biologicznych, które szeroko były eksponowane na II Kongresie Nauki Polskiej. Dalszy rozwój problemów węzłowych powinien skoncentrować się na zagadnieniach metodologicznych i metodycznych. W dotychczasowej realizacji problemów węzłowych należy wskazać zarówno pozytywne, jak i negatywne zjawiska. Działalność Polskiej Akademii Nauk w ramach problemów węzłowych dąży do integrowania szeregu dziedzin. Szczególne znaczenie ma realizacja uchwał II Kongresu Nauki Polskiej. W pracach Sekcji Biologicznej ustalono trzy główne kierunki badań:

- biologia molekularna i fizjologia,
- biologia środowiskowa,
- biologia teoretyczna i ewolucyjna.

Problemy węzłowe II Wydziału PAN mieszczą się głównie w pierwszych dwóch kierunkach.

Prof. dr W. Michajłow poprosił dyrektorów instytutów wiodących o przedstawienie oceny problemów z punktu widzenia metodologicznego i ogólnego, postępów realizacji w danym problemie węzłowym, występujących trudności oraz o zgłoszenie wniosków dotyczących kierunków badań w przyszłej 5-lacie. W związku z tym, że ogólna tendencja PAN zmierza w kierunku dalszej integracji badań naukowych, w przedstawieniu sytuacji każdego problemu powinny być udzielone odpowiedzi na następujące pytania:

- 1) czy dotychczasowe wyniki badań upoważniają do kontynuacji problemu w przyszłej 5-lacie?
- 2) czy celowe jest rozszerzenie bądź zawężenie programu badań?
- 3) w jakim kierunku powinny zmierzać proponowane zmiany?
- 4) jakie przewiduje się zmiany organizacyjne?

Poszczególne problemy węzłowe referowali:

Problem 09.3.1. — Molekularne podstawy procesów życiowych u drobnoustrojów i w organizmach wyższych — prof. dr K.L. Wierzchowski dyrektor Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN.

Problem 0.9.1.7. — Podstawy gospodarki środowiskiem naturalnym — prof. dr R. Klekowski — dyrektor Instytutu Ekologii PAN.

Problem 09.4.1. — Struktura i funkcja układu nerwowego — prof. dr K. Zieliński, dyrektor Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN.

Problem 09.3.1. — Molekularne podstawy procesów życiowych u drobnoustrojów i w organizmach wyższych.

Prof. dr K.L. Wierzchowski podał zarys programu badań z zakresu biologii molekularnej proponowanego jako problem węzłowy pt. Molekularne podstawy procesów życiowych u drobnoustrojów i w organizmach wyższych, oraz zasady organizacji przebiegu prac przy precyzowaniu programu szczegółowego. Według zgodnej opinii koordynatora (IBB PAN) i Zespołu Koordynującego istnieje konieczność kontynuowania badań podstaw genetycznych funkcji komórek o różnym stopniu rozwoju ewolucyjnego objętych obecnie obowiązującym problemem węzłowym 09.3.1. — Badania informacji genetycznej u drobnoustrojów, roślin i zwierząt w celu poprawienia ich cech użytkowych. Wynika to zarówno z już osiągniętych sukcesów naukowych oraz oczekiwanych na tej podstawie dalszych, wynikających w dużej mierze z nowych zasad organizacji i finansowania badań w ramach problemów węzłowych, jak również z logiki dalszego rozwoju badań podstawowych w tej dziedzinie, których horyzont czasowy sięga znacznie dalej niż po 1976 r.

Dzięki nowej organizacji badań oraz ich koncentracji osiągnięto poważny wzrost kadry naukowej połączony z ogólnym podniesieniem poziomu kwalifikacji oraz wzrost wagi naukowej uzyskiwanych wyników zwłaszcza w następujących ważnych dziedzinach:

- regulacja funkcji genów u bakteriofagów, bakterii i eukariotów (grzyby, drożdże) z punktu widzenia regulacji przemian metabolicznych,
- uzyskiwanie nowych cech (mutageneza) i przekazywania ich między szczepami bakterii,
- podstawy produkcyjności drobnoustrojów,
- genetyczna kontrola procesów wzrostu i różnicowania komórek roślinnych,
- poznanie mechanizmów ewolucji roślin wyższych,
- izolacja i konstrukcja nowych odmian mieszańców heterozyjnych roślin uprawnych,
- poznanie genetycznych uwarunkowań cech biochemicznych i immunologicznych oraz cech fizjologicznych dla oceny genetycznej i hodowlanej wartości zwierząt gospodarskich,
- podstawy molekularnej organizacji procesów biochemicznych prowadzących do wzrostu komórek i ekspresji ich cech genetycznych.

Nie ulega już jednak dzisiaj wątpliwości, że genetyczne funkcje komórek i ich regulacja zdeterminowane są nie tylko przez jądrowy aparat genetyczny, ale przez całą komórkę. W rezultacie współczesny rozwój badań biologii molekularnej cechuje przesunięcie zainteresowania na problemy funkcjonowania komórki jako integralnej całości — poszukiwanie biochemicznych, strukturalnych, genetycznych i energetycznych mechanizmów integracji poszczególnych struktur podkomórkowych i całej komórki. Zakładając kontynuację badań objętych obecnym problemem węzłowym 09.3.1, postulujemy zgodnie z tymi tendencjami rozwoju nauki, rozszerzenie problematyki badawczej na zagadnienia bioenergetyki, struktury błon komórkowych oraz enzymologii. Jednocześnie proponujemy stopniowe przesunięcie problematyki badań z komórek drobnoustrojów na komórki eukariotyczne i wprowadzenie w związku z tym hodowli komórkowych organizmów zwierzęcych i roślinnych jako podstawowych obiektów badawczych. Tak sformułowany ogólnie zarys problematyki badawczej proponowanego problemu węzłowego spełniałby w dużym stopniu postulaty zawarte w uchwale II Kongresu Nauki Polskiej nakreślające kierunki rozwoju biologii molekularnej w Polsce.

Podstawowy charakter proponowanego programu badań implikuje konieczność poszukiwania właściwych powiązań z problematyką prac zmierzających do praktycznego wykorzystania krajowych i zagranicznych osiągnięć badawczych biologii molekularnej. Przy bliższym precyzowaniu programu badań należy zatem

uwzględnić te kierunki, których rozwój rokuje w bliższej perspektywie praktyczne zastosowanie wyników, jak również takie, których rozwój niezbędny jest dla zaspokojenia potrzeb bytowych i zdrowotnych człowieka.

Dziedzinami szczególnie ważnymi już dzisiaj i w których osiągnięcia genetyki i biologii molekularnej rokuje dalsze szybkie postępy z punktu widzenia ich praktycznego wykorzystania są mikrobiologia oraz inżynieria enzymologiczna.

Konieczność otoczenia szczególną opieką badań mikrobiologicznych o charakterze podstawowym wynika z coraz silniejszej zależności postępu we wszystkich dziedzinach mikrobiologii stosowanej (lekańskiej, weterynaryjnej, wód i ścieków, rolnej, przemysłowej) od postępów badań mikrobiologii ogólnej. Brak placówki mikrobiologicznej o zasięgu ogólnokrajowym uniemożliwia chwilowo wyodrębnienie problematyki mikrobiologicznej w osobnym problemie węzłowym. Proponujemy zatem w porozumieniu z Komitetem Mikrobiologicznym PAN stworzenie organizacji badań w tej dziedzinie, która umożliwiłaby zadośćuczynienie potrzebom jej rozwoju w Polsce zgodnie z postulatami II KNP.

Inżynieria enzymologiczna jest nową, dynamicznie rozwijającą się na świecie w ostatnich kilku latach dziedziną przemysłowych zastosowań genetyki i biologii molekularnej drobnoustrojów oraz enzymatyki. W Polsce, mimo poważnych osiągnięć przemysłu spożywczego w zakresie wykorzystania częstych preparatów enzymatycznych w wielu działach produkcji, dziedzina ta jest bardzo słabo rozwinięta w porównaniu z krajami wysoko rozwiniętymi gospodarczo. Zwłaszcza duże nadzieje wiąże się z przemysłowym wykorzystaniem enzymów i kompleksów enzymatycznych na stałych podłożach jako katalizatorów przemysłowych w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym i chemicznym. W Polsce istnieją poważne ośrodki badań enzymologicznych, które mogłyby stać się bazą wyjściową do prac w tych dziedzinach.

W celu zapewnienia właściwego sprzężenia zwrotnego pomiędzy instytutami PAN i uczelni wyższych z jednej strony a instytutami przemysłowymi i resortowymi z drugiej proponujemy włączenie specjalistów-praktyków do zespołów przygotowujących szczegółowy program badań podstawowych oraz włączenie przedstawicieli placówek badań podstawowych do zespołów opracowujących program badań rozwojowych i wdrożeniowych z zakresu zaspokojenia potrzeb żywienia i zaspokojenia potrzeb zdrowotnych człowieka. Jednocześnie placówki badań podstawowych powinny istotną część swego potencjału badawczego zarezerwować na prowadzenie badań podstawowych i rozwojowych o krótkich cyklach realizacji zlecanych przez placówki resortowe. Powinno to umożliwić postępującą integrację środowisk akademickich i laboratoriów resortowych oraz przemysłowych w dziedzinach objętych proponowanym programem badań genetycznych, mikrobiologicznych i w zakresie biologii molekularnej.

W dyskusji nad wypowiedzią prof. K. L. Wierzchowskiego udział wzięli: prof. dr T. Dobrzański — wiceprzewodniczący Komitetu Mikrobiologicznego, dyrektorzy Zakładu Genetyki PAN i Instytutu Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, docenci: J. Wiatroszak i M. Żurkowski, prof. dr S. Starzycki dyrektor Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, oraz dr habil. T. Gołębiowski dyrektor Instytutu Fermentacyjnego.

Prof. dr T. Dobrzański z upoważnienia Komitetu Mikrobiologicznego PAN poparł w całej rozciągłości wniosek przedstawiony przez prof. Wierzchowskiego o uwzględnienie w krajowych planach naukowych na lata 1976—1980 problemu „Molekularne podstawy procesów życiowych u drobnoustrojów i w organizmach wyższych” jako problemu węzłowego.

Znaczny udział mikrobiologii w dwóch problemach węzłowych w bieżącym pięcioleciu wnosi istotny postęp. Jakkolwiek mija dopiero trzy lata od podjęcia tych badań, można jednak obecnie stwierdzić, że w znacznej mierze dzięki udziałowi w tych problemach węzłowych i możliwościom przez to stworzonym: — rozwinęło się i umocniło 5 ośrodków genetyki molekularnej drobnoustrojów, gdzie działalność naukowa prowadzona jest obecnie bezspornie na poziomie europejskim,

- rozwinęły się 2 ośrodki genetyki biochemicznej drobnoustrojów, prowadzące badania również na wysokim poziomie, co jest szczególnie cenne, bo ten ważny i nowoczesny kierunek badań praktycznie przedtem u nas nie istniał,
- zostały wzmocnione co najmniej trzy ośrodki mikrobiologii przemysłowej, w których teoretycznie pogłębiono badania o znaczeniu bezpośrednio praktycznym, a ponadto wykonano szereg prac, których wyniki mogą mieć zastosowanie przemysłowe,
- wzmocniono kilka ośrodków immunologicznych i wreszcie, co ważne, udało się znacznie zwiększyć kontakty ośrodków mikrobiologicznych, a także kontakty między wieloma ośrodkami biochemicznymi i mikrobiologicznymi oraz przeszkolić zdolnych, młodych pracowników naukowych.

Zbliża się okres bardzo trudnych problemów w produkcji rolnej, przemyśle spożywczym, w gospodarce wodnej, a także związanych z likwidacją odpadów oraz z korozją materiałów. Aspekty mikrobiologiczne przy rozwiązywaniu tych gigantycznych problemów są i będą istotne. Niewątpliwie jest także, że przed mikrobiologią stanęły zupełnie nowe poważne problemy ekologiczne i medyczne. Do tych ostatnich zaliczają się: stwierdzenie narastania chorobotwórczości zarasków, dotąd uważanych za niechorobotwórcze, zasięg chorób o etiologii wirusowej łącznie z problematyką nowotworów, nowe problemy epidemiologiczne z masowością podróży i wynikające z wielkostatdnej hodowli zwierząt. To jest niewątpliwie. Natomiast wysoce prawdopodobne, wg prognoz amerykańskich, japońskich i niektórych radzieckich, jest to, że jednym z najbardziej dynamicznych w bliskiej przyszłości będzie rozwój przemysłu biosyntezy, oparty na aktywności drobnoustrojów i kombinowanych procesach technologicznych i chemiczno-mikrobiologicznych.

Jednym z niezbędnych kierunków badań przy rozwiązywaniu tych potężnych problemów musi być pogłębienie znajomości biologii molekularnej komórki. W badaniach tych odgrywają i będą odgrywać znaczną rolę drobnoustroje jako główny przedmiot badań, a także jako model badawczy. Badania te obok celów poznawczych będą miały niewątpliwie jako główny cel zadania praktyczne.

Rozwijanie badań w tym zakresie jest więc konieczne, nie tylko z punktu widzenia teoretycznego lub kreatywnego, lecz również odtwórczego — dla przyswajania w gospodarce i w medycynie najbardziej zaawansowanych osiągnięć. Rozwój tych badań powinien mieć i w naszym kraju zapewnioną odpowiednią strukturę planistyczną i odpowiednio wysoką rangę.

Komitet Mikrobiologiczny przewiduje, że w realizacji problemu „Molekularne podstawy procesów życiowych u drobnoustrojów i w organizmach wyższych” weźmie udział ponad 20 ośrodków mikrobiologicznych, reprezentujących 4-5 resortów. Spodziewane jest, że część prac realizowanych przez te ośrodki będzie miała poważne znaczenie praktyczne np. dla medycyny, przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, dla hodowli zwierząt i gospodarki wodnej.

Komitet przewiduje również, że objęcie tych badań problemem węzłowym przyczyni się do dalszej integracji badań mikrobiologicznych, do zwiększenia powiązań interdyscyplinarnych i międzyresortowych oraz do wyraźnego rozwoju młodej kadry. Stanowić to będzie także bardzo dobrą bazę wyjściową — z punktu widzenia, problematyki badawczej oraz kadry — w pracach przygotowawczych,

zmierzających do kreowania Instytutu Mikrobiologii PAN, jeśli koncepcja ta, zaaprobowana na II Kongresie Nauki Polskiej zostanie ostatecznie zatwierdzona przez władze.

Badania dotyczące biologii molekularnej komórek będą również przedmiotem coraz żywszych zainteresowań w ramach współpracy RWPG.

Biorąc pod uwagę przedstawione założenia i analizę wskazującą na celowość i realność zamierzeń, potencjalne korzyści ogólne i dotyczące mikrobiologii, Komitet Mikrobiologiczny popiera wniosek o zatwierdzenie omawianego problemu jako węzłowego.

Doc. dr hab. I. Wiatroszak poinformował, że Zakład Genetyki Roślin PAN pełniący obowiązki koordynatora II stopnia w zakresie „Genetyki roślin” problemu węzłowego koordynowanego przez Instytut Biochemii i Biofizyki PAN ocenia wysoko korzystnie układającą się współpracę z koordynatorem I stopnia, IBB PAN. Koordynacja przyczyniła się do koncentracji wyników naukowych w zakresie istotnych zagadnień badawczych. Zakład Genetyki Roślin PAN zgłasza swój udział w nowym problemie węzłowym organizowanym przez Instytut Biochemii i Biofizyki PAN i przewiduje działalność koordynacyjną II stopnia w dziedzinie genetyki roślin z uwzględnieniem następujących grup tematycznych:

- Polimorfizm białkowy w populacjach roślinnych,
- Mutageniza roślin uprawnych,
- Genetyczna kontrola procesów wzrostu i różnicowania u roślin.

Przy współpracy wielu placówek wyższych uczelni i resortowych instytutów naukowych przewiduje się wykorzystanie wyników badań przez:

- Zakłady Hodowli Roślin,
- Instytut Hodowli i Alikmatyzacji Roślin,
- Akademię Rolniczą w Poznaniu.

Doc. dr M. Żurkowski stwierdził, że Zakład Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN podjął inicjatywę wyodrębnienia po 1975 r. z obecnego problemu 09.3.1. problemu pod nazwą „Genetyczne i fizjologiczne podstawy zwiększenia produkcji zwierzęcej”. Tego rodzaju organizacja badań powinna umożliwić lepsze powiązanie badań podstawowych z hodowlą zwierząt. Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN pragnie utrzymać współpracę z IBB PAN w zakresie badań genetycznych na poziomie molekularnym.

Prof. dr S. Starzycki (IHAR) zwrócił uwagę, że organizacje naukowe Ministerstwa Rolnictwa z dużym zainteresowaniem śledzą rozwój badań genetycznych na poziomie molekularnym w kraju. Zainteresowanie to wynika z coraz wyraźniej zarysowującej się potrzeby rozwiązywania zadań hodowli roślin metodami genetyki molekularnej. Podkreślił celowość zwiększenia w Polsce badań genetycznych, a przede wszystkim badań realizowanych w Instytucie Biochemii i Biofizyki PAN.

Wartość genetyczna wydajnych odmian roślin porównywana jest z wartością nawozów mineralnych i maszyn dostarczanych rolnikom. Stąd tak dużą wagę przywiązuje się do prac hodowlanych i badań, których wyniki mogą wzbogacić metody hodowli.

Zdaniem Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, mimo rozwiniętego programu badań w niektórych działach genetyki, zachodzi pilna potrzeba podjęcia szeregu tematów na poziomie molekularnym. Powinny być rozpoczęte badania genetyczne nad uwarunkowaniem łańcuchów metabolicznych wybranych związków. Oddzielny i olbrzymi problem stanowią badania białka roślinnego.

Istnieją obecnie warunki do ściślejszej współpracy Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN z Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin.

Prof. dr T. Gołębiewski (IPF). — Przemysł żywnościowy jest zainteresowany podniesieniem produktywności ras i odmian drobnoustrojów, roślin i zwierząt.

