

Mieczysław JÓZEFIK

Sezonowy mutualizm troficzny między niektórymi gatunkami z rodziny  
*Ardeidae* a boleniem, *Aspius aspius* (L.) w delcie Wołgi

О сезонном трофическом мутуализме между некоторыми видами цаплевых,  
*Ardeidae* и жерехом, *Aspius aspius* (L.) в дельте Волги

Seasonal trophic mutualism between certain species of *Ardeidae*  
and *Aspius aspius* (L.) on the Volga delta

[Z 1 fotografią w tekście]

Celem niniejszej pracy jest opisanie ciekawej i nie znanej dotąd formy mutualizmu troficznego, zaobserwowanego pomiędzy pięcioma gatunkami czaplowatych a jedynym, palearktycznym drapieżnikiem z rodziny *Cypriidae*, jakim jest boleń, *Aspius aspius* (L.).

Wśród przedstawicieli *Ardeidae* znana jest klasyczna i jedyna w swoim rodzaju forma mutualizmu pomiędzy czapłą złotawą, *Bubulcus ibis* (L.), a dużymi ssakami (STREET, 1958). Inny, nearktyczny gatunek czapli *Leucophox thula* (MOLINA) w określonych okolicznościach występuje, podobnie zresztą jak poprzedni gatunek, w roli symbionta bydła rogatego na Florydzie (RICE, 1954). Nawet czapla siwa, *Ardea cinerea* L. była obserwowana jako symbiont daniela, *Dama dama* L. (CURRY-LINDAHL, 1956). Różne formy komensalizmu i mutualizmu łęgowego, obserwowanego pomiędzy poszczególnymi gatunkami *Ardeidae*, a także pomiędzy przedstawicielami rodzin *Plegadidae* i *Accipitridae* opisałem wcześniej (JÓZEFIK, 1957).

O ile różnorodność symbiozy pomiędzy kręgowcami a symbiontami bezkręgowymi kształtowała się w filogenezie, wywołując głównie u tych ostatnich daleko idące zmiany anatomo-morfologiczne, o tyle przejawy komensalizmu, czy mutualizmu pomiędzy wyższymi kręgowcami wiążą się przeważnie ze zmianami zachodzącymi w ich etologii. Wyższe formy symbiozy, jako jeden z czynników ekologicznych, wpływają poważnie zarówno na kształtowanie

się zasięgów (np. współzależność palearktycznej części zasięgu *Ardeola ralloides* (SCOP.) od zasięgu *Nycticorax nycticorax* (L.), JÓZEFIK, 1954, 1957), jak również na dynamikę poszczególnych populacji i rozprzestrzenianie się epizooecji (JÓZEFIK, 1957). W przypadku *Bubulcus ibis* (L.) właśnie wspomniana wyżej forma mutualizmu, dzięki rozwojowi w XIX i XX w. gospodarki hodowlanej przyczyniła się w dużym stopniu do ubikwistycznego rozprzestrzenienia się tego gatunku w ciągu ostatnich 30 lat w strefach podzwrotnikowej i zwrotnikowej (M. J.).

Jak stwierdzili to w swoich badaniach KOENIG (1953) i PORTIELJE (1926), rodzinę *Ardeidae* cechuje dość rozwinięta plastyczność adaptatywna i duża różnorodność psychiki osobniczej. Są to niewątpliwie progresywne czynniki ewolucyjne, pozwalające w specyficznych warunkach zmieniającego się środowiska na wytworzenie u poszczególnych populacji czaplowatych, w stosunku do innych kręgowców, różnych form symbiozy.