W problemie 09.1.6. realizowanym przez Instytut Przemysłu Fermentacyjnego mogą znaleźć zastosowanie wyniki badań realizowanych w ramach problemu dotyczącego informacji genetycznej, szczególnie w zakresie drobnoustrojów jako producentów enzymów.

W dalszej realizacji tego problemu istnieje potrzeba uzyskania wydatnie ulepszonych szczepów drobnoustrojów i to skłania do współdziałania w zakresie enzymatyki między realizatorami problemu 09.3.1., a realizatorami problemu 09.1.6.

IBB, PAN i IPF podjęły próbę współdziałania w interesującym ich obszarze badawczym.

Problem 09.1.7. — Podstawy gospodarki środowiskiem naturalnym.

Prof. dr R. Z. Klekowski przedstawił ogólne zarysy projektu problemu węzłowego „Podstawy gospodarki środowiskiem naturalnym”.

Zgodnie z generalną tendencją integracji badań Instytut Ekologii proponuje połączenie trzech aktualnie realizowanych problemów:

węzłowego 0.9.1.7. — „Zwiększenie produkcji biomasy poprzez badania nad produktywnością ekosystemów”

resortowych: PAN-7 — „Zmiany w środowisku geograficznym pod wpływem działalności człowieka”

PAN-21 — „Ochrony i kształtowania przyrodniczego środowiska człowieka”

Powierzenie Instytutowi Ekologii PAN przygotowania przedstawionych propozycji spowodowane było potrzebą badań krajobrazu, różniących się zasadniczo w merytorycznym podejściu naukowym od aktualnie prowadzonych badań ekosystemów. Badany obecnie mechanizm funkcjonowania różnych ekosystemów będzie mocną podstawą do przejścia do badań krajobrazowych.

Instytut Ekologii posiada znaczną liczbę placówek współpracujących, co ułatwi szybkie zintegrowanie współpracy w nowym problemie.

Do współdziałania Instytut Ekologii PAN pragnie zaprosić dotychczasowych koordynatorów wymienionych wyżej problemów resortowych, a także liczne placówki PAN i placówki innych zainteresowanych resortów.

Bazą inspirującą przygotowanie kierunków badań w proponowanym problemie stanowiły materiały II Kongresu Nauki Polskiej.

Szczegółowe opracowanie oceny sytuacji, celu badań i źródeł ich uzyskania, a także jak najlepszego wykorzystania istniejącego potencjału, będzie możliwe dopiero w toku wspólnych narad roboczych w gronie wybranych ekspertów.

W chwili obecnej Instytut Ekologii może przedstawić bardziej szczegółowo niektóre rozważania ekologiczne dotyczące głównych kierunków badań. Przewiduje się, iż prace będą prowadzone na określonych poligonach badawczych wybranych wg następujących kryteriów:

- jednostki rzeczywiste krajobrazu, np. punktem wyjścia może być dobór według zlewni;
- jednostki powstałe i zależne od różnych typów działalności człowieka — eskalacja aglomeracji wieś-osiedle-miasto, makroaglomeracja miejska i przemysłowa: Warszawa, Trójmiasto, Górnośląski Okręg Przemysłowy itp.;
- typowe krajobrazy rolniczo-leśne o różnym stopniu intensywności uprawy roli od intensywnych Wielkopolski do mało intensywnych — Podlasia.

Instytut Ekologii PAN proponuje, by te i wiele jeszcze innych zagadnień były podstawą opracowania w ciągu 1974 r. pełnych planów problemu węzłowego.

W dyskusji udział wzięli: prof. dr Z. Obmiński, dr hab. W. Grodziński, prof. dr K. Petruszewicz, prof. dr S. Białobok, prof. dr J. Prończuk, prof. dr W. Michajłow, dr hab. L. Ryszkowski, prof. dr J. Siuta.

Prof. dr Z. Obmiński (IBL) zwrócił uwagę na błędne jego zdaniem sformułowanie problemu sugerując zmianę dotychczasowej nazwy „Podstawy ekologiczne środowiska naturalnego” na bardziej skoncentrowaną „Ekologiczne podstawy gospodarki środowiskiem”.

Proponuje skoncentrowanie w chwili obecnej uwagi na prawidłowym sformułowaniu problemu, a ustalenie problematyki zakresu badań, zazębianie się poszczególnych ogniw przekazać ekspertom różnych dziedzin. W opracowaniu problemu ochrony środowiska brak jest często badań podstawowych w tej dziedzinie. Nawiązanie kontaktów z komitetami naukowymi biorącymi udział w opracowaniu pozwoli ustalić zakres badań niezbędnych w tej dziedzinie.

Doc. dr W. Grodziński (UJ) — biorąc pod uwagę materiały kongresowe dotyczące spraw gospodarki środowiskiem opowiedział się za wnioskiem komitetu „Człowiek i środowisko” powierzenia Instytutowi Ekologii PAN koordynacji problemu i współdziałania z wymienionymi w karcie problemu placówkami. Będzie ich łączył cel, środki finansowe i metody badawcze. Przychyla się do koncepcji Instytutu Ekologii prowadzenia intensywnych badań na wybranych poligonach.

Przewiduje kilka najważniejszych środowisk badawczych w różnych regionach:

- makroaglomeracja warszawska
- uprawy wielkołanowe b, wydajne silnie chemizowane w Wielkopolsce
- śląski okręg przemysłowy
- poligon leśny znajdujący się w okręgu przemysłowym — np. Puszcza Niepołomska.

Prof. dr K. Petruszewicz (IE PAN) — zwrócił uwagę na bardzo trafne umieszczenie w sformułowaniu problemu słowa „gospodarka”, gdyż rzeczą niezmiernie ważną jest właściwa ocena środowiska. Taką ocenę mogą przeprowadzić tylko wspólnie ekologowie, geografowie i ekonomiści. Dlatego w proponowanym problemie współdziałać muszą różne dyscypliny nauki.

Prof. dr S. Białobok (ZP PAN) — stwierdził, że placówką, która powinna koordynować omówiony problem, jest Instytut Ekologii PAN. W opracowaniu koncepcji ochrony środowiska brak jest badań podstawowych dotyczących np. zmian szaty roślinnej, poszukiwania odmian odpornych na zapylenie, poszukiwania środków zaradczych dla regeneracji środowiska itp. W nowym problemie najważniejsze są ekologiczne badania zmian środowiska.

Prof. dr J. Prończuk (AR Warszawa) — zasugerował, by w opracowaniu nowego problemu wziąć pod uwagę następujące zagadnienia:

- detoksykacja środowiska — zagospodarowanie terenów skażonych (np. siarką lub miedzią) — przeciwdziałanie skażeniu dalszych terenów,
- woda w środowisku — niepokojące jest jej ubywanie i zanieczyszczanie,
- rekultywacja środowiska,
- pozaprodukcyjna rola lasu — należy zwrócić baczną uwagę na znacznie postępującą degradację zespołów leśnych, na brak wody i coraz większe zapylenie.

Prof. dr W. Michajłow — zasugerował zmianę nazwy problemu z „Przyrodnicze podstawy gospodarki środowiskiem” na „Podstawy gospodarki środowiskiem naturalnym”.

Uzasadniając desygnowanie Instytutu Ekologii PAN na koordynatora problemu zwrócił uwagę, że elementy przyrodnicze wpływające z normalnego kierunku rozwoju badań w problemie 09.1.7. będą stanowić bazę planowanych w nowym problemie prac badawczych.

W imieniu Komitetu „Człowiek i środowisko” deklaruje rolę konsultatywnej opieki nad problemem. Komitet ten będzie pośredniczył między różnymi kierunkami naukowymi — biologią, urbanistyką, medycyną, chemizacją itp.

Doc. dr L. Ryszkowski (IE PAN) — zwrócił uwagę na zmiany w analizie różnych sytuacji ekologicznych — przeniesienie ciężaru na duże jednostki krajobrazowe: poligony rolno-leśno-łąkowo-wodne, np. obieg materii w zespołach, gospodarka zadrzewieniami w celu przeciwdziałania eutrofizacji wód, przemiany energetyczne zespołów krajobrazowych.

Przewiduje nawiązanie ścisłej współpracy z ZSRR na dużych poligonach krajobrazu rolniczego.

Prof. dr J. Siuta (IUNG) — stwierdził, że sformułowanie nazwy problemu jest sprawą bardzo ważną, musi być ono takie, by można było ustalić współzależność i współodpowiedzialność różnych resortów biorących udział w problemie.

Podsumowując dyskusję prof. dr R. Z. Klekowski wyraził nadzieję, że wszystkie zainteresowane resorty będą czynnie współdziałały w realizacji problemu, a Rada Naukowa Instytutu Ekologii i Komitet „Człowiek i środowisko” będą tworzyły radę naukową nowego problemu.

Problem 09.4.1. — Struktura i funkcja układu nerwowego.

Prof. dr K. Zieliński — zakomunikował, że wszyscy członkowie Zespołu Koordynacyjnego I stopnia problemu węzłowego jednomyślnie stwierdzili celowość kontynuacji problemu 09.4.1 w latach 1976—1980.

Dotychczasowe doświadczenia pracy w ramach problemu świadczą o uzyskaniu szeregu istotnych wyników o dużym znaczeniu poznawczym posiadających również znaczenie praktyczne. Dzięki pracom zespołów koordynacyjnych I i II stopnia, a przede wszystkim dzięki pracy prowadzonej w ramach wspólnego planu badawczego osiągnięto wysoki stopień integracji badań neurofizjologicznych w kraju i przyspieszono rozwój naukowy mniejszych ośrodków badawczych oraz zacieśniono współpracę naukową z innymi krajami, zwłaszcza w ramach umowy o współpracy wielostronnej Akademii Nauk Krajów Socjalistycznych. W roku bieżącym szczególną uwagę zwrócono na zagadnienie zwiększenia oddziaływania ośrodków naukowych uczestniczących w realizacji problemu na dziedziny pokrewne, szczególnie na zespoły, które powinny przynosić uzyskane wyniki do praktyki. Prace te kontynuowane będą również w latach następnych.

Zgodnie z decyzją zespołu koordynacyjnego I stopnia należałoby postulować, aby w przyszłej 5-latce kontynuowano badania w dotychczasowych kierunkach, a ponadto rozszerzyć prace badawcze w zakresie poznania mechanizmów percepcji, mechanizmów koordynacji działalności ruchowej zwierząt i ludzi, badań nad zmianami biochemicznymi w ośrodkowym układzie nerwowym oraz neurohormonalnych mechanizmów regulacji podstawowych procesów życiowych ustroju. Konieczne jest także zapewnienie szybszego rozwoju neuroanatomii i neurohistologii. Dotychczasowy dorobek placówek uczestniczących w realizacji problemu uzasadnia postulowanie znacznego rozszerzenia prac nad projektowaniem i produkcją aparatury naukowej zarówno dla potrzeb kraju, jak i na eksport.

Propozycje dotyczące planu badawczego na lata 1976—1980 stwarzają realne możliwości włączenia, w różnej formie organizacyjnej, większej niż dotychczas ilości zespołów cybernetyków i bioników, a także jednostek innych resortów, które mogłyby stanowić ogniwo pośrednie w przekazywaniu wyników badań do wykorzystania w praktyce.

Wyniki badań prowadzonych w ramach problemu powinny interesować następujące grupy odbiorców:

- kliniki oraz placówki zajmujące się fizjologią pracy,
- przemysł farmaceutyczny,
- informatykę, cybernetykę, bionikę.

Większe zainteresowanie odpowiednich resortów wynikami badań umożliwiłoby znaczne zwiększenie oddziaływania problemu węzłowego 09.4.1. na wiele dziedzin życia w kraju.

Na podstawie decyzji zespołu koordynacyjnego I stopnia określone zespoły przystąpiły do konkretyzacji zakresu badań w problemie na lata 1976—1980. Poinstalowano utrzymać dotychczasowe formy organizacyjne, które zdały w pełni egzamin. Zaproponowano również, aby funkcję jednostki wiodącej I stopnia pełnił w dalszym ciągu Instytut im. M. Nenckiego.

W dyskusji udział wzięli: prof. dr J. Maj — Zakład Farmakologii, Kraków, mgr. inż. T. Delong — z-ca dyrektora d/s Postępu i Rozwoju — Zjednoczenie Przemysłu Farmaceutycznego „Polfa”, prof. dr M. Mossakowski — Centrum Medycyny Dośw. i Klinicznej PAN, prof. dr J. Ryżewski — przewodniczący Komitetu Fizjologii PAN, prof. dr J. Kostrzewski — Sekretarz Wydziału VI PAN, prof. dr K. Zieliński — Dyrektor Instytutu im. M. Nenckiego PAN.

Prof. dr J. Maj — wskazując na rolę problemu 09.4.1. w rozwoju farmakologii, stwierdził, że dzięki temu problemowi stało się możliwe profilowanie badań psycho- i neurofarmakologicznych przez włączenie znacznej grupy placówek i pracowników nauki w Polsce. Grupa ta, poza ZSRR, jest w Polsce bardziej dynamiczna niż w jakimkolwiek kraju socjalistycznym i w wielu państwach zachodnich. Osiągnięte aktualnie wyniki będą w pełni owocować w następnych latach. Podstawowym celem farmakologii jest uzyskanie nowego leku. Wobec nasilającej się liczby różnego typu psychoz, psychonerwic wzrasta zapotrzebowanie na leki psycho- i neurotropowe na świecie. Celowe jest zintensyfikowanie poszukiwań nowych leków tego typu, co wymaga zaangażowania w szerszym zakresie placówek klinicznych, jak również chemicznych zajmujących się syntezą.

Producentem leków jest Zjednoczenie Przemysłu Farmaceutycznego „Polfa”, które jest niezbędnym partnerem jako główny odbiorca wyników badań tej grupy tematycznej. Dotychczasowe doświadczenia wskazują na konieczność wprowadzenia nowych form wdrażania wyników badań. Z inicjatywy Zakładu Farmakologii PAN w Krakowie oraz Zjednoczenia Przemysłu Farmaceutycznego „Polfa” przewiduje się powołanie wspólnego zespołu naukowo-przemysłowego, który będzie zajmował się realizacją wdrożeń wyników badań naukowych do przemysłu. Zespół ten będzie załącznikiem przyszłego instytutu naukowo-przemysłowego, pod patronatem Zakładu Farmakologii. W ten sposób powstałaby szansa integracji i koncentracji badań naukowych i wdrożeń.

Mgr inż. T. Delong — przedstawiciel „Polfy” podkreślił znaczenie badań podstawowych w ramach problemu, a zwłaszcza prowadzonych przez Zakład Farmakologii PAN w rozwoju przemysłowej produkcji leków. Powstanie zespołu naukowo-przemysłowego jest wyrazem koncentracji wysiłków na polu nauki i praktyki.

Prof. dr M. Mossakowski — stwierdził, że dotychczasowe osiągnięcia całkowicie przemawiają za kontynuacją zagadnień objętych problemem 09.4.1. w przyszłym 5-leciu. Jednocześnie muszą nastąpić istotne modyfikacje w zakresie badań. Powinny być pogłębione badania neurochemiczne nad czynnością układu nerwowego zarówno w normie, jak i w patologii. Celowe jest większe wyeksponowanie zagadnień dotyczących uczenia się i pamięci oraz rozszerzenie badań neuroregulacji podstawowych procesów ustroju o elementy regulacji hormonalnej

i humoralnej. Konieczne jest również zwiększenie możliwości wykorzystania wyników badań naukowych zwłaszcza w dziedzinie medycyny przemysłowej w zakresie adaptacji wysiłkowej.

Problem 09.4.1. stanowi przedmiot zainteresowania dwóch Wydziałów PAN — II i VI, co wymaga usprawnień wzajemnego współdziałania między tymi Wydziałami, jak i poszczególnymi placówkami.

Prof. dr J. Ryzewski — jako przewodniczący Komitetu Fizjologii PAN oświadczył, że Komitet w całej rozciągłości uznaje celowość kontynuacji problemu 09.4.1. w następnej pięcioletce.

Przyszłościowe badania w tym problemie rokują uzyskanie jeszcze większych niż dotychczas osiągnięć poznawczych i praktycznych. W następnym 5-leciu wskazane jest rozszerzenie badań w ramach kierunku patofizjologicznego.

Konieczne jest rozszerzenie współpracy z placówkami spoza PAN oraz powinny być podjęte odpowiednie kroki zmierzające do zwiększenia zainteresowania innych resortów problematyką z zakresu struktury i funkcji układu nerwowego. Problem węzłowy 09.4.1. w latach 1976—1980 powinien być nadal koordynowany przez Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, placówkę mającą doświadczenie i pełne rozeznanie w tej dziedzinie badań.

Prof. dr J. Kostrzewski — stwierdził, że o randze badań w problemie 09.4.1. świadczą szerokie dyskusje na II Kongresie Nauki Polskiej, poświęcone problematyce naukowo-badawczej w dziedzinie układu nerwowego, co wskazuje na potrzebę kontynuowania badań w wymienionym problemie.

Badania w ramach problemu 09.4.1. powinny być głównie rozwijane w kierunku: klinika-przemysł farmaceutyczny. Problem ten powinien eksponować zagadnienia środowiska w jakim człowiek żyje.

W pierwszym rzędzie należy uwzględnić rozwiązanie zagadnień psychologicznych, uczenia się, pracy z punktu widzenia zdrowia psychicznego społeczeństwa, a także poszukiwań środków leczenia i zapobiegania.

Z punktu widzenia placówek uczestniczących w realizacji problemu 09.4.1., trzon stanowią Instytuty PAN a następnie w znacznej większości placówki resortu zdrowia. W tej sytuacji należy rozważyć kwestię pozostawienia koordynacji problemu 09.4.1. w przyszłym 5-leciu Instytutowi im. M. Nenckiego, pomimo niewątpliwych dotychczasowych zasług i doświadczenia tej placówki w zakresie koordynacji badań.

W świetle celowości rozszerzenia w latach 1976—1980 kierunków klinicznych i farmakologicznych należy poddać pod dyskusję sprawę możliwości przejęcia koordynacji problemu 09.4.1. przez placówkę Wydziału VI PAN.

Prof. dr K. Zieliński — podkreślił, że zgłoszone wnioski dotyczące rozszerzenia zakresu prac w ramach problemu 09.4.1. świadczą o istotnym znaczeniu badań struktury i funkcji układu nerwowego dla wielu dyscyplin nauki i szeregu dziedzin praktycznych. Prowadzone badania mają wybitnie interdyscyplinarne znaczenie. W obecnym planie uczestniczą placówki podległe czterem wydziałom PAN (nauk biologicznych, medycznych, rolniczych i technicznych) oraz trzem różnym resortom. Dyskusje nad kształtem programu badań w przyszłej 5-latce wskazują na większy udział placówek innych resortów niż obecnie. Najbardziej istotnym elementem prowadzonego obecnie programu badań jest ścisła współpraca między fizjologami reprezentującymi podejście ogólnobiologiczne i fizjologami prowadzącymi badania podstawowe w zakresie nauk medycznych. Uczestniczenie w jednolitym planie badań biologów i medyków odpowiada potrzebom rozwoju zarówno biologii, jak i nauk medycznych. Podczas niedawnej wizyty Ministra Zdrowia USA i kierownictwa naszego Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej w Instytucie Nenckiego nasi goście podkreślili, że bez ścisłej współpracy z biologami

nie mogą być rozwiązywane najbardziej ważne problemy nauk medycznych. Dlatego też sprawą zasadniczą jest dalsze zacieśnianie współpracy merytorycznej, a nie kwestie odpowiedzialności formalnej, tym bardziej, że zdaniem całego zespołu koordynacyjnego I stopnia dotychczasowe formy organizacyjne całkowicie zdały egzamin.

Podsumowując przebieg narady prof. dr W. Michajłow stwierdził:

- Forma organizacyjna problemów węzłowych oraz tworzenie tego typu programów badawczych zdały egzamin i należy je kontynuować.
 - Omawiane 3 problemy węzłowe zostały trafnie dobrane oraz spełniły i nadal pełnią rolę wiodącą w dziedzinie nauk biologicznych.
- Jednomyslnie stwierdzono, że w ramach badań osiągnięto nie tylko liczące się w skali krajowej wyniki. Ponadto uznano, że:
- Problem 09.3.1. znalazł potwierdzenie w potrzebie dalszej jego kontynuacji w formie zmodyfikowanej.
 - Problem 09.1.7. powinien przybrać formę nowego problemu uwzględniającego ochronę i kształtowanie środowiska człowieka.
 - Stwierdzono bezsporną konieczność kontynuacji problemu 09.4.1.

Danuta Dębczyńska

Alina Ścibor

Irena Wilkoszewska

PLENARNE POSIEDZENIE KOMITETU NAUKOWEGO PREZYDIUM PAN „CZŁOWIEK I ŚRODOWISKO”

W dniu 17.XII.1973 r. odbyło się plenarne posiedzenie sprawozdawczo-naukowe Komitetu PAN „Człowiek i środowisko”. Na posiedzeniu tym przewodniczący, prof. dr W. Michajłow, przedstawił informację ogólną o działalności Komitetu na tle sytuacji w dziedzinie ochrony i kształtowania życia człowieka w kraju i na świecie¹.

Poinformowano, że w roku sprawozdawczym odbyły się 4 posiedzenia Prezydium na temat:

1. Przygotowania i zaopiniowania referatu Komitetu na II Kongres Nauki Polskiej.
2. Informacji z II Międzynarodowej Sesji MAB oraz przydziału poszczególnych projektów MAB do opracowania przez odpowiednie Komisje.
3. Oceny postępu prac, postępu realizacji planów poszczególnych Komisji za I półrocze, urealnienia planu badawczego i finansowego na br. oceny zgłoszonego przez Komisje projektu planu na 1974 r. oraz ustalenia programu jesiennego sesji Komitetu.
4. Zaopiniowania kandydatów na członków korespondentów PAN, informacji o pracach Komitetu, przygotowań do sesji naukowo-sprawozdawczej i przygotowań do sesji biomedycznej.

Ponadto w okresie przed II Kongresem Nauki Polskiej odbyło się kilka posiedzeń grup roboczych z udziałem członków prezydium Komitetu w celu opracowania i zaopiniowania referatu kongresowego Komitetu. Odbyły się również zebrania przygotowawcze uczestników Kongresu, członków Komitetu i Komisji.

Zorganizowano zebranie plenarne Komitetu w oparciu o referat prof. dra J. Prończuka, w celu przeprowadzenia analizy stanu i potrzeb koordynacji badań nad ochroną i racjonalnym zagospodarowaniem środowiska.

¹ Informację tę publikujemy w niniejszym zeszycie „Kosmosu”.

Wspólnie z Łódzkim Komitetem Ochrony Środowiska Człowieka zorganizowano II sesję naukową na temat „Ochrona środowiska w Łódzkiej aglomeracji miejskiej”.

W II Kongresie Nauki Polskiej brało udział 28 członków Komitetu, z których 22 poruszało w swoich wystąpieniach zagadnienia dotyczące ochrony środowiska. Przewodniczący Komitetu, prof. dr W. Michałjow, członek Prezydium Komitetu — prof. dr B. Dobrzański przewodniczyli na IV Zespole problemowym Kongresu, obejmującym zakres nauk biologicznych, rolniczych i medycznych.

Komitet przystąpił do opracowania wstępnego programu sesji biologiczno-medycznej oraz programu wspólnej sesji z Wydziałem Leśnym Akademii Rolniczej w W-wie na temat „Rola entomologii leśnej w ochronie środowiska”.

Komitet przygotowuje się do wstępnych rozmów z Wydziałem Nauk Społecznych (humanistycznych) w sprawie ustalenia form współpracy.

Przewodniczący poszczególnych Komisji Komitetu przedstawili sprawozdanie z ich działalności.

Komisja I, „Problemy osiedli i planowania przestrzennego”, której przewodniczącym jest prof. dr Piotr Zaremba, a sekretarzem doc. W. Michałowski, wykazała się dużą aktywnością. W ramach swej działalności członkowie Komisji uczestniczyli w następujących posiedzeniach:

5.II.1973 — Plenarne posiedzenie Komisji (Warszawa, PAN) celem oceny pracy pt.: „Syntetyczna ocena obecnego środowiska zurbanizowanego Polski i jego przekształceń w wyniku działania planowania przestrzennego” — dra A. Kotarbińskiego.

28.V.1973 — Plenarne posiedzenie Komisji (Warszawa, PAN) na którym przedstawiono i podjęto ocenę pracy pt.: „Ocena obecnego stanu badań w zakresie zurbanizowanego środowiska człowieka w Polsce” — praca zespołu pod kierunkiem doc. dra hab. J. Minorskiego.

1.II.1974 — Przygotowywane Naukowe Posiedzenie Komisji pt.: „Wybrane zagadnienia technicznego kształtowania mikrośrodowiska człowieka”, z programem 8 referatów związanych z wpływem techniki budowlanej (materiały, konstrukcje, technologie i warunki lokalizacji) na człowieka, a szczególnie związanych z warunkami rozwoju i przekształceń mikrośrodowiska miejsca pracy i mieszkania. Referaty zostaną przedstawione przez grupę naukowego środowiska warszawskiego.

Siedmiu członków Komisji aktywnie działało w pracach przygotowawczych do II Kongresu Nauki Polskiej i uczestniczyło w posiedzeniach Kongresu.

Wszyscy członkowie Komisji brali czynny udział w regionalnych i miejscowych pracach, posiedzeniach, sympozjach i konferencjach, na których problemy środowiska człowieka były głównym tematem zainteresowania.

Analizując zarówno metodę pracy Komisji, jak i efekty jej działania, uznaje się za słuszne ściślejsze powiązanie grup badawczych oraz samą potrzebę podziału składu Komisji na grupy. Przewiduje się w II kwartale 1974 r. organizację przygotowanego posiedzenia członków Komisji mając na uwadze podział pracy, powołanie grup roboczych. Przewiduje się również inicjowanie posiedzeń Komisji i jej grup roboczych przy udziale zaproszonych członków pozostałych Komisji Komitetu „Człowiek i środowisko”.

Komisja II „Gospodarka zasobami naturalnymi”, której przewodniczącym jest prof. dr K. Dziewoński, a sekretarzem dr A. Synowiec w 1973 r. — odbyła, jak dotąd, posiedzenie w dniu 5 stycznia z udziałem 18 członków Komisji i zaproszonych osób. Stosownie do planu pracy Komisji omawiano następujące tematy:

1. Stosowanie metody „nakładów-wyników” w zagadnieniach gospodarowania zasobami naturalnymi w warunkach krajowych. W dyskusji uznano potrzebę wykonania pracy wprowadzającej metodę do rozwiązywania zagadnień krajowych, rozważając jako proponowany obszar badań region Puław.

2. Podejście systemowe w gospodarowaniu zasobami naturalnymi. Uznano za pożyteczne i potrzebne prowadzenie dalszych prac mających na celu konkretyzację rozumienia powiązań systemowych pomiędzy środowiskiem geograficznym i gospodarką. Kolejne posiedzenie Komisji w listopadzie ub.r. poświęcone zostało przeglądowi kilku propozycji modelowych uwzględniających takie powiązania.

3. Sprawa koordynacji w kraju prac z zakresu gospodarowania zasobami naturalnymi.

Na wykonaniu całości planu pracy Komisji odbija się niekorzystnie niepowodzenie w zorganizowaniu grupy badawczej dla zastosowania metody „nakładów-wyników” do zagadnień zagospodarowania regionu Puław, pomimo znacznego nakładu pracy i czasu poświęconego uruchomieniu takiego zespołu i mimo dobrych perspektyw współpracy z władzami lokalnymi i z Instytutem Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa.

Dotyczy to pozycji planu: „Stosowanie metody »nakładów-wyników« w zagadnieniach gospodarowania zasobami naturalnymi w warunkach krajowych”. Pozostałe pozycje planu będą zrealizowane.

Komisja III „Problemy zanieczyszczenia środowiska”, której przewodniczącym jest prof. dr T. Skawina, a sekretarzem dr M. Trofas, w 1973 r. realizowała badania nad jednym tematem finansowanym ze środków Komitetu Naukowego PAN „Człowiek i środowisko”, a ponadto rozwijała działalność dotyczącą koordynacji badań naukowych z zakresu ochrony środowiska regionów uprzemysłowionych oraz w strefach wpływów wielkich zakładów przemysłowych.

Plan badań na 1973 r. przewidywał realizację tematu pt.: „Opracowanie metody kompleksowej ochrony środowiska w nowych okręgach górniczych i aglomeracjach miejsko-przemysłowych”. Miał on być realizowany w dwóch etapach, a to:

etap I — Kierunki i zasady ochrony środowiska na przykładzie Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego.

etap II — Kierunki i zasady ochrony środowiska na przykładzie Bełchatowskiego Okręgu Paliwowo-Energetycznego.

Na obszarze Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego podjęte były w 1973 r., przez liczne placówki naukowe ośrodka wrocławskiego i krakowskiego, prace badawcze związane z inwentaryzacją źródeł zagrożeń, rozpoznaniem wywołanych szkód i prognozą ich rozprzestrzeniania się. Były one prowadzone ze środków finansowych Kombinatu Górniczo-Hutniczego Miedzi, w ramach planu koordynowanego przez Komisję d/s Ochrony Środowiska Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego powołaną przez Ministra Przemysłu Ciężkiego. Planowany dalszy rozwój górnictwa i hutnictwa miedzi w tym okręgu zmusza do znacznego rozszerzenia prac inwentaryzacyjnych, i innych o charakterze kontrolno-pomiarowym, których wyniki będą stanowiły podstawę dla realizacji tematu ujętego w planie prac Komitetu Naukowego PAN „Człowiek i środowisko”.

Problematyka dotycząca Bełchatowskiego Okręgu Paliwowo-Energetycznego, jako istotnie ważna dla górnictwa, rolnictwa i leśnictwa, została wprowadzona do planów badań naukowych Centralnego Ośrodka Badawczo-Projektowego Górnictwa Odkrywkowego POLTEGOR we Wrocławiu, Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz Komisji d/s Ochrony Powierzchni przed Szkodami Górniczymi przy Wyższym Urzędzie Górniczym w Katowicach

i była realizowana w zakresie dotyczącym inwentaryzacji niektórych elementów środowiska przyrodniczego oraz prognozy przekształceń hydrologicznych i geomechanicznych.

Komisja współpracowała przy określaniu zakresu, kierunków i metodyki badań realizowanych w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym oraz Bełchatowskim Okręgu Paliwowo-Energetycznym.

Wobec decyzji przemysłu finansowania wymienionych wyżej badań, część środków finansowych przyznanych Komisji III została zaangażowana na realizację tematu pt. „Ocena przydatności metod fotogrametrii i fotointerpretacji dla celów inwentaryzacji warunków środowiska przyrodniczego, jego ochrony i rekultywacji”. Temat ten wykonywany był przez zespół pod kierownictwem doc. dr hab. inż. Zbigniewa Sitka w składzie: dr inż. Jerzy Bernasik, dr Edward Bortman, mgr inż. Wojciech Bychawski, dr Andrzej Ciołkosz, dr inż. Władysław Mierżwa, dr inż. Stanisław Mularz, dr Stanisław Ostaficzuk, mgr Kazimierz Trafas. Ma on ważne znaczenie dla określenia właściwych metod badania niektórych elementów środowiska i w 1973 r. objął następujące zagadnienia:

- 1) zastosowanie metod fotointerpretacji w badaniach poszczególnych elementów środowiska geograficznego, ze szczególnym uwzględnieniem zmian spowodowanych działalnością człowieka,

- 2) zastosowanie metod fotointerpretacji dla oceny warunków rekultywacji terenów przekształconych,

- 3) analiza możliwości zastosowania metod fotointerpretacji dla wymienionych poprzednio celów w obecnych warunkach w Polsce.

Ze względu na zaangażowanie większości członków Komisji w pracach Zespołu ekspertów rządowych, Zespołu Komisji Planu Makroregionu Południowego i innych, nie organizowano w 1973 r. posiedzeń plenarnych, natomiast odbyło się nie mniej niż 20 posiedzeń roboczych, w trakcie których omawiana była następująca problematyka:

- 1) ochrona gleb i roślinności, rekultywacja terenów przekształconych w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym oraz koordynacja badań z zakresu ochrony środowiska w tym rejonie,

- 2) ochrona gleb i rekultywacja terenów przekształconych oraz budowa stref ochronnych w Tarnobrzekim Okręgu Siarkowym.

- 3) ochrona środowiska w aglomeracjach miejsko-przemysłowych na przykładzie miasta Krakowa,

- 4) kształcenie kadr w zakresie ochrony środowiska.

Członkowie Komisji III aktywnie współdziałali w przygotowywaniu materiałów na II Kongres Nauki Polskiej, głównie dla podsekcji gospodarki wodnej i ochrony środowiska oraz dla Komitetu Naukowego PAN „Człowiek i środowisko”.

Uczestniczyli również w opracowywaniu nowych planów studiów technicznych, po raz pierwszy uwzględniających w szerokim zakresie problematykę ochrony środowiska oraz opracowali ramowe programy z przedmiotu „Sozologia i sozotechnika”.

Ponadto członkowie Komisji współdziałali w organizacji XXVII Sesji Naukowej AGH, połączonej ze Zjazdem Naukowym Wychowanków Uczelni, w ramach prac sekcji sozologii i sozotechniki, opracowali referaty wygłoszone na konferencji krajów RWPG w Sofii, oraz współdziałali aktywnie w pracach Seminarium Kształtowania i Ochrony Środowiska im. Walerego Goetla, działającego w Akademii Górniczo-Hutniczej.

Komisja IV „Prognozowanie zmian środowiska geograficznego”, której przewodniczącym jest prof. dr St. Leszczycki, a sekretarzem dr M. Drzał, wykonała w ramach kontynuowanej problematyki naukowej:

1) studia nad prognozą zmian w środowisku geograficznym dla wskazania kierunków ochrony i racjonalnego wykorzystania jego zasobów i walorów na obszarze Polski oraz

2) studia metodyczne nad przestrzennym przedstawieniem zagadnień ochrony środowiska przyrodniczego oraz zmian w nim zachodzących.

Na 96 zaplanowanych w ub.r. opracowań (naukowych, pomocniczych i technicznych) wykonano 82 tj. 85%. Stan zaawansowania pozostałych opracowań jest zadowalający i rokuje nadzieje na zakończenie ich zgodnie z planem. W związku z pracami prowadzonymi przez Komisję odbyły się 4 posiedzenia robocze, dotyczące przede wszystkim organizacji prac poszczególnych grup tematycznych.

Ponadto w ub.r. sekretarz Komisji IV na podstawie osobistych kontaktów i szerokiej korespondencji otrzymał zgłoszenia 21 instytucji naukowych z obszaru kraju, które wyraziły chęć współpracy w ramach międzynarodowego programu „Człowiek i biosfera” (projekt 8). Opracowano wykaz 54 problemów.

Komisja V. (przewodniczący prof. dr K. Petrusiewicz, sekretarz — dr A. Brey-meier). W roku 1973 główny wysiłek Komisji V skierowany był na organizację polskiego programu MAB. Zgodnie z pismem prof. dr Michajłowa Komisja V polecone miała wstępne przygotowanie polskiego programu MAB. Jako pierwszy krok opracowano projekty badawcze zgłoszone do programu UNESCO MAB przez Instytut Ekologii PAN; tekst ten przesłano do Komitetu „Człowiek i środowisko”. Następnie przygotowano artykuły informacyjne (drukowane w Wiadomościach Ekologicznych i w piśmie Polskiego Komitetu UNESCO) oraz wyciąg z materiałów UNESCO. Wyciąg ten wraz z listem przewodnim zapraszającym do udziału w pracach UNESCO — MAB rozesłano do ok. 90 instytucji lub osób w Polsce związanych z tematyką proponowaną przez MAB. W odpowiedzi na tę ankietę otrzymano ok. 50 odpowiedzi — deklaracji współpracy. Uporządkowano je, sklasyfikowano i przedstawiono do dyskusji na jednym z dwu tegorocznych zebrań Komisji V. Dokonano poprawek, materiały przesłano do Komitetu.