Obserwacji nad zjawiskiem mutualizmu, mającego najprawdopodobniej charakter sezonowy (okres połęgowy) dokonałem podczas pobytu w obzoroskiej części Państwowego Rezerwatu Astrachańskiego w delcie Wołgi w okresie 29 VIII—10 IX 1959, podczas badań poświęconych specjalnie rodzinie *Ardeidae*. Za pomoc okazaną mi ze strony Dyrekcji Rezerwatu, a także ze strony pracowników naukowych Rezerwatu, kand. nauk biol. J. N. KURĄŹSKOWSKIEGO i ornitologa A. E. ŁUGOWOJA wyrażam tu podziękowanie.

W okresie połęgowym rytmika żerowiskowa w cyklu dobowym w porównaniu z okresem lęgowym (ROMASZEWA, 1940) ulega zasadniczym zmianom. Takie gatunki, jak *Egretta alba* (L.), *Ardea purpurea* L., *Ardea cinerea* L. prawie codziennie dokonują przelotów z żerowisk porannych na żerowiska popołudniowo-wieczorne. Wiąże się to w pewnym stopniu ze zmieniającymi się w ciągu dnia warunkami atmosferycznymi, jakie w sierpniu i w pierwszej połowie września panują w delcie. Duża część stad tych trzech gatunków na poranne żerowiska gromadzi się na olbrzymich płycznach w awandelcie, gdzie podczas cichej porannej pogody zarówno duża przezroczystość wody, jak i brak falowania znakomicie ułatwia im żerowanie. W ciągu dnia falowanie wzrasta. Wspomniane gatunki po spędzeniu popołudnia na mieliznach przy ujściu poszczególnych odnóg Wołgi do morza, na 3—4 godziny przed zachodem słońca przelatują w większości przypadków do wyżej położonych obszarów delty. Zasięg tego rodzaju migracji waha się w granicach 15—50 km<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> W delcie Wołgi, w odróżnieniu od mniejszych delt rzecznych (JÓZEFIK, 1957), *Ardea cinerea* L., *Ardea purpurea* L., *Egretta alba* (L.) i *Nycticorax nycticorax* (L.) migracji dziennych o dalekim zasięgu dokonują lecąc kluczami. Niektóre klucze składają się niekiedy z dwóch gatunków. Tak np. 8 IX 1959 w części awandelty, przylegającej do obzoroskiego rejonu rezerwatu, obserwowałem klucz składający się z trzech osobników *Ardea purpurea* L., lecących w części czołowej, i z pięciu osobników *Egretta alba* (L.), tworzących skrzydła klucza. Wcześniej jeszcze (5 i 6 IX 1959) widziałem klucze i luźno lecące stada, w skład których wchodziły równocześnie *Ardea cinerea* L. i *Ardea purpurea* L.

Popołudniowe migracje wiążą się jednak w głównej mierze z obfitością pokarmu w strefie przybrzeżnej niektórych żacisznych odnóg dolnej części delty. Pokarm ten udostępniany jest za pośrednictwem bolenia, *Aspius aspius* (L.), szczególnie w godzinach przedwieczornych. Liczebność bolenia, zwłaszcza w granicach rezerwatu, jest zdumiewająca — gatunek ten jest dominującą rybą drapieżną na rezerwatowym aquatorium. Żerowanie bolenia polega na wpędzaniu na przybrzeżne, piaszczyste płyceznym przez kilka zazwyczaj osobników tego gatunku stad drobnych ryb (głównie uklei, słonecznicy i jednolatków innych, większych gatunków ryb), na odcięciu ich od głębszej wody, a następnie pożeraniu. Ten charakterystyczny sposób żerowania czaple dostrzegają nawet z odległości kilkuset metrów (dość głośny plusk, trwający niekiedy przez kilkanaście sekund). Stada atakowanej drobnicy miotają się we wszystkich kierunkach, niekiedy wyskakują nawet na przybrzeżny piasek. Takie właśnie momenty wykorzystują czaplowate. Wychwytyują one w strefie przybrzeżnej atakowaną drobnicę, wykazując przy tym nadzwyczaj dużą spostrzegawczość, szybkość orientacji i reakcji. Następuje tu też akcja odwrotna — płoszona przez czaple drobnica odpływa na głębszą wodę i jest natychmiast ponownie wychwytywana przez bolenie. Ta mutualistyczna kooperacja przyjmuje często bardzo burzliwy charakter. Jednorazowe obławianie przez bolenie i czaplowate większego stada drobnicy trwa 3—4, a nawet kilkanaście sekund. Poszczególne akcje obławiania drobnicy rozdzielają 1—2, a nawet kilkuminutowe przerwy, podczas których dochodzi do częstych starć między osobnikami należącymi do jednego gatunku czapli. Zjawiskiem powszechnym są też konflikty międzygatunkowe. Na mniej więcej pół godziny po zachodzie słońca intensywność żerowania bolenia gwałtownie spada.