Komisja odbyła dwa posiedzenia. Pierwsze poświęcone dyskusji projektów prac związanych z ochroną środowiska w ramach RWPG, drugie związane z programem MAB.

Przyjęto 6 tematów i zaproponowano ich finansowanie. Z tego 3 tematy nie uzyskały akceptacji Dyrekcji Inst. Ekologii, 1 temat uzyskał akceptację w październiku 1973 r. i na skutek braku czasu zrezygnowano z realizacji, 2 tematy zgłosiły spóźnienie i przesunięcie na rok następny.

Po przekazaniu pod opiekę Komisji projektów MAB numery 2, 3, 5, 9 zaproponowano skład grup roboczych dla tych projektów. Zaproponowano również wykaz ekspertów do udziału w pracach MAB w zakresie oddanych nam pod opiekę grup roboczych.

Komisja VI „Skutki intensyfikacji rolnictwa”, której przewodniczącym jest prof. dr B. Dobrzański, a sekretarzem mgr S. Podlaski, kontynuował w 1973 r. zbieranie materiałów dotyczących wpływu intensyfikacji rolnictwa na przemiany zachodzące w środowisku glebowym oraz w faunie i florze terenów użytkowanych rolniczo. Wykonane opracowania w liczbie 13 zostały przekazane redakcji Postępów Nauk Rolniczych, która wydała Zeszyt Problemowy nr 145 „Stan badań nad wpływem intensyfikacji rolnictwa na środowisko przyrodnicze”.

Oprócz tego, kilka innych prac zostało przekazanych do redakcji „Nowego Rolnictwa” z zamiarem zamieszczenia ich w najbliższych numerach. Komisja VI od początku swej działalności posiada wieloletni ramowy plan pracy, według którego prowadzi swą działalność, zlecając opracowanie występujących problemów poszczególnym autorom. Badania prowadzone są w trzech Zespołach:

Zespół I pod kierunkiem doc. dr Alojzego Kowalkowskiego, grupował osoby zajmujące się badaniem wpływu intensyfikacji rolnictwa na środowisko glebowe.

Zespół II pod kierunkiem prof. dr Józefa Prończuka prowadził badania nad wpływem intensyfikacji rolnictwa na szatę roślinną.

Zespół III pod kierunkiem prof. dr Teodora Juskiewicza pracował nad wpływem intensyfikacji rolnictwa na faunę terenów użytkowanych rolniczo.

Zespół I opracował w ubiegłym roku następujące problemy:

- 1) wpływ stosowania chemicznych środków ochrony roślin na środowisko biologiczne gleby — dr Pawlino-Pacewicz,
- 2) wpływ melioracji wodnych na środowisko glebowe Polski — prof. dr H. Okruszko,
- 3) wpływ odwodnienia w związku z intensyfikacją gospodarki rolnej i leśnej na przeobrażenie pokrywy glebowej Polski — prof. dr J. Marcinek,
- 4) produktywność naturalna gleb oraz jej przemiany wskutek stosowania nawożenia mineralnego — doc. dr K. Lehman,
- 5) rozwój procesów erozji gleb w zależności od sposobów zagospodarowania oraz uprawy mechanicznej i ich wpływ na kształtowanie się okrywy glebowej — prof. dr B. Dobrzański,
- 6) prymitywna gospodarka człowieka i jej wpływ na przeobrażanie środowiska glebowego w holocenie i początkach antropogenu — doc. dr A. Kowalkowski,
- 7) wpływ nawodnień i wysokich dawek nawożenia mineralnego na skład chemiczny gleb, wód gruntowych i roślin wydumowych — prof. dr J. Dzieżyc,
- 8) intensyfikacja uprawy mechanicznej a kształcenie się fizycznych i chemicznych właściwości gleb oraz związane z tym przeobrażenia budowy profilu glebowego — doc. dr S. Trzecki.

Zespół II wykonał w 1973 r. następujące opracowania:

- 1) zmiany w szacie roślinnej Polski od połowy XIX w. do lat bieżących — doc. dr R. Olaczek,
- 2) zmiany w szacie leśnej Polski oraz w składzie botanicznym cenoz leśnych wywołane procesami ekonomiczno-gospodarczymi — doc. dr R. Zareba,
- 3) zmiany w półnaturalnej i naturalnej szacie roślinnej użytków zielonych wywołane zabiegami gospodarczymi — prof. dr J. Prończuk,
- 4) przekształcenie się okrywy roślinności gruntów uprawnych pod wpływem nowoczesnej gospodarki — prof. dr W. Byszewski,
- 5) wpływ nawożenia i użytkowania na procesy kumulacji masy organicznej trwałych użytków zielonych — doc. dr M. Tołwińska, dr R. Rutkowska.

Zespół III kończąc etap wykonywania ekspertyz cząstkowych zlecił w 1973 r. doc. dr W. Zalewskiemu wykonanie referatu na temat „Hodowla zwierząt w dobie intensyfikacji rolnictwa”. Jest to ostatni referat obrazujący wpływ intensyfikacji rolnictwa na faunę terenów użytkowanych rolniczo.

W roku 1973 Komisja VI odbyła 3 spotkania, w których uczestniczyli wszyscy członkowie Komisji. Tematyka tych posiedzeń obejmowała przygotowanie planu pracy na następny rok, zorganizowanie badań nad tematami przydzielonymi Komisji przez Polski Komitet Programu UNESCO „Człowiek i biosfera” oraz zapoznanie się z przebiegiem prac realizowanych przez poszczególne Zespoły.

Oprócz tego Przewodniczący Komisji, prof. dr Bohdan Dobrzański kontaktował się na bieżąco z kierownikami poszczególnych Zespołów i wykonawcami zaplanowanych prac na bieżąco wyjaśniając zaistniałe wątpliwości. Stopień zaawansowania prac prowadzonych w 1973 r. pozwala przypuszczać, że wszystkie zaplanowane badania zostaną wykonane.

Pozwoli to na opracowanie przez każdy Zespół ekspertyz syntetycznych obrazujących wpływ intensyfikacji rolnictwa na środowisko glebowe oraz florę i faunę terenów rolniczych. W dalszej perspektywie opracowane będą wskazania doty-

czące sposobów przeciwdziałania ujemnym skutkom wzrostu poziomu intensyfikacji rolnictwa.

Komisja VII „Higieny środowiska człowieka”, której przewodniczącym jest prof. dr M. Nikonorow, a sekretarzem doc. dr S. Maziarski — w 1973 r. odbyła dwa posiedzenia. Jedno poświęcone było przedyskutowaniu aktualnych zagadnień naukowych dotyczących higieny środowiska człowieka. Na drugim posiedzeniu rozpatrzono program badań w ramach UNESCO pt.: „Człowiek i biosfera”. Przedyskutowano też tematykę prac Komisji na 1974 r. i program konferencji naukowej nt. wiodącej problematyki medycznej i biologicznej ochrony środowiska człowieka.

Realizacja zaplanowanych opracowań do wykonania w 1973 r. przebiegała z dużymi trudnościami i nie została w pełni wykonana, co wiąże się z dużym obciążeniem pracą autorów w zakresie przygotowania kompleksowego programu ochrony środowiska w ramach Zespołu Ekspertów powołanego przez resort ochrony środowiska.

Komisja VIII „Społeczne skutki uprzemysłowienia i urbanizacji”, której przewodniczącym jest prof. dr S. Ignar, a sekretarzem doc. F. Mleczo zorganizowała: jedną sesję roboczą z udziałem specjalistów spoza Komisji nt. „Społecznie racjonalne sposoby zagospodarowania przyrody” (marzec 1973 r.), sześć posiedzeń plenarnych Komisji VIII, poświęconych omówieniu następujących problemów:

- 1) oceniono prace wykonane w 1972 r. (styczeń 1973 r.),
- 2) omówiono koncepcje przeprowadzenia sesji roboczej nt. „Społecznie racjonalne sposoby zagospodarowania przyrody” (luty 1973 r.),
- 3) przedyskutowano i omówiono propozycje Komisji na II Kongres Nauki Polskiej,
- 4) oceniono wyniki sesji roboczej nt. „Społecznie racjonalne sposoby zagospodarowania przyrody” i aktualizację planu pracy Komisji w świetle wyników tej sesji,
- 5) przedyskutowano wytyczne dla referenta Komisji na sesji plenarnej Komitetu Naukowego „Człowiek i środowisko” PAN (wrzesień 1973 r.),
- 6) przedyskutowano wstępne założenia opracowane przez grupę roboczą do opracowania problemu 13 z programu MAB („Sposób postrzegania jakości środowiska”) i przyjęto wytyczne do dalszej pracy tej grupy roboczej (październik 1973 r.).

W ramach Komisji VIII działały 4 grupy robocze w okresie przeprowadzenia sesji marcowej, a działają stale trzy grupy robocze, które odbyły szereg spotkań. Nie prowadzono jednak ich ewidencji. Szacuje się, iż niezależnie od codziennych kontaktów roboczych członkowie tych grup odbyli co najmniej 12 zorganizowanych spotkań roboczych.

* * *

Następnie wysłuchano następujących referatów naukowych.:

1. Doc. dr J. Minorski — „Ocena obecnego stanu badań w zakresie urbanizowanego środowiska człowieka”.
2. Dr A. Kotarbiński — „Syntetyczna ocena obecnego stanu środowiska zurbanizowanego Polski i jego przekształceń w wyniku planowania przestrzennego”.
3. Prof. dr K. Dziewoński — „Problematyka zasobów naturalnych w modelach gospodarki i jej rozwoju”.
4. Prof. dr S. Leszczycki — „Stan parków wiejskich w Polsce, ich ochrona i zagospodarowanie”.

5. Dr J. Pętał — „Reakcja populacji mrówek na zanieczyszczenia przemysłowe środowiska”.
6. Prof. dr Z. Obmiński — „Ocena stanu i potrzeb badań nad zmiennością roślinności leśnej pod wpływem technizacji leśnictwa”.
7. Prof. dr M. Nikonorow — „Rakotwórcze substancje w środowisku”.
8. Doc. dr M. Rościszewski — „Społeczne i przyrodnicze przesłanki powstawania biegunów wzrostu oraz ekologiczne warunki dynamizowania rozwoju gospodarczo-społecznego kraju”.
9. Dr inż. F. Kamiński — „Kształtowanie środowiska między górnictwem, przemysłem i lasami oraz rolnictwem w Polsce”.
10. Dr inż. J. Janczak — „Prognoza do 1990 r. zasięgu zanieczyszczeń powietrza, spowodowanych przez energetykę i przemysł w otoczeniu aglomeracji miejskich i przemysłowych”.
11. Prof. dr W. Mańkowski — „Zanieczyszczenia Bałtyku”.
12. Dr R. Dubrowski — „Stan zanieczyszczenia oraz możliwości samooczyszczenia Bałtyku”.

Nad тезami referatów przeprowadzono łączną dyskusję.

W.M.

II OGÓLNOPOLSKIE SEMINARIUM Z DYDAKTYKI BIOLOGII

W dniach od 19 do 21 października 1973 r. odbyło się w Warszawie II Ogólnopolskie Seminarium z Dydaktyki Biologii zorganizowane przez Instytut Programów Szkolnych MO i W i Sekcję Dydaktyki Biologii Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika.

W Seminarium wzięło udział 160 uczestników reprezentujących wybitnych dydaktyków biologii w Polsce oraz trzech dydaktyków biologii z NRD. Uczestniczyły również nestorki dydaktyki biologii polskiej: dr Wanda Karpowicz i dr Jadwiga Wernerowa.

Obradowano na posiedzeniach plenarnych i w dwóch sekcjach: programowania treści nauczania oraz problematyki i metod badań.

Otwarcia Seminarium dokonał prof. Kazimierz Maślankiewicz, przewodniczący ZG Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika, uczestników Seminarium powitali również uczniowie szkół warszawskich, którzy na ręce nesterek dydaktyki biologii polskiej złożyli kwiaty i życzyli owocnych obrad.

Obradom plenarnym przewodniczył doc. dr Wiesław Stawiński, przewodniczący Sekcji Dydaktyków Biologii, który wygłosił również referat poświęcony problematyce i metodologicznym aspektom badań z zakresu dydaktyki biologii w Polsce.

Kierunki badań w programowaniu treści kształcenia ogólnego omówił doc. Maksymilian Maciaszek, dyrektor Instytutu Programów Szkolnych.

Kryteria doboru treści z zakresu ochrony przyrody i jej zasobów w nowym modelu kształcenia przyrodniczego przedstawił prof. Włodzimierz Michałłow, sekretarz II Wydziału PAN.

Prof. Hainz Baer z Uniwersytetu w Rostoku wygłosił referat dotyczący metodologii i wyników badań nad doбором podstawowych treści nauczania w zakresie biologii jako przedmiotu nauczania.

W sesji plenarnej sprawozdanie z realizacji wniosków z I Seminarium z Dydaktyki Biologii i z prac Społecznego Komitetu Dydaktyków Biologii oraz Sekcji Dydaktyki Biologii przy ZG PTP im. M. Kopernika złożyła dr Danuta Cichy, z-ca przewodniczącego Sekcji Dydaktyków Biologii.

W sekcji I — programowanie treści nauczania — przewodniczyli w pierwszym dniu obrad mgr Sylwester Frejlak i w drugim dniu dr Antoni Tobacki. W obradach tej sekcji wygłoszono dziewięć komunikatów, które dotyczyły głównie: badań nad wpływem organizacji i przebiegu lekcji biologii na efektywność pracy ucznia i nauczyciela, badań nad wykorzystaniem środków dydaktycznych, hodowli szkolnych, pracy na dziale szkolnej i zeszytu ucznia w procesie nauczania biologii.

W sekcji II — problematyki i metod badań — w pierwszym dniu obrad przewodniczyła mgr Janina Zdebska, w drugim dniu obrad dr Barbara Koszewska. Podczas obrad wygłoszono 14 komunikatów, które dotyczyły:

- aktualnych tendencji w programowaniu treści biologicznych w szkole ogólnokształcącej,
- doboru treści z zakresu ochrony przyrody i środowiska do programów nauczania biologii,
- podsumowania badań nad weryfikacją projektu programu nauczania biologii w klasach V—VIII,
- badań nad podręcznikiem programowanym biologii, a także metodologii koncepcji weryfikacji podręcznika,
- organizacji i metod badań nad programem higieny i zajęć fakultatywnych w grupie biologiczno-chemicznej.

Dyskusja toczyła się wokół wpływu układu treści programów i podręczników na rozwój zainteresowań i kształcenia uczniów uzdolnionych. Poruszono również problemy pracy z podręcznikiem i ze źródłem na lekcji biologii.

Referaty i dyskusja w dużej mierze wskazały na nowe kierunki związane z programowaniem treści w nowym modelu kształcenia przyrodniczego w szkole dziesięcioletniej.

W końcowej części obrad uczestnicy Seminarium przyjęli wnioski dotyczące kierunków badań w zakresie dydaktyki biologii oraz programowania treści kształcenia przyrodniczego.

W kulisach obrad w Domu Nauczyciela przy ul. Brzozowej uczestnicy zwiedzili wystawę:

- 1) wydawnictw dydaktyki biologii zorganizowaną przez Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych (obecnie Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne),
- 2) prac konkursowych młodzieży całego kraju na projekt znaczka olimpiady biologicznej zorganizowaną przez Komitet Główny Olimpiady Biologicznej.

W drugim dniu obrad w godzinach popołudniowych uczestnicy seminarium zwiedzili pracownie biologiczne liceów warszawskich, gdzie zorganizowano spotkania z nauczycielami, co pozwoliło na wymianę doświadczeń nauczycieli biologii z całego kraju.

W trzecim dniu Seminarium uczestnicy zwiedzali Instytut Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym, gdzie m.in. jedna z grup odbyła wycieczkę fitosocjologiczną do Puszczy Kampinoskiej.

Danuta Cichy

ANALIZA SYSTEMÓW I MODELOWANIE SYSTEMÓW EKOLOGICZNYCH

(Konferencja robocza w Zakopanem, 17—22 września 1973 r.)

Konferencja robocza pod angielskim tytułem „Workshop on System Analysis and Modelling Approaches in Environmental Systems” zorganizowana w Zakopanem przez Instytut Cybernetyki Stosowanej PAN była, jak na nasze warunki, dużym novum. Spotkali się tam cybernetycy, inaczej zwani inżynierami kontroli lub

automatyki i matematycy z biologami, a w szczególności z ekologami. W tygodniowych obradach uczestniczyło 80 uczonych z 14 krajów, w tym przedstawiciele UNESCO, WHO (Światowej Organizacji Zdrowia) i Międzynarodowego Instytutu Analizy Systemów z Wiednia. Biologowie byli na tej konferencji w mniejszości, przeważali liczbowo inżynierowie i matematycy. Całej Konferencji patronowała Międzynarodowa Unia Kontroli Automatów (IFAC) i Program „Człowiek i biosfera” (MAB).

U podstaw zorganizowania tej konferencji leżało przekonanie, że po pierwsze problemy ekologiczne, ściśle problemy ochrony środowiska są tak ważne i palące, iż powinny być rozwiązywane najlepszymi dostępnymi współczesnej nauce metodami oraz że metody wypracowane przez cybernetyków są właśnie tymi nowoczesnymi, sprawdzonymi w wielu innych dziedzinach metodami. Przekonanie to żywili i żywią chyba nadal wszyscy uczestnicy Konferencji, z tym że właśnie w Zakopanem radzono nad tym, jak to piękne przekonanie wcielić w życie.

Na Konferencji wyraźnie objawiły się kłopoty wynikłe z różnego systemu kształcenia inżynierów i biologów. Ten, kto ma za sobą gruntowne wykształcenie matematyczne i praktykę w konstruowaniu urządzeń elektronicznych lub mechanicznych, mówi innym językiem niż biolog i nie zawsze, nawet przy najlepszych chęciach potrafi przekazać swe idee biologowi. Uczestniczący w tej Konferencji biologowie reprezentowali tę grupę, która najbardziej interesuje się zastosowaniami metod matematycznych w biologii, a mimo to nawet dla nich wiele wykładów było zbyt hermetycznych, aby mogli oni śledzić bieg myśli mówcy. Trzeba sobie szczerze powiedzieć, że studia biologiczne przyciągają osoby o bardzo małej znajomości matematyki, zaś cały program studiów jest tak ustawiony, aby młodych umysłów biologów myśleniem typu matematycznego nie obciążać. Z drugiej strony zadziwiająca niekiedy jest nieznanomość pewnych prostych pojęć ekologicznych, takich jak na przykład sukcesja ekosystemów, u inżynierów zajmujących się ochroną środowiska. Lekarstwem na ten brak porozumienia ma być współpraca tych dwóch grup, ale jest ona możliwa tylko wówczas, gdy grupy te zaczną się posługiwać podobnym językiem. Obawiam się, że główna wina leży po stronie biologów, bowiem rezygnując z hermetycznego języka matematyki, którym posługuje się większość nauk ścisłych, zamykają sobie oni dostęp do osiągnięć teoretycznych i metodologicznych tychże nauk. Wyjściem z sytuacji wydaje się być szkolenie specjalistów w zakresie analizy systemów ekologicznych, które podjęto już w niektórych krajach. Na Konferencji zakopiańskiej było kilku młodych ludzi w ten sposób szkolonych.

Inżynierowie mają nad ekologami jeszcze jedną przewagę, a mianowicie, że to oni rządzą światem, zaś ekologowie świat ten głównie komentują. Niekorzystne zmiany w środowisku jawnie wykazują, że świat zarządzany przez inżynierów nie jest najlepszy, z czego obecnie już prawie wszyscy zdajemy sobie sprawę.

W tym układzie ekologowie mają czyste ręce, jako ci co przed złem przestrzegali, ale także jako ci, którzy sami w zarządzaniu światem udziału nie brali. Nie należy się zatem dziwić, że społeczeństwa mają większe zaufanie do metod wypracowanych w działalności praktycznej niż do metod, które służą li tylko poznawaniu świata. Przypuszcza się, że ci którzy potrafili wysłać statki w przestrzeń kosmiczną potrafią lepiej zabezpieczyć nas przed zanieczyszczeniami wody i powietrza niż ekologowie. Różnica w sposobie myślenia wyszła w krótkiej wymianie zdań w czasie dyskusji, gdy na propozycję jednego z ekologów, aby zdefiniować pojęcie ekosystemu, ustalić czy istnieje on w rzeczywistości, czy jest ograniczony w czasie i przestrzeni dr O. Rademaker z Politechniki w Eindhoven odpowiedział przy pełnym aplauzie sali: „This is fundamental but not important”.

Referaty wygłoszone na Konferencji przydzielone były do jednego z pięciu głównych działów: (1) metodologia ogólna, (2) modelowanie w skali całego globu,

(3) modele ekologiczne, (4) problemy zanieczyszczeń wody i powietrza oraz (5) modelowanie systemów geograficznych i społecznych. Dla pierwszych czterech działów zorganizowano osobne spotkania dyskusyjne, zaś całą konferencję zakończyła dyskusja okrągłego stołu prowadzona przez prof. Włodzimierza Michajłowa. Dla biologa najbardziej hermetyczne były referaty dotyczące ogólnej metodologii analizy systemów. Biologowie byli jak ten pop prawosławny z anegdoty opowiedzianej przez przewodniczącego tej sesji prof. Aleksandra Letowa z Leningradu. Wspomniany tu pop słuchał przez kilka godzin opowieści jak działa parowóz, aby potem zapytać: „no dobrze, ale w którym miejscu zaprzęga się konie”.

W dyskusjach nad modelowaniem w skali całego globu dominowali Anglicy i Holendrzy. Punktem wyjścia do referatów i dyskusji były dwa słynne już modele dynamiki rozwoju świata: Meadowsa „The Limits to Growth” i Forrestera „World Dynamics”. Analizowano tam konstrukcję tych modeli, próbowano je ocenić i proponowano modele alternatywne. Z referatów i dyskusji wynikało, że aczkolwiek nie można się zgodzić ze wszystkimi pesymistycznymi wnioskami wspomnianych tu modeli, to jednak konstruowanie i analiza tego typu modeli winny być kontynuowane. Najbliższe lata przyniosą nam prawdopodobnie dalsze badania w tej dziedzinie, tak że szeroka publiczność będzie miała oprócz znanego modelu Meadowsa, robionego na zlecenie Klubu Rzymskiego wiele innych modeli przyszłości świata, być może bardziej optymistycznych.

W sprawach kontroli zanieczyszczeń rejs wodzili Japończycy, którzy prowadzą w tej dziedzinie zakrojone na szeroką skalę prace badawcze. Przedstawili oni modele dotyczące rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i ich kontroli w kategoriach teorii wielkich systemów. W referatach tych było stosunkowo mało treści biologicznej, było to jakby rozszerzenie problematyki systemów produkujących także na systemy zanieczyszczające środowisko.

Referaty ekologiczne były bardzo różnorodne i prezentowały różnorakie próby sformalizowanego matematycznego opisu zjawisk ekologicznych. Sesji przewodniczył wybitny znawca zastosowania analizy systemów w badaniach ekologicznych dr David Goodall ze Stanów Zjednoczonych. Bardzo ciekawą próbę analizy pojedynczej populacji szkodliwego owada przedstawił dr Jorge E. Rabinovich z Wenezueli. Wydaje się, że pojedyncza populacja powinna być w pierwszym rzędzie obiektem sformalizowanego opisu, nie zaś, jak się to często zdarza, cały ekosystem, układ znacznie bardziej skomplikowany. Inne referaty dotyczyły modelowania ekosystemu lasu liściastego (dr H. Shugart), produktywności ekosystemów trawiastych (dr P. Kowalik), przepływu energii w różnych typach naturalnych ekosystemów (prof. I. P. Gierasimow) i optymalizacji odstrzału zwierzyny łownej (A. Łomnicki).

Ogólnie można powiedzieć, iż mimo dużej rozpiętości poglądów i pewnych trudności we wzajemnym porozumieniu się, Konferencja zakopiańska była dużym sukcesem. Była to okazja do spotkania badaczy zajmujących się matematycznym modelowaniem i numerycznym symulowaniem zjawisk przyrodniczych i okazja do poznania postępu osiągniętego w tej dziedzinie. Okazało się, że ekologowie nie są w swych pracach osamotnieni, jako że modelowanie zjawisk ekologicznych interesuje także inżynierów, od których wiele można się nauczyć.

Jest wielką zasługą profesorów R. Kulikowskiego i W. Michajłowa, że Konferencję zakopiańską zorganizowali i zebrali na niej interesujący zestaw badaczy. Dobrze się stało, że była to konferencja międzynarodowa, nie zaś lokalna krajowa, dzięki temu uczestnicy uzyskali rzeczywisty obraz stanu wiedzy w zakresie zastosowania analizy systemów i modelowania systemów ekologicznych.

Autor tego sprawozdania nie pamięta konferencji naukowej, na której byłby tak obficie żywny, jak na Konferencji zakopiańskiej. Powodem tego był chyba

fakt, że zakwaterowanie i wyżywienie załatwiał „Sport-Tourist”, który specjalizuje się w opiece nad sportowcami. Traktowanie uczonych na równi ze sportowcami jest wyraźnym dowodem wzrastającego prestiżu nauki w naszym kraju.

Adam Łomnicki

SCOPE, JEGO ZADANIA, ORGANIZACJA I DZIAŁALNOŚĆ W ŚWIETLE II ZGROMADZENIA OGÓLNEGO

(Kilonia, 4—11 października 1973 r.)

Skrót SCOPE pochodzi od angielskiej nazwy Naukowego Komitetu dla Problemów Środowiska, ustanowionego przez ICSU (Międzynarodową Radę Towarzystw Naukowych). Jest to więc interdyscyplinarna i międzynarodowa, lecz nie międzyrządowa organizacja uczonych, która może służyć tylko w charakterze doradczym zarówno władzom różnych krajów, jak i międzynarodowym organizacjom systemu ONZ. Podstawowym zadaniem SCOPE jest, zgodnie z jego statutem, popierać rozwój wiedzy o wpływie człowieka na swoje środowisko oraz o oddziaływaniu tych zmian środowiska na człowieka, jego byt i zdrowie, ze szczególnym uwzględnieniem takich wpływów i oddziaływań, które albo mają charakter światowy, albo dotyczą jednocześnie wielu krajów. Dla stopniowej realizacji tego celu ogólnego, SCOPE stawia przed sobą szereg zadań szczegółowych jak: popieranie badań podstawowych procesów środowiskowych dla lepszego zrozumienia wzajemnych oddziaływań człowieka i jego środowiska, rozwijanie metodologii oceny parametrów środowiskowych w celu doprowadzenia do porównywalności danych w skali międzynarodowej i objęcia naukowego patronatu nad ewentualnym światowym systemem kontroli zmian w środowisku, gromadzenie, analiza i ocena aktualnych informacji o tendencjach ewolucji środowiska ludzkiego mających zasięg światowy lub regionalny, prognozowanie przyszłych tendencji ewolucji środowiska z uwzględnieniem alternatywnych hipotez o dalszym rozwoju ekonomiki światowej, populacji ludzkiej oraz potrzeb surowcowych i energetycznych, oraz wreszcie popieranie rzeczowego uświadamiania ludności o problemach środowiskowych w systemie oświaty oraz w systemie informacji publicznej.

Charakter przedstawionych tu zadań wskazuje, że dla ich realizacji, czy choćby dla dokonania częściowego postępu w ich rozwiązaniu konieczna jest konfrontacja informacji, wyników badawczych oraz poglądów i hipotez wnoszonych przez różne kraje oraz z drugiej strony przez różne nauki. Organizatorzy SCOPE starali się, aby konieczność ta znalazła odbicie w samej jego strukturze. Tak więc członkami SCOPE nie są indywidualni uczeni, lecz z jednej strony komitety narodowe, zajmujące się problematyką środowiskową w różnych krajach, a z drugiej strony międzynarodowe unie i towarzystwa naukowe, reprezentujące poszczególne dyscypliny badawcze. W momencie drugiego Zgromadzenia Ogólnego na początku października ub.r. w Kilonii, do SCOPE należały 24 komitety narodowe (w tej liczbie Komitet „Człowiek i środowisko” Polskiej Akademii Nauk) oraz 20 międzynarodowych towarzystw i komitetów naukowych.

Najwyższą władzą SCOPE jest Zgromadzenie Ogólne, obradujące raz na dwa lata, złożone z przedstawicieli wszystkich organizacji członkowskich (z prawem głosu) oraz znacznie szerszego grona specjalistów zapraszanych ad hoc indywidualnie lub dla reprezentowania określonych organizacji. Zgromadzenie Ogólne przeprowadza dyskusje dotyczące sprawozdania za lata ubiegłe oraz zatwierdza program działania na okres następny, zarówno pod względem organizacyjnym, jak i naukowym oraz dokonuje wyboru ścisłego komitetu i władz wykonawczych.

Scisły komitet zastępuje Zgromadzenie Ogólne pomiędzy jego kolejnymi sesjami i jest złożony z indywidualnie wybranych 16 osób reprezentujących organizacje członkowskie. Władze wykonawcze składają się z przewodniczącego SCOPE, wiceprzewodniczącego i sekretarza generalnego. Przewodniczącym SCOPE od czasu jego utworzenia aż do Zgromadzenia Ogólnego w Kilonii był J. E. Smith (Wielka Brytania). Zgromadzenie w Kilonii wybrało na nowego przewodniczącego V.A. Kovde (ZSRR). Wiceprzewodniczącym został wybrany ponownie M. Al Kassas (Egipt), a sekretarzem generalnym również ponownie T. F. Malone (USA, reprezentujący w SCOPE Międzynarodową Unię Geodezji i Geofizyki). Sekretariat techniczny SCOPE składa się z dwóch stałych pracowników i korzysta chwilowo z gościnności Royal Society w Londynie, lecz czynione są starania o jego ulokowanie przy stałym sekretariacie ICSU, mieszczącym się w Paryżu.

Dla realizacji zadań szczegółowych wynikających z programu działalności SCOPE tworzone są specjalne komisje, w założeniu stałe, a więc powołane dla opracowania zadań długoplanowych, oraz grupy robocze o charakterze bardziej doraźnym, a więc zajmujące się zadaniami krótkoterminowymi. Komisje te organizują seminaria i spotkania tematyczne w miarę potrzeb i w proporcji do posiadanych skromnych środków materialnych, a przede wszystkim przygotowują rozpowszechniane przez SCOPE w formie drukowanej lub powielonej opracowania aktualnego stanu powierzonej im tematyki w zakresie międzynarodowym. W chwili obecnej działa przy SCOPE jedenaście takich komisji i grup roboczych, które zajmują się następującymi zadaniami:

1. METODOLOGIA OZNACZANIA SUBSTANCJI TOKSYCZNYCH W ŚRODOWISKU

Jeden z najdawniejszych projektów SCOPE, którego celem jest opracowanie międzynarodowego podręcznika metod oznaczania wybranych substancji szkodliwych, akumulowanych w środowisku. Ma zawierać około 50 metod. Prace są zaawansowane i tekst powinien być gotów do druku w ciągu kilku najbliższych miesięcy.

2. MIĘDZYNARODOWY REJESTR SUBSTANCJI POTENCJALNIE TOKSYCZNYCH

Zamierzenie polega na sporządzeniu rejestru danych, gromadzonych przez organizacje krajowe i międzynarodowe, o usuwanych do środowiska substancjach potencjalnie szkodliwych, który mógłby być następnie wykorzystywany z zastosowaniem komputerów. Projekt ten jest nadal w fazie wstępnej, ważne jest jednak, że zyskał on poparcie ze strony UNEP (Programu Środowiskowego ONZ).

3. WSPÓLZALEŻNOŚCI I PRZEMIANY CHEMICZNE W ŚRODOWISKU

Grupa robocza powołana do opracowania tego tematu ma się zebrać po raz pierwszy dopiero w bieżącym roku i ograniczyć się w swej analizie do tych aspektów fizyko-chemicznej ewolucji współczesnego środowiska człowieka, które nie są następstwem działania czynników biotycznych.

4. CYKLE BIOGEOCHEMICZNE

Również w 1974 r. zbierze się grupa robocza dla analizy aktualnych danych o cyklach węgla, tlenu, azotu, siarki i fosforu w biosferze. Analiza ta ma być przeprowadzona z jednej strony w aspekcie światowej gospodarki zasobami naturalnymi, a z drugiej w aspekcie zniszczeń bądź pogarszania jakości środowiska w wyniku zaburzeń różnych stadiów tych cykli.

5. EKOTOKSYKOLOGIA

Grupa robocza projektuje przeprowadzenie światowej ankiety dotyczącej kilkudziesięciu substancji, a obejmującej dane o ich skali produkcji, skali i sposobach przedostawania się do środowiska, akumulacji i rozmieszczeniu w biosferze, a szczególnie w łańcuchach pokarmowych, oraz o ich oddziaływaniu toksycznym na człowieka, zwierzęta i rośliny zarówno w aspekcie ekologicznym, jak i fizjologicznym. Wydaje się, że zadania tej grupy roboczej mogą pokrywać się z zadaniami grupy pracującej nad międzynarodowym rejestrem substancji toksycznych.

6. BADANIA EKOSYSTEMÓW

Utworzona dla tej problematyki grupa robocza ma się przekształcić w stałą komisję z zamiarem wykorzystania dorobku IBP (Międzynarodowego Programu Biologicznego) oraz w ścisłej współpracy z MAB (Program „Człowiek i biosfera” prowadzony przez UNESCO).

7. REAKCJA SPOŁECZNA NA ZAGROŻENIE ŚRODOWISKA

Powołana komisja ma przeprowadzić studium oraz zorganizować sympozjum dla zanalizowania, w jaki sposób społeczeństwa ludzkie, łącznie z władzami odpowiedzialnymi za podejmowanie decyzji, reagują na naukową informację o zagrożeniach wynikających ze zmian środowiska powodowanych przez człowieka.

8. DŁUGOTERMINOWA OCENA ZMIAN JAKOŚCI ŚRODOWISKA ŚWIATOWEGO

Grupa robocza ma zebrać rozproszone dane i hipotezy dotyczące prognozowania przyszłych tendencji ewolucji środowiska w skali światowej.

9. TECHNIKI SYMULACJI I MODELOWANIA

Komisja zajmie się metodologią modelowania i stymulacji w zastosowaniu do ekosystemów lądowych i wodnych oraz do środowiska miejskiego. W roku 1974 zostanie zwołane międzynarodowe seminarium metodologiczne w tej kwestii, zorganizowane wspólnie z Kanadyjskim Komitetem Narodowym SCOPE oraz z UNEP.

10. KONTROLA I OCENA ŚRODOWISKA

W tej sprawie SCOPE bardzo ściśle współpracuje z UNEP w ramach projektu „Earthwatch”, który ma na celu opracowanie zasad ogólnoświatowego systemu kontroli zmian środowiska. SCOPE opracował swoje propozycje w tej sprawie oraz na zaproszenie Dyrektora Generalnego UNEP współdziała w przygotowaniu Międzynarodowej Grupy Roboczej, która ma być zwołana w 1974 r.

11. PROBLEMY ŚRODOWISKA W ZASTOSOWANIU DO KRAJÓW ROZWIJAJĄCYCH SIĘ

SCOPE zorganizował w 1971 r. w Canberra (Australia) pierwsze sympozjum na ten temat, a obecnie przygotowuje wspólnie z UNEP drugie podobne spotkanie międzynarodowe, które ma się odbyć w bieżącym roku w Nairobi (Kenya).

Ten właśnie program działania był oczywiście, poza sprawami czysto organizacyjnymi, głównym tematem obrad II Zgromadzenia Ogólnego SCOPE w Kilonii. Właściwe obrady Zgromadzenia Ogólnego odbywały się w godzinach przedpołudniowych, popołudniowe zaś były regularnie poświęcane na sesje naukowe odbywane w rozszerzonym gronie. Krótkie sprawozdanie z naukowych posiedzeń zorganizowanych przez SCOPE będzie przedstawione w odrębnym artykule.