Oprócz czapli żerują w ten sposób również niektóre gatunki mew *Larus ridibundus* L., *Larus genei* BRÊME i rybitw *Sterna hirundo* L., *Chlidonias hybrida* (PALL.).

W celu prześledzenia zależności biocenotycznych pomiędzy pięcioma gatunkami żerujących w ten sposób czapli, a także ustalenia hierarchii w stadzie jednogatunkowym i precyzyjniejszego zbadania przebiegu kooperacji pomiędzy poszczególnymi symbiontami, przy pomocy mgra Z. SWIRSKIEGO ustawiłem na terenie rezerwatu zamaskowany szałas obserwacyjny. Wspomniany punkt, w miejscu rozgałęziania się rzeki Obzorowej, był stałym żerowiskiem bolenia i jego symbiontów.

Na ogół miejsca stałego żerowania bolenia skupiają w ciągu całego dnia czaple różnych gatunków. Antagonizmy międzygatunkowe dochodzą do zenitu w końcowej fazie żerowania, tj. przed zachodem słońca. Najliczniejsze czaple nadobne, *Egretta garzetta* (L.) są w pierwszym rzędzie wypierane przez czaple białe, *Egretta alba* (L.), te ostatnie zaś przez czaplę siwą, *Ardea cinerea* L., która pozostaje na żerowisku nawet po zapadnięciu zupełnego zmroku. Czaple purpurowe, *Ardea purpurea* L. pojawiają się na żerowiskach bolenia bardzo rzadko — zaobserwowałem jedynie dwa przypadki. To samo dotyczy

ślepowronów, *Nycticorax nycticorax* (L.) — obserwowałem wyłącznie osobniki młodociane.

Zajęte przez poszczególne osobniki miejsca na żerowisku są przez nie usilnie strzeżone. Rozmieszczenie poszczególnych gatunków w stosunku do głębokości wody jest mniej więcej stałe. Przy samym brzegu żerują ślepowrony, nieco dalej od brzegu — czaple nadobne. Głębszą strefę czapli nadobnych, a także bardziej oddalony od brzegu pas wody, obsadzają czaple białe. Czaple siwe zajmują miejsca najgłębsze (niemal na całą długość nóg), lecz spotyka się je również tuż przy brzegu. Wspomniane wyżej gatunki mew i rybitw pojawiają się na żerowisku bolenia w ciągu dnia. W czasie najintensywniejszego żerowania gatunki te są wypierane przez czaple.

Z cech behawiorystycznych godnych uwagi należy wymienić doświadczenie osobnicze w zajmowaniu najbardziej obfitujących w pokarm stanowisk. Mam tu na myśli część osobników starych, których reakcja na atak bolenia odbiega znacznie od sposobu reagowania wszystkich czapli młodocianych i dużej części ptaków dojrzałych. O ile reakcja wspomnianej, mniej doświadczonej części czapli ogranicza się do natychmiastowego i szybkiego dążenia do centrum miejsca ataku boleni (patrz fotografia), o tyle osobniki doświadczone wykazują typ reakcji o klasycznych odruchach ekstrapolacyjnych, zajmując miejsca po bokach atakujących boleni, na wodzie bardziej płytkiej. W miejscach tych, rozproszona początkowo drobnica, ponownie zbija się w stada i przesmukami w nierównościach dna uchodzi na głębszą wodę. Jak zaobserwowałem, efekty tego sposobu żerowania przy mniejszych stratach energii są pozytywne.