Wracając do przedstawionych powyżej zamierzeń SCOPE wypada ocenić je jako bardzo ambitne w stosunku do możliwości, pamiętając, że SCOPE formalnie

rzecz biorąc jest nie więcej niż jednym z komitetów Międzynarodowej Unii Towarzystw Naukowych (ICSU). Nie dysponuje on więc nawet takimi środkami materialnymi, ani taką strukturą wykonawczą jakimi operują agencje specjalistyczne systemu ONZ. Z jednej strony wydaje się więc niemożliwe, by SCOPE zdołał kiedykolwiek naprawdę rozwiązać problemy, w które się zaangażował. Z drugiej jednak strony, nawet tylko przybliżając się do realizacji postawionych sobie celów, SCOPE może spełnić dwa bardzo istotne zadania. Po pierwsze, nie mogąc zapewne samemu wyjść poza fazę studiów, może jednak ukazać czy przetrzeć drogi wiodące do rozwiązań praktycznych, które z czasem podejmą poszczególne rządy oraz organizacje międzynarodowe, światowe i regionalne. Po drugie, SCOPE dzięki swej działalności może koncentrować uwagę uczonych z różnych krajów i różnych specjalności na światowych problemach środowiskowych, a tym samym być zawsze w gotowości do pełnienia roli kolektywnego konsultanta naukowego w zakresie międzynarodowym i międzydyscyplinarnym.

Andrzej Grębecki

SEMINARIUM ONZ NA TEMAT ZASOBÓW, ŚRODOWISKA I LUDNOŚCI W SZTOKHOLMIE (26.IX.—5.X.1973 r.)

Organizacja Narodów Zjednoczonych podjęła ostatnio inicjatywę zwoływania światowych konferencji poświęconych tym zagadnieniom, od których pomyślnego rozwiązania zależą dalsze losy ludzkości. Pierwsza taka konferencja, która odbyła się w Sztokholmie w 1972 r. poświęcona była środowisku człowieka, następna, która ma się odbyć w 1974 r. w Bukareszcie ma się zająć problematyką ludnościową, zwłaszcza zaś perspektywami szybkiego wzrostu liczby ludności świata. Przewidziana jest również konferencja (Vancouver 1976) na temat osadnictwa. W ramach przygotowań do Światowej Konferencji Ludnościowej odbywają się seminaria, na których zaproszeni eksperci dyskutują i definiują szczegółową tematykę i wnioski jakie mają być przedstawione na konferencji bukareszteńskiej. Jedno z nich, które odbyło się w końcu września 1973 r. w Sztokholmie poświęcone było współzależnościom występującym pomiędzy ludnością a zasobami, środowiskiem przyrodniczym i osadnictwem. Wzięło w nim udział 32 ekspertów rekrutujących się z różnych środowisk i reprezentujących odmienne specjalności. Ekspertci rekrutowali się według głównych regionów świata jak następuje: z Afryki 3 osoby, z Ameryki Północnej 8 osób, z Ameryki Południowej 2 osoby, z Azji 5 osób, z Europy zachodniej i północnej 10 osób oraz z krajów socjalistycznych (ZSRR, Polska, Rumunia) 4 osoby. Ponadto w Seminarium brało udział 10 osób z Sekretariatu ONZ z pp. A. Carillo-Flores, sekretarzem generalnej Światowej Konferencji Ludnościowej 1974 — oraz L. Tabah, dyrektorem Departamentu Ludnościowego na czele, jak również 7 przedstawicieli różnych agencji ONZ takich, jak WHO (Międzynarodowa Organizacja Zdrowia) lub UNEP (Program Środowiskowy ONZ). Dyrektorami Seminarium byli z ramienia ONZ, p. L. Tabah, a z ramienia rządu szwedzkiego dr S. Adler-Karlsson.

Seminarium zostało otwarte w dniu 26 września 1973 r. w imieniu rządu szwedzkiego przez panią A. Myrdal. Obrady toczyły się na podstawie 12 referatów i odpowiedniej liczby koreferatów oraz bogatego zespołu dokumentów przygotowanych przez różne agencje Organizacji Narodów Zjednoczonych. Dyskusja była niezwykle ostra i polemiczna. Zarysowały się w niej różne, niekiedy skrajnie przeciwne stanowiska. W końcowym efekcie opracowano raport ujmujący punk-

tami wspólne stanowisko z równoczesnym zaznaczeniem, kiedy to było konieczne, występowania odmiennych poglądów.

Punktem wyjścia było zgodne twierdzenie, że w ramach okresu kilkudziesięciu lat, dla których można konstruować sensowne prognozy, dostępne zasoby surowcowe (minerały, ziemia, woda i inne) mogą zaspokoić potrzeby społeczności ludzkiej na świecie. Niemniej regionalnie będą występować poważne trudności związane z niedoborem określonych surowców, których usunięcie nie będzie łatwe i będzie wymagać zarówno poważnego wysiłku, jak i dłuższego czasu. Stanowiska na temat perspektyw poważnego zagrożenia środowiska wobec bardzo dużej rozbieżności poglądów nie uzgodniono. Sprawa ta powinna być przedmiotem wnikliwych i szerokich studiów. Podobnie sprawa polityki ochrony zagrożonego środowiska powinna być badana bardzo intensywnie. Za najważniejsze zagadnienie w tej dziedzinie uznano stały i szybki wzrost produkcji i konsumpcji energii. Mimo rozbieżnych poglądów podkreślono konieczność posunięć mających na celu ochronę źródeł energetycznych oraz oszczędności w ich zużywaniu. Ważnymi trudnościami środowiskowymi, które należy brać pod uwagę są trudności związane z niezwykle szybkim wzrostem ludności w niektórych krajach rozwijających się. Wiele uwagi poświęcono zagadnieniom osadnictwa ludzkiego zwłaszcza zaś urbanizacji. Według prognoz opracowanych dla ONZ z końcem bieżącego stulecia ponad połowa ludności świata będzie mieszkać w miastach. Oznacza to wzrost ludności miejskiej w ciągu ostatnich 30 lat bieżącego stulecia o prawie 2 miliardy osób, z czego ponad trzy czwarte (1520 milionów) przypada na kraje rozwijające się, a jedna czwarta (457 milionów) na kraje rozwinięte. Zgodzono się, że wzrost bardzo wielkich aglomeracji miejskich jest nieunikniony. Ważnym zadaniem w tych warunkach jest wypracowanie nowych form osadnictwa miejskiego potrzebnych dla zapobieżenia powstawania na terenach wielkich aglomeracji ognisk „absolutnej nędzy”.

Sprawa wzrostu miast wiąże się ściśle, nierozdzielnie z uporządkowaniem możliwości zatrudnienia i podniesienia warunków życiowych na obszarach wiejskich i w najmniejszych miastach. Należy dążyć do stabilizacji liczby ludności wiejskiej i osłabienia zbyt szybkiego tempa napływu ludności ze wsi do miast.

Realizacja powyższych celów wymaga sformułowania i wytrwałego stosowania programu i polityki rozwoju całości osadnictwa (systemu osadniczego jako całości) w skali poszczególnych państw, a być może nawet w skali ponadpaństwowej.

Stojąc na stanowisku, iż należy dążyć do stabilizacji liczby ludności świata (tj. do tzw. prostej reprodukcji) stwierdzono, że osiągnięcie takiej stabilizacji wymagać będzie bardzo dużego wysiłku i prawdopodobnie nie da się osiągnąć szybciej jak w ciągu 40—80 lat. Równocześnie stwierdzono, że jednym z najefektywniejszych narzędzi w obniżeniu przyrostu naturalnego (liczby urodzin żywych) jest stałe podnoszenie stopy życiowej oraz objęcie procesami urbanizacji całej ludności. W ten sposób zagadnienie stabilizacji liczby ludności i rozwój gospodarczy i społeczny są ze sobą wzajemnie powiązane (sprzężenie zwrotne).

Niemniej wzrost gospodarczy krajów rozwijających się nie może i nie powinien być powtórzeniem procesów i błędów popełnionych historycznie przez kraje rozwinięte. Nowe drogi zapewnijące właściwe wykorzystanie dostępnych surowców, w tym również siły roboczej, muszą być ustalone i w pełni zastosowane. Nowe strategie rozwoju muszą uwzględnić problemy przemian środowiska i ochrony surowców. Polityka ludnościowa powinna stanowić integralną część programu rozwoju społecznego i ekonomicznego.

Równocześnie w krajach rozwiniętych, które jak się wydaje osiągnęły już równowagę ludnościową należy podjąć starania zmiany modelu społecznego w celu

eliminacji marnotrawstwa zasobów oraz niekontrolowanego wzrostu ich konsumpcji.

Powyższe założenia wymagają by rządy krajów rozwiniętych i bogatych zmodyfikowały swoje programy rozwoju gospodarczego w celu uwzględnienia ich konsekwencji społecznych i środowiskowych oraz równowagi i równomiernego rozwoju w skali całego świata. Modyfikacje takie muszą objąć również poważną redukcję nierówności oraz daleko sięgające zmiany instytucjonalne.

Obok zadań które mogą być realizowane w ramach polityki wewnętrznej poszczególnych państw istnieją również zagadnienia o skali światowej wymagające wspólnego wysiłku wszystkich narodów dla zapewnienia racjonalnego wykorzystania w ostatecznym rachunku ograniczonych zasobów oraz dla zabezpieczenia ludzkości przed zakłóceniem, a nawet zniszczeniem środowiska naturalnego przy równoczesnym zrealizowaniu założeń większej sprawiedliwości społecznej.

Z tego punktu widzenia należy wyraźnie stwierdzić, iż żaden program ograniczenia skażeń środowiska nie może być zaakceptowany, jeśli równocześnie nie zapewnia krajom rozwijającym się możliwości istotnej poprawy warunków życiowych. Z tego punktu widzenia zagadnienie redystrybucji dochodów pomiędzy krajami bogatymi i biednymi nabiera szczególnej wagi.

Niektóre przedsięwzięcia międzynarodowe takie jak: zabezpieczenie żywienia świata, program zapewnienia czystej i nieskażonej wody dla około połowy ludności świata (dotąd jej pozbawionej) lub próby skonstruowania racjonalnego programu budownictwa mieszkaniowego dla ludności żyjącej w absolutnej nędzy stanowią elementy realizacji powyżej sformułowanych postulatów. Uczestnicy Seminarium podjęli również postulat stworzenia sieci ośrodków badawczych analizujących aktualną sytuację i trendy ludnościowe w poszczególnych rejonach i krajach (International Population Monitoring System).

Spśród bardziej szczegółowych zagadnień duże wrażenie i bardzo ostrą dyskusję wywołał referat p. Lovinsa (USA) na temat zasobów energetycznych. Stwierdził on występowanie określonego ograniczenia w ilościach produkowanej energii, związanego ze stratami zewnętrznymi (odpływami) energii cieplnej w procesach rekonwersji energetycznej. Wielkość tego oddziaływania przy dalszym nieograniczonym wzroście produkcji i konsumpcji może osiągnąć skalę zakłócającą równowagę środowiska (poważne zmiany klimatyczne). Na tej podstawie autor przeprowadził ostrą krytykę obecnie stosowanej polityki inwestowania i zużycia energii, postulując bardzo długofalową strategię, która by unikała decyzji eliminujących możliwości długofalowego wyboru w imię zaspokojenia bieżących potrzeb. Referat ten, mimo wszystkich zastrzeżeń jakie można przeciw niemu zgłosić, zwrócił uwagę na konieczność wnikliwych studiów i analiz w dziedzinie polityki energetycznej z punktu widzenia zasobów, ich użyteczności oraz konsekwencji środowiskowych wynikających z określonych technologii produkcji energii.

W ramach dyskusji duża zgodność poglądów zarysowała się w dziedzinie spraw dotyczących rozmieszczenia ludności, urbanizacji i systemu osadniczego. Znaczenie i rola wielkich aglomeracji miejskich, skierowanie głównego wysiłku na budowę i rozbudowę dużych miast stanowiących główne ośrodki rozwoju w regionach, przebudowa sieci małych miast i osiedli wiejskich jako lokalnych kompleksów osadniczych były ujmowane w sposób zbliżony do przyjętego w projekcie planu zagospodarowania przestrzennego kraju do 1990 r. Doświadczenia i rozwiązania polskie jako wzorcowy przykład realizacji postulowanych obecnie na świecie programów rozwoju systemów osadniczych spotkały się z powszechnym zainteresowaniem.

Innym, żywo dyskutowanym zagadnieniem była sprawa tzw. globalnych (światowych) modeli współzależności ludności, środowiska i zasobów. W dyskusji przeprowadzono ostrą, niemal miażdżącą krytykę dotychczas skonstruowanych modeli, zwłaszcza tzw. „modeli zagłady” lub „końca świata”. Stwierdzono, że dotychczasowe modele są nieadekwatne w stosunku do rzeczywistości i potrzeb; dla bardziej rozbudowanych modeli brak potrzebnych danych. W tych warunkach modele takie nie mogą być jeszcze praktycznie wykorzystywane. Równocześnie przestrzegano przed długofalowymi ekstrapolacjami modeli opartych o mało dokładne dane, określających jedynie zmiany dokonujące się w krótkich okresach czasu.

Kazimierz Dziewoński

WSPÓŁCZESNA HERPETOLOGIA RADZIECKA, JEJ PROBLEMY I ZADANIA

W lutym 1973 r. odbyła się w Leningradzie Trzecia Wszechzwiązkowa Konferencja Herpetologiczna zorganizowana przez Wydział Biologii Ogólnej Akademii Nauk Związku Radzieckiego, a ściślej radę naukową do spraw ochrony przyrody (Biologiczne podstawy opanowania, rekonstrukcji i ochrony świata zwierząt). Konferencja skupiła szerokie grono badaczy uprawiających rozmaite kierunki badań i reprezentujących różne ośrodki i placówki naukowe. Wśród uczestników konferencji byli pracownicy naukowci Akademii Nauk ZSRR i Akademii Republik Związkowych, uniwersytetów i innych wyższych uczelni radzieckich, uczestniczyli w leningradzkim spotkaniu liczni badacze zatrudnieni w placówkach Ministerstwa Zdrowia i Ministerstwa Rolnictwa ZSRR. Tak szeroki udział przedstawicieli rozmaitych kierunków badawczych dał możliwość dokonania bardzo interesującego przeglądu prac poświęconych systematyce, faunistyce, morfologii, ekologii, fizjologii, historii i geografii fauny płazów i gadów, znaczeniu tych zwierząt dla praktyki, w tym także hodowli węży i badaniom własności farmakologicznych ich jądów. Wiele uwagi poświęcono ochronie płazów i gadów.

Współczesna herpetologia zajmuje istotne miejsce wśród dyscyplin zoologicznych, a w ostatnich latach obserwuje się wzrastające zainteresowanie płazami i gadami ze strony specjalistów pracujących w różnych dziedzinach nauk przyrodniczych.

Herpetologia radziecka ma do odnotowania postęp i intensyfikację badań datujące się wyraźnie zwłaszcza od połowy lat 50. Zdaniem radzieckich herpetologów daje się obecnie odczuć wyraźna potrzeba pełniejszej koordynacji badań, potrzeba opracowania nowych programów dotyczących określonych grup herpetofauny i określonych problemów badawczych.

Faunistyka i systematyka oczekują dalszych badań prowadzących do pełnego poznania składu gatunkowego fauny gadów i płazów występujących na terenie ZSRR. Mimo że etap inwentaryzacji radzieckiej herpetofauny można w zasadzie uznać za zakończony, w wielu rejonach, zwłaszcza na południu Azji Środkowej i na dalekim wschodzie, badania faunistyczne nie straciły na aktualności, o czym świadczy szereg interesujących odkryć dokonanych w ostatnim dwudziestoleciu. Warto przypomnieć, że Terentjew i Czernow w wydanej w 1949 r. „Kluczu do oznaczania płazów i gadów ZSRR”, wymieniają 125 gatunków, zaś Darewski w 1967 r. wymienia 132 gatunki. Wyraźnie rysuje się więc potrzeba opraco-

wania nowego klucza do oznaczania płazów i gadów ZSRR. Z większych opracowań, jakie ukazały się w ostatnich latach w dziedzinie systematyki, na uwagę zasługuje przede wszystkim praca Darewskiego poświęcona rewizji systematyki skalnych jaszczurek (Darewskij 1967) i monografia Szerbakowa poświęcona jaszczurkom palearktyki (Szerbakow 1971). Na przegląd i rewizję oczekuje skomplikowana i kontrowersyjna systematyka takich grup, jak rodzaj *Phrynocephalus*, niektóre rodzaje gekonów i szereg innych grup. Jednym z najbardziej aktualnych zadań radzieckiej faunistyki jest kartograficzna rejestracja wszystkich gatunków na obszarze ich występowania.

Niewątpliwie do najciekawszych, wysuwanych zresztą na pierwszy plan wśród godnych rozwijania kierunków badawczych, należą prace w dziedzinie wewnątrzgatunkowej systematyki i szeroko ujęte badania polimorficznych gatunków i rodzajów, zwłaszcza badania dotyczące zmienności populacyjnej i poszukiwania obiektywnych systemów filogenetycznych. Należy oczekiwać, że badania tego typu powinny przynieść wielostronne interesujące wyniki, ale będą one wymagały wielokierunkowego podejścia i stosowania różnorodnych metod. Obok metod stosowanych w badaniach morfologicznych częściej niż dotąd sięgać należy do metod kariologicznych, biochemicznych, immunologicznych, do techniki mikroskopii elektronowej i innych technik badawczych, które mogą wydawnie poszerzać i uzupełniać zakres problemów i warsztat badawczy herpetologii. Wielostronne podejście i zastosowanie różnorodnych metod badawczych może przynieść cenne rezultaty zwłaszcza w badaniach zmienności wewnątrzgatunkowej i ustaleniu powiązań filogenetycznych. Warunkiem powodzenia tego typu przedsięwzięć jest koordynacja programów badawczych. Bowiem brak powiązań między badaniami prowadzonymi w różnych kierunkach np. morfofizjologii, systematyce, ekologii znacznie zawęża znaczenie prac w tych dziedzinach. Brak pełnej, wielostronnej analizy wewnątrzgatunkowej nie sprzyja także podejmowaniu problematyki ewolucyjnej, wpływa też hamująco na rozwój badań zoogeograficznych.

Pilnie oczekuje podjęcia problem zmienności geograficznej w obrębie gatunków o szerokim zasięgu arealów. Wiele prac wymaga zbadania charakteru występowania gatunków wewnątrz ich arealów, przy czym bardzo ważne byłoby wyróżnienie czynników ograniczających, które mogą być różne dla poszczególnych gatunków.

Osobny problem stanowią intensywnie rozwijane w ostatnim dziesięcioleciu przez radzieckich herpetologów badania dotyczące występowania w przyrodzie naturalnych mieszańców, roli poliploidii i partenogenezy u gadów, oraz znaczenia tych zjawisk dla poznania procesów mikroewolucji.

Poważną pozycję w badaniach paleontologicznych mają prace prowadzone przez radzieckich paleoherpetologów. Dalszy rozwój badań wymarłych grup płazów i gadów winien przynieść szczególne zwrócenie uwagi na badania młodszych paleontologicznie — trzecio- i czwartorzędowych faun płazów i gadów, a także wiązać się z rozwojem nowoczesnych metod w badaniach paleontologicznych. Należy oczekiwać, że przyszłe badania paleontologiczne przyniosą znaczne poszerzenie wiedzy o pochodzeniu współczesnych grup płazów i gadów. Pozwolą też dostrzec do bardzo cennych kopalnych znalezisk drobnych form, które dotąd niestety często wymykają się badaczom wskutek metod wydobywania nie dostosowanych do zabezpieczenia drobnych obiektów. Bardzo pożądane byłoby zdobycie masowego materiału tego typu zwłaszcza z obszarów Zaukazia i Średniej Azji.

Stale jeszcze zbyt mało jest nowoczesnych prac w dziedzinie anatomii porównawczej, oraz badań w zakresie funkcjonalnej morfologii. Na przykład słabo

poznana jest rola biologiczna (fizjologiczna) rogowego pokrycia ciała gadów, chociaż jego charakterystyczne cechy morfologiczne, strukturalne są szeroko wykorzystywane jako cechy taksonomiczne.

Według oceny radzieckich herpetologów dalszego rozwijania wymagają badania rozwoju i tempa wzrostu licznych gatunków płazów i gadów. W ostatnich latach dla wielu gatunków ustalono okres rozwoju gonad, zbadano ich dynamikę, zgromadzono liczne dane dotyczące okresu inkubacji oraz liczby jaj lub młodych w miocie. Nadal stosunkowo mało jest danych o wiekowej i płciowej strukturze populacji, stale niejasne jest, w jakim stosunku pozostają potencjalne i realizowane zdolności reprodukcyjne.

Wielkie pole słabo jeszcze objęte badaniami stanowią problemy związane ze sposobem występowania w terenie płazów i gadów, z przejawami terytorializmu. Bardzo ważne dla wyjaśnienia sposobów izolacji rozrodczej bliskich form jest poznanie specyficznego zachowania się gadów. W badaniach tego typu bardzo przydatne mogą okazać się odpowiednio zaprogramowane i przeprowadzone obserwacje zwierząt w warunkach hodowlanych.

Czekają na podjęcie badania migracji płazów i gadów, gdzie nieocenione usługi może oddać nowoczesna technika badawcza.

Cenne i warte rozwijania są badania fizjologiczne i ich powiązanie z ekologią. Szczególnie interesujące są w tej dziedzinie badania własności termoregulacyjnych i mechanizmów regulujących gospodarkę wodną i poziom soli w organizmach.

Badanie zależności od temperatury ma istotne znaczenie w poszukiwaniu czynników decydujących o rozmieszczeniu, charakterze aktywności — jej rytmach dobowych i sezonowych, i innych właściwościach etologicznych. W tej dziedzinie badań bardzo przydatne mogą okazać się radiotelemetryczne pomiary temperatury ciała.

W dziedzinie ekologii za jedno z ważniejszych zadań herpetologii uznano badania dotyczące mechanizmów izolacji między gatunkami sympatrycznymi i parasympatrycznymi zwracając jednocześnie uwagę na znaczenie badań etologicznych, szczególnie zaś badań dotyczących porozumiewania się i specyficznej sygnalizacji. Ciekawe wyniki w tego typu badaniach może przynieść dalsze rozwijanie metod bioakustycznych stosowanych już w badaniach głosów płazów bezogonowych.

Kolejne ekologiczne kierunki, których rozwijanie w herpetologii należy uznać za niezbędne — to badania dotyczące liczebności, dynamiki i bioenergetyki populacji zwłaszcza gatunków typowych dla określonych siedlisk i wyjaśnienie ich roli w biocenozach.

Rozwinięcia oczekują także badania dotyczące wpływu drapieżników (jaka część populacji jest eliminowana przez drapieżniki i w jakim okresie, czy dany drapieżnik jest czynnikiem ograniczającym liczebność populacji). Brak także danych, ujętych ilościowo, określających wpływ czynników abiotycznych i antropogennych na liczebność populacji płazów i gadów.

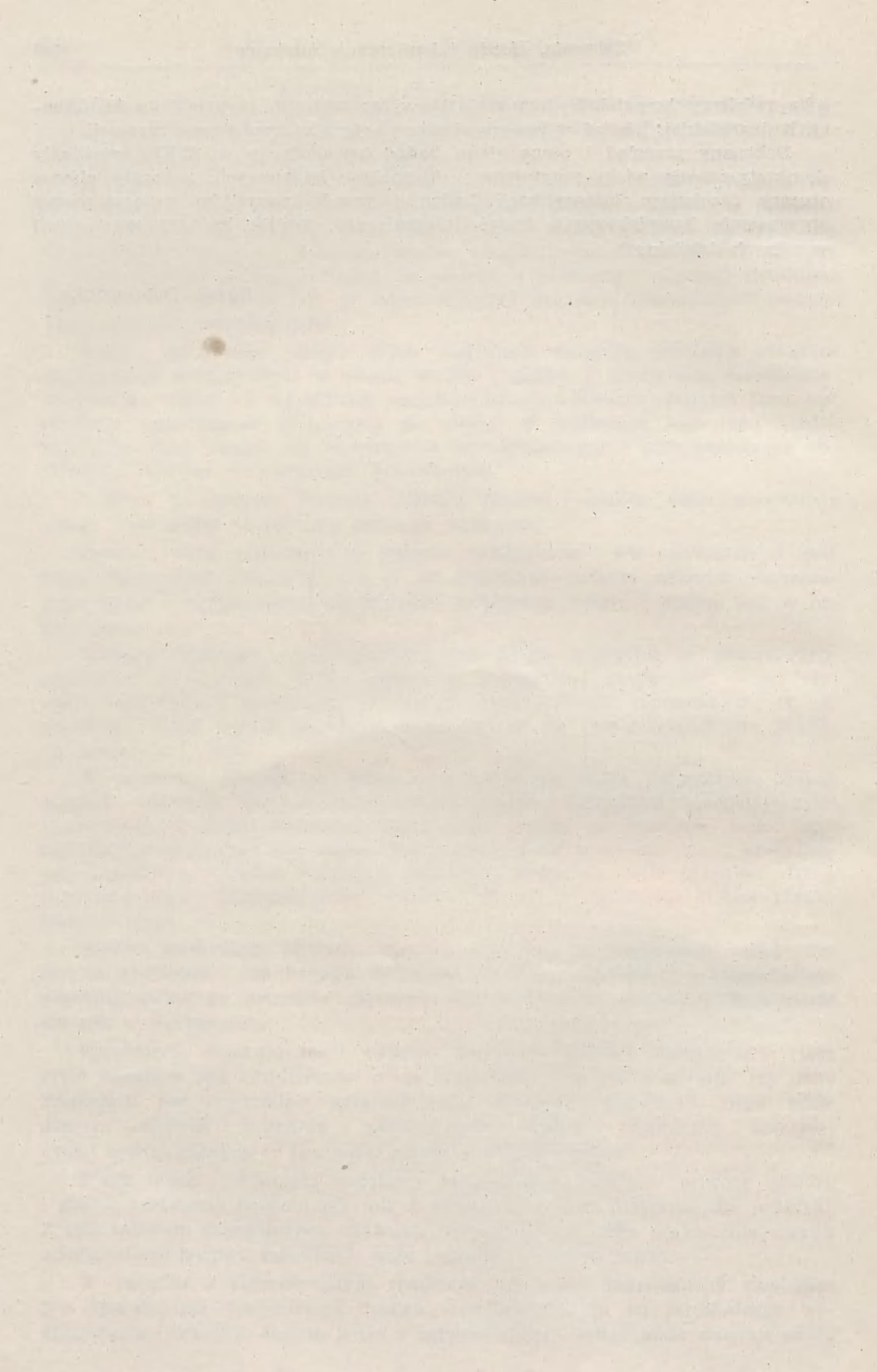
Wiele uwagi poświęcają radzieccy herpetolodzy potrzebie ochrony płazów i gadów, szerszemu badaniu ich roli w biocenozach, oraz znaczeniu dla praktyki. Z tym ostatnim zagadnieniem wiąże się bezpośrednio i ściśle praktycznie sprawa udoskonalenia hodowli jadowitych węży i sposób pobierania jadów.

W związku z obserwowanym spadkiem liczebności herpetofauny niezbędna jest sprawniejsza koncentracja działań zmierzających do jej racjonalnego wykorzystania i ochrony. Jest to jedno z najważniejszych zadań jakie stawiają przed

sobą radzieccy herpetolodzy, co znalazło wyraz zarówno w przebiegu konferencji leningradzkiej, jak też w postanowieniach kończącej konferencję rezolucji.

Dokonany przegląd i ocena stanu badań herpetofauny w ZSRR umożliwiły skonkretyzowanie wielu programów i kierunków badawczych, pokazały główne obszary oczekujące intensyfikacji badań i przede wszystkim zapoczątkowały opracowanie kompleksowych badań integrujących wysiłki badaczy pracujących w różnych dziedzinach.

Hanna Dobrowolska



PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

SPRAWOZDANIE Z POBYTU W KANADZIE

Od dnia 13.XI.1972 r. do dnia 27.VI.1973 r. przebywałam w Kanadzie na zaproszenie Zakładu (Departamentu) Nauk Biologicznych Uniwersytetu Simona Frasera w Laboratorium kierowanym przez znanego nematologa prof. Johna Webstera.

Uniwersytet Simona Frasera jest uniwersytetem prowincjonalnym, otwartym w 1965 r. Całe miasteczko uniwersyteckie mieści się na Górze Burnaby w pobliżu miasta Vancouver w Kolumbii Brytyjskiej. Obecnie zarejestrowanych jest tu 7000 studentów. Przyjęto system trzech semestrów w ciągu roku, który można znaleźć tylko na dwóch kanadyjskich uniwersytetach. Na Uniwersytecie istnieją następujące wydziały: Sztuk, Edukacji, Nauki, Oddział Studiów Ogólnych i wydziałowe, jak np. Zakład Kinezyjologii (odpowiednik wychowania fizycznego i rekreacji) oraz tak zwane Behavioral Sciences Foundation and Communications Studies (brak polskiego odpowiednika). Ze względu na inne niż na naszych uniwersytetach zaszerogowanie poszczególnych dyscyplin podam, iż Wydział Sztuk zawiera na przykład archeologię, geografię, antropologię i nauki polityczne. Wydział Edukacji natomiast jest jednostką niepodzielną. W wydziale Nauki połączone są nauki ścisłe jak biologia, fizyka, matematyka i chemia.

Studiowanie biologii jest zintegrowane w obrębie pojedynczego Zakładu Nauk Biologicznych. Jako nematolog najbardziej byłam zainteresowana problemem nauczania nematologii. Otóż wykłady i zajęcia praktyczne (zwane tu łącznie kursem) z zakresu nematologii odbywają się dla tych studentów, którzy uzyskali przynajmniej stopień bakałarza w biologii, jednak większość uczestników tego kursu to magistrzy. Jest to więc kurs dla zaawansowanych. Dostarcza on wiedzy na temat koncepcji układu pasożyt — żywiciel na przykładach nicieni pasożytów roślin i owadów. Rozważane są również specjalne problemy związane z fizjologią, biologią i ekologią nicieni oraz ich znaczeniem dla człowieka. Zajęcia odbywają się w ciągu jednego semestru w wymiarze 4 godzin tygodniowo. Na zakończenie kursu obowiązuje napisanie pracy, której tematykę wyznacza profesor prowadzący kurs, w porozumieniu ze studentem. Prof. J. Webster starał się sugerować tematykę o znaczeniu gospodarczym, szczególnie dla warunków prowincji np. „Mątwik ziemniaczany w Kolumbii Brytyjskiej”. Samodzielne przygotowanie takiej pracy, wymagającej czasem konsultacji innych specjalistów oraz dobieranie materiałów źródłowych jest dobrą szkołą dla studentów. Sposób prowadzenia kursu nematologii ułatwia studentom bardzo wyraźnie samokształcenie. Odbywa się to w ten sposób, iż przed zajęciami otrzymują oni bardzo obszerną literaturę na konkretny temat tygodnia (często w formie powielonych odbitek). Ilość pozycji literaturowych sięga czasem 20, zaś dobrana jest ona tak, aby w wypadku kwestii kontrowersyjnych cytowane były przeciwstawne czasem sobie poglądy. Na zajęciach ramowych pozostaje tylko czas na uogólnienie, którego dokonać może tylko ten student, który istotnie włożył dużo pracy w przygotowanie się.

Niezmiernie wygodnym i korzystnym dla studentów tego kursu zjawiskiem jest możliwość zapraszania specjalistów dziedzin zbliżonych i związanych z nematologią. Specjaliści ci są w stanie odpowiedzieć na bardzo szczegółowe pyta-

nia studentów. Jest to możliwe właśnie w wypadku Uniwersytetu (gorzej byłoby z Instytutem) gdzie gromadzą się różni specjaliści. W czasie mojego pobytu miałam okazję wysłuchać wykładu i uczestniczyć w dyskusji nad zagadnieniem: błona komórkowa roślin a pobieranie pokarmu przez nicienie — pasożyty roślin, prowadzonego przez fizjologa roślin oraz chemia nematocydów, prowadzonego przez specjalistę chemika. Mnie poproszono o poprowadzenie zajęć z ekologii nicieni. Możliwość „podglądania” prowadzonego kursu nematologii przysporzyła mi wiele doświadczeń w zakresie zarówno koncepcji kursu jak i jego organizacji. Miałam okazję dokonania porównania podobnego kursu prowadzonego w ramach działalności Centrum Agrarnego w Holandii. Z żalem ogromnym stwierdzam, iż w Polsce nie prowadzi się na uniwersytetach wydzielonych programowo kursów nematologii. Z jednej strony szkody wywoływane przez nicienie pasożyty roślin sięgają w skali światowej 10—20% plonów, z drugiej zaś problem biologicznego lub zintegrowanego zwalczania szkodników owadzych za pomocą nicieni pasożytów owadów jest jak najbardziej na czasie. W takiej sytuacji kilka katedr na naszych uniwersytetach z rolniczymi bądź przyrodniczymi wydziałami uznałoby prawdopodobnie wprowadzenie kursu nematologii do programu nauczania za jak najbardziej wskazane.

Badaniami nematologicznymi w Zakładzie Nauk Biologicznych kieruje znany nematolog prof. J. Webster. Tematyka prowadzonych badań ma zarówno charakter badań podstawowych, zdawałoby się nawet bardzo odległych od praktyki (co jest oczywiście tylko zjawiskiem pozornym), jak i obszernych opracowań o charakterze bardziej praktycznym. Prace te dotyczą głównie problemów pasożytnictwa zarówno gdy chodzi o pożyteczną działalność nicieni-pasożytów organizmów szkodliwych i ważnych gospodarczo (dziedzina entomonematologii), jak i w wypadku gdy chodzi o nicienie będące pasożytami roślin wyższych (dziedzina fitonematologii). Dla przykładu przytoczę tematykę prac doktorskich, poddoktorskich i magisterskich aktualnie prowadzonych pod kierunkiem prof. Webstera. Z zakresu entomonematologii prowadzi się tu badania nad taksonomią kilku gatunków nicieni-pasożytów korników, mających znaczenie gospodarcze w Kolumbii Brytyjskiej. Ponadto prowadzone są szczegółowe badania nad pozazarodkowym rozwojem nicienia *Contortylenchus reversus* będącego pasożytem kornika *Dendroctonus pseudotsugae*. Badania te prowadzi doktorant Cyril H.S. Thong. Bardzo dogłębne i wnikliwe badania stosunku pasożyt-żywiciel w obrębie wspomnianych wyżej gatunków prowadzone są w oparciu o biochemię, cytochemię i histochemię, a w wypadku stosunku nicieni-roślina żywicielska również o genetykę. Innym przykładem badanego stosunku nicieni-żywiciel jest entomofagiczny gatunek nicienia *Mermis nigrescens* i szarańcza *Schistocerca gregaria*. Tutaj punktem zainteresowania jest odżywianie się nicienia i fizjologia pobierania pokarmu przez ten entomofagiczny gatunek oraz możliwości wykorzystania go w walce biologicznej ze szkodliwymi owadami, a mianowicie szarańczą, konikami polnymi i stonką ziemniaczaną. Te ciekawe badania będą podstawą do uzyskania stopnia magistra przez T.A. Rutherforda. W dziedzinie fitonematologii tematyka prac nad stosunkiem nicieni-roślina żywicielska dotyczy modyfikacji tego stosunku przez inne organizmy, głównie grzyby. Grzyby z rodzaju *Fusarium* sp. występują w dużym nasileniu w sadowniczym rejonie Kolumbii Brytyjskiej, mianowicie w dolinie rzeki Frasera. Prowadzona jest praca przez doktoranta B.E. Mauza nad interakcją pomiędzy *Fusarium* sp. i nicieniem *Pratylenchus penetrans*, który jest pasożytem wielu gatunków roślin uprawnych. Chodzi o wyjaśnienie roli tego gatunku nicienia, który, jak się podejrzewa, predestynuje roślinę do łatwiejszego i skuteczniejszego ataku przez grzyb oraz o poznanie reakcji rośliny na te infekcje. Podobną te-

matykę powierzono jednemu ze studentów Zakładu J. Pitcher, który bada wpływ niciania z rodzaju *Meloidogyne* na odporność pomidorów w stosunku do choroby wędnięcia powodowanej przez gatunki *Fusarium*. Jeden z tematów związanych z nematologią prowadzony jest przez genetyka dra G. Sidhu przebywającego tam na stypendium podoktorskim. Jest to praca poświęcona mechanizmowi działania genów odpornościowych w takim szczególnym układzie jak pomidory i dwa patogeny (*Meloidogyne incognita* i *Fusarium oxysporum lycopersici*) łącznie i oddzielnie. Zadaniem konkretnym jest tu określenie fizjologicznych i biochemicznych procesów związanych z odpornością i podatnością rośliny żywicielskiej na te patogeny.

Wyposażenie techniczne i aparaturowe laboratoriów jest nowoczesne, wzięwszy pod uwagę młody wiek uniwersytetu, a ponadto SFU kooperuje z kilku innymi uniwersytetami Kanady w zakresie aparatury unikalnej.

W obrębie Zakładu Nauk Biologicznych SFU powstała samodzielna komórka o nazwie Centrum Pestologiczne, którego dyrektorem jest prof. B.P. Beirne. Zadaniem tej placówki jest głównie organizacja nauczania oraz popierania badań nad podstawami biologicznego i zintegrowanego zwalczania szkodników. Kierowanie akcją pestycydową (pest management) staje się ostatnio zawodem, gdzie znajomość problemów ochrony środowiska jest bardzo ważna. Program, jaki Centrum przygotowuje dla studentów biologii ubiegających się o tytuł magistra w „zakresie stosowania pestycydów” (pest management), obejmuje szkodliwe kręgowce, chwasty, nicianie i patogeny roślin. Całość programu „pest management” stwarza możliwości umiejętnego podejmowania inteligentnych decyzji w kwestii zintegrowanych metod biologicznych, fizycznych i chemicznych natury prewencyjnej jak i stosowanie metod zwalczania z uwzględnieniem naturalnych czynników regulacyjnych. Program tych studiów przewidziany jest na okres dwóch semestrów, a następnie zakończony intensywną praktyką w okresie letnim. Kurs taki rozpoczął się po raz pierwszy we wrześniu 1973 r. Wprowadzenie takiej specjalizacji na Uniwersytecie S. Frasera wyjdzie Kanadzie z pewnością na korzyść. Ogólnie biorąc wyczuwa się duże wyczulenie w Kanadzie na problem ochrony środowiska przed zanieczyszczeniem.

Celem mojego pobytu na Uniwersytecie S. Frasera było wykonanie pracy, której tematem był wpływ dwóch pollutantów¹ na rozwój bakteriograficznego gatunku niciania *Acrobeloides nanus*; obowiązywała oczywiście zasada współpracy z tamtejszymi naukowcami. Struktura gleby i jej żyzność w dużym stopniu zależy od małych bezkręgowców i dlatego też wpływ pollutantów glebowych, szczególnie w dużych ilościach zastosowanych pestycydów bezpośrednio do gleby, może wywołać duże następstwa o ekologicznym i ekonomicznym znaczeniu. Wiadomo już, iż szereg środków skażenia wywiera duży wpływ na bezkręgowce glebowe, ale prawie nic nie wiemy o ich wpływie właśnie na nicianie. Mamy coraz więcej dowodów, iż polichlorowane dwufenyle (tzw. PCB) są pollutantami o równym a nawet większym znaczeniu niż DDT lub DDE. PCB wprawdzie skaża głównie oceany, ale w ramach recyrkulacji wprowadzany jest do ekosystemów glebowych. W dodatku PCB lub inne składniki plastiku wydaje się być biocydem w stosunku do którego akcja korekcyjna może być trudniejsza aniżeli przy DDT. Rezultaty naszych badań nad wpływem jednego ze środków PCB i jednego z pestycydów stosowanego w dużych stężeniach na rozwój wspomnianego wyżej gatunku niciania ukażą się w formie publikacji w kanadyjskim periodyku naukowym.

W okresie mego pobytu w Kanadzie odbyło się Sympozjum Kanadyjskiego Towarzystwa Fitopatologów z sekcji Kolumbii Brytyjskiej (26—27 kwiecień 1973

¹ Środek skażenia środowiska.

r.) w mieście Victoria. W sympozjum tym brałam udział i wygłosiłam referat na temat znaczenia wolno żyjących nicieni jako czynników chorobotwórczych roślin. Opierając się o dotychczasowe wyniki badań na ten temat należy uznać niektóre wolno żyjące nicienie a mianowicie z grupy saprobiontów za wektory bakterii i grzybów chorobotwórczych dla roślin, a nawet i człowieka. Poza rolę siewców nicienie te są równie formą ochrony dla tych patogenów, które przebywając w przewodzie pokarmowym nicieni w okresie traktowania chemicznego nie ulegają uszkodzeniu i po wydaleniu są nadal infekcyjne. Ta mało jeszcze znana rola nicieni saprobiotycznych wymaga dalszych badań. Publikacja tego artykułu znajduje się w przygotowaniu do druku. Naszą nematologię zaprezentowałam wygłoszonym na Uniwersytecie S. Fräsera oraz na Uniwersytecie w Kalifornii (Riverside) referatem na temat: „Niektóre badania nad ekologią nicieni prowadzone w Instytucie Ekologii PAN”.

W czasie pobytu na Uniwersytecie miałam wielokrotnie okazję dyskusowania szeregu nematologicznych i ekologicznych problemów.

W Kolumbii Brytyjskiej zwiedziłam wszystkie ośrodki nematologiczne. Jeden z nich jest podległy Departamentowi Rolnictwa w Kanadzie i jest to stacja badawcza z siedzibą w mieście Vancouver. Dr F. McElroy jest jej czołowym nematologiem. Zadaniem tej placówki jest przegląd pasożytniczych nicieni w Kolumbii Brytyjskiej; szczególnie rejonu warzywne i sadownicze w dolnym biegu rzeki Fräsera są terenami gdzie prowadzi się zwalczanie nicieni. Na wyspie Vancouver w pobliżu Victoria znajduje się Stacja Ochrony Roślin gdzie między innymi zajmują się problemem zwalczania mątwilka ziemniaczanego, który został zawleczony właśnie na tę wyspę osiem lat temu (drugie ognisko stwierdzono w Nowej Funlandii, a poza tym nigdzie więcej). Ostatnim wspomnianym tu przeze mnie ośrodkiem w Kolumbii Brytyjskiej jest Laboratorium Badań Lasu należące do Departamentu Rybactwa i Leśnictwa również w pobliżu Victoria. Dr J.R. Sutherland zajmuje się od dawna nicieniami szkodliwymi w uprawach szkółek drzew leśnych. Szczególnie dużo szkód przysparza gatunek nicienia *Xiphinema bakeri*, który jest poważnym pasożytem kilku drzew iglastych w rejonie Kolumbii.

W Kolumbii nie ma nematologa, który zawodowo zajmowałby się tylko taksonomią. Placówka tego typu dla całej Kanady znajduje się w Ottawie przy Instytucie Badań Entomologicznych. Tutaj kilkusobowy zespół taksonomów (dr dr Mulvey, Anderson, Wu, Sanwal, Hopper) dokonuje przeglądu próbek z całej Kanady, przygotowując publikacje związane z systematyką i taksonomią, posiadając przy tym zbiory muzealne. Miałam okazję spędzić dwa dni w tej placówce. Stacja Terenowa Rolniczego Departamentu Kanady w Vineland koło Toronto (Ontario) prowadzi dość szeroki wachlarz tematyczny prac podstawowych nad nicieniami jak i czysto praktycznych, związanych z ochroną roślin tego rejonu przed tymi szkodnikami.

W Quebec znajduje się tylko jeden fitonematolog (dr R. H. Estey) w McDonald College przy Zakładzie Chorób Roślin, gdzie miałam okazję przebywać 2 dni.

Z ośrodków nematologicznych w Stanach Zjednoczonych miałam okazję wizytować tylko te na zachodnim wybrzeżu. Były to Zakłady Nematologii Uniwersytetu Kalifornijskiego w Davis i Riverside w Kalifornii oraz Centrum Badań Nawadnianych Terenów Rolniczych przy Uniwersytecie Stanu Waszyngton w Prosser w stanie Waszyngton. Wizyty te przyczyniły się do nawiązania dobrych kontaktów naukowych.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ежи Анджеј Хмурзыньски</i> — Нобелевская премия для этологии	101
<i>Якуб Мовшович</i> — Фитосфера ландшафтов Земли	105
<i>Барбара Плытыч</i> — Терморегуляция у Squamata	125
<i>Леслав Туробойски</i> — Сообщества микроорганизмов сточного пруда в Живце показателями загрязнения и эвтрофикации	135
<i>Влодзимеж Михайлов</i> — Основные проблемы охраны Среды в Польше и на свете	139

ДИСКУССИЯ И КРИТИКА

<i>Владислав Куницки-Гольдфингер</i> — О Научной революции в биологии Адама Урбанка Замечания не на тему	147
---	-----

РЕЦЕНЗИИ

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

СОБРАНИЯ, СЪЕЗДЫ И НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

CONTENTS

<i>Jerzy Andrzej Chmurzyński</i> — Nobel Prize for Ethology	101
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Fitosphere of Earth's landscapes	105
<i>Barbara Płytycz</i> — Thermoregulation in Squamata	125
<i>Lesław Turoboyski</i> — Associations of microorganisms of the sewage pond in Żywiec as indicators of pollution and eutrophication	135
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Main problems of protection of Man's natural environment in the world and in this country in 1973	139

DISCUSSION AND CRITIQUE

<i>Władysław J. H. Kunicki-Goldfinger</i> — On Adam Urbanek's "Scientific revolution in biology"; remarks not the point	147
---	-----

BOOK REVIEW

SCIENTIFIC CHRONICLE

SESSIONS, MEETINGS AND SCIENTIFIC CONFERENCES

SPIS TREŚCI

<i>Tadeusz Gorczyński</i> — Doc. dr Ludmiła Karpowicz — wspomnienie pośmiertne	101
<i>Jerzy Andrzej Chmurzyński</i> — Nagroda Nobla dla etologii	105
<i>Jakub Mowszowicz</i> — Fitosfera krajobrazów Ziemi	115
<i>Barbara Płytycz</i> — Termoregulacja u łuskonośnych	125
<i>Lesław Turoboyski</i> — Zbiorowiska mikroorganizmów w stawie ściekowym w Żywcu jako wskaźniki zanieczyszczenia i eutrofizacji	135
<i>Włodzimierz Michajłow</i> — Główne problemy ochrony środowiska na świecie i w kraju w 1973 r.	139

DYSKUSJA I KRYTYKA

<i>Władysław J.H. Kunicki-Goldfinger</i> — O „Rewolucji naukowej w biologii” Adama Urbanka; uwagi nie na temat	147
--	-----

RECENZJE

<i>Jadwiga Siemińska</i> — Karol Starmach: Chlorophyta III. Zielenice nitkowate: <i>Ulotrichales, Ulvales, Prasiolales, Sphaeropleales, Cladophorales, Chaetophorales, Trentepholiales, Siphonales, Dichotomosiphonales</i>	153
<i>Bogumił Olech</i> — Ptaki Polski — wykaz gatunków i rozmieszczenie	154
<i>Henryk Szarski</i> — „Synteza laboratoryjna” pseudogamicznej formy występującej w wolnej przyrodzie	155
<i>H.S.</i> — Nowe poglądy na pochodzenie ptaków	156
<i>W.Ch.</i> — Bauer L., Weinitschke H. — Landschaftspflege und Naturschutz	157

KRONIKA NAUKOWA

<i>Alicja Guttowa</i> — Czy działalność ludzka ma wpływ na klimat; <i>Alicja Guttowa</i> — Zanieczyszczenie mórz i oceanów związkami węglowodorowymi; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Zawartość DNA w erytrocytach <i>Coelacanthini</i> ; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Geograficzna jednolitość polimorfizmu białek; <i>Konstancja Jakutowicz</i> — Rozmieszczenie białek w strukturach błoniastych; <i>Tadeusz Moczoń</i> — Związek pomiędzy polimorfizmem enzymatycznym a zróżnicowaniem gatunkowym; <i>Tadeusz Moczoń</i> — Katabolizowanie glukozy przez <i>Plasmodium konowlesi</i> pasażerka mała, wywołującego malarię; <i>Anna Rudzińska</i> — Dlaczego sinice są dominujące	159
---	-----

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

<i>Danuta Dębczyńska i współpr.</i> — Narada Sekretariatu Wydziału II PAN na temat zamierzeń badawczych w problemach węzłowych w latach 1976—1980.	169
--	-----

W.M. — Plenarne posiedzenie Komitetu Naukowego Prezydium PAN „Człowiek i środowisko”	179
Danuta Cichy — II Ogólnopolskie Seminarium z Dydaktyki Biologii	186
Adam Łomnicki — Analiza systemów i modelowanie systemów ekologicznych	187
Andrzej Grębecki — SCOPE jego zadania, organizacja i działalność w świetle II Zgromadzenia Ogólnego	190
Kazimierz Dziewoński — Seminarium ONZ na temat zasobów środowiska i ludności w Sztokholmie	193
Hanna Dobrowolska — Współczesna herpetologia radziecka, jej problemy i zadania	196

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

Lucyna Wasilewska — Sprawozdanie z pobytu w Kanadzie	201
--	-----

WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

Prace składane do Komitetu Redakcyjnego Kosmos A powinny odpowiadać następującym wymogom:

1. Strona językowa pracy powinna być opracowana przez autora w sposób prawidłowy. Dotyczy to zwłaszcza poprawności stylistycznej, pisowni, przestankowania.

2. Za merytoryczną stronę pracy odpowiada autor.

3. Nomenklatura użyta w pracy musi być zgodna z przepisami zawartymi w Międzynarodowym Kodeksie Nomenklatury Zoologicznej.

4. Maszynopisy powinny być pisane na papierze nieprzebitkowym z podwójnym odstępem (28—30 wierszy na stronę) i pozostawieniem z lewej strony marginesu szerokości 4—5 cm. Pierwsza strona maszynopisu powinna się rozpoczynać w połowie strony. Taśmy należy używać jedynie czarnej. Przy przepisywaniu pracy należy pisać na maszynach o większej czcionce i zwracać uwagę na czystość czcionek. Maszynopisy należy nadsyłać w dwóch egzemplarzach z minimalną ilością poprawek (trzy na str.).

5. Notki i tabele na oddzielnych stronach maszynopisu umieszczone na końcu artykułu.

6. Wykaz piśmiennictwa w pracy należy przygotować według następujących zasad:

a) prace powinny być podawane w kolejnej numeracji (numeracja przed nazwiskiem w nawiasie kwadratowym) według alfabetu.

Prace opublikowane w czasopismach.

b) nazwisko i inicjały autora, tytuł, prawidłowy skrót tytułu czasopisma, numer tomu, numer zeszytu, strony, miasto, rok wydania.

Prace opublikowane w wydawnictwach seryjnych i opracowaniach zbiorowych.

c) nazwisko i inicjały autora. Tytuł pracy. W: Tytuł opracowania zbiorowego, numer tomu, numer części, numer zeszytu, strony, miasto, rok wydania.

Jeśli wydawnictwo wychodziło w kilku kolejnych seriach, oznaczenie serii podaje się w nawiasach przed numerem tomu. Skróty tytułów czasopism należy podawać według pracy Janiny Rożnowskiej-Feliksiakowej „Wydawnictwa ciągle w Bibliotece Instytutu Zoologicznego Polskiej Akademii Nauk”, Warszawa 1958.

7. Przy łacińskich nazwach gatunkowych i rodzajowych należy zawsze podawać nazwisko autora nazwy, na ogół w skrócie.

8. Rysunki zamieszczone w pracy powinny być wykonane tuszem na kalce technicznej lub białym kartonie. Przy ustalaniu wielkości rysunków autor powinien mieć na uwadze wymiary kolumny.

9. Autor jest zobowiązany do przepisania maszynopisu po poprawkach redakcyjnych lub pokrycia kosztów przepisywania.

10. Autor zobowiązany jest do przeprowadzenia jednej korekty swej pracy (możliwie szybko) nie ma jednak prawa wprowadzania żadnych zmian lub uzupełnień w stosunku do pierwotnego tekstu.

11. Autor otrzymuje bezpłatnie 25 odbitek. W razie niezastosowania się do powyższych wskazówek Redakcja ma prawo zwrócić maszynopis autorowi.

Tylko prenumerata zapewni
regularne otrzymywanie
dwumiesięcznika

K O S M O S A

Prenumerata krajowa

Cena prenumeraty krajowej:

rocznie zł 90,—

półrocznie zł 45,—

Institucje państwowe, społeczne, zakłady pracy, szkoły itp. mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie w miejscowych Oddziałach i Delegaturach „Ruch”.

Prenumeratorzy indywidualni mogą opłacać prenumeratę w urzędach pocztowych i u listonoszy, lub dokonywać wpłat na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Towarowa 28 (w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty).

Prenumerata zagraniczna

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest o 40% droższa od prenumeraty krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, konto PKO Nr 1-6-100024.

Bieżące i archiwalne numery można nabywać lub zamawiać we Wzorcowni Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter) oraz w księgarniach naukowych „Domu Książki”.

Sprzedaż egzemplarzy numerów zdezaktualizowanych, na uprzednie pisemne zamówienia, prowadzi Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” 00-958 Warszawa, skr. poczt. 12.

Subscription orders can be sent directly to:

„Ars Polona—Ruch”

Warszawa 1

P.O. Box 154

sending remittance of \$ 10.80 through
the Bank Handlowy — Warszawa, Traugutta 7

Kosmos A., R. XXIII, 2, 101—208, Warszawa 1974.

Indeks 36417