Analizowane zjawisko mutualizmu w granicach rezerwatu, a przynajmniej w jego wschodniej części, jest bardzo pospolite i wpływa na rozmieszczenie poszczególnych gatunków czapli w okresie połęgowym, w dolnej części delty. Wiąże się to równocześnie z rytmiką migracji w cyklu dobowym, co warte jest szerszego naświetlenia.

*Egretta garzetta* (L.) — stada liczące 15—40 osobników i składające się przeważnie z ptaków młodocianych, dzięki dużej dostępności pokarmu za pośrednictwem bolenia, nie wykazują większych migracji w cyklu dobowym poza obręb rezerwatu. W awandencie liczebność tego gatunku w porównaniu z okresem lęgowym (ROMASZEWA, 1940) jest znikoma. Cykl aktywności dziennej zamyka się porannym przylotem dużych stad z miejsc noclegowych tuż po wschodzie słońca i stopniowym rozpraszaniem się poszczególnych stad na grupy liczące 2—5 osobników (rzadziej obserwuje się pojedyncze osobniki) wzdłuż brzegów poszczególnych odnóg delty. Najpełniejsze rozproszenie następuje między godziną 10<sup>00</sup> a 14<sup>00</sup> czasu miejscowego. Po południu, w zależności od aktualnych warunków atmosferycznych i uwarunkowanej tym aktywności żerowiskowej bolenia, następuje koncentracja czapli nadobnych na mniej więcej stałych pod tym względem miejscach. Nawet w przypadku opóźnionej bądź słabej aktywności bolenia, gatunek ten niezależnie koncentruje



Moment wspólnego żerowania bolenia, *Aspius aspius* (L.) i czapli nadobnej, *Egretta garzetta* (L.). Delta Wolgi — Państwowy Rezerwat Astrachański, rejon obzorowski (5 IX 1959).

Fot. M. JÓZEFIK.

się w oznaczonych miejscach. Tuż po zachodzie słońca, w miarę słabnięcia aktywności żerowania bolenia, koncentracja dużych stad odbywa się zazwyczaj w pobliżu żerowisk, po czym jeszcze przy dużej widoczności następuje odlot do miejsc noclegowych, położonych w granicach rezerwatu. W dni wietrzne, kiedy żerowania bolenia nie obserwuje się, przedwieczorna koncentracja następuje na 2–3 godziny przed zachodem słońca. Na podkreślenie zasługuje okoliczność, że bardzo często wśród stad czapli nadobnych spotyka się pojedyncze osobniki czapli białej.

*Egretta alba* (L.) — drugi, kolejny gatunek, na którego biologii najbardziej się zaznacza wpływ zjawiska mutualizmu. W przeciwieństwie do poprzedniego gatunku, duża część czapli białych w przedpołudniowej części dnia rozprasza się w awandelcie, często poza zasięgiem strefy roślinności wodnej, na rozległych płyciznach otwartego morza. Okres spoczynku południowego spędzają czaple białe również w awandelcie. Przelot do wyżej leżących części delty następuje na 3–4 godziny przed zachodem słońca. Jako ciekawy moment etologiczny, zasługuje na podkreślenie fakt, że o ile przelot z awandelty do żerowisk południowych niekiedy odbywa się w towarzystwie czapli purpurowych, o tyle podczas odlotu do miejsc noclegowych przyłączają się czaple białe do stad czapli nadobnych.

*Ardea cinerea* L. — podobnie jak poprzedni gatunek, dokonuje przelotów dziennych, z tym że znacznie większa część osobników niż w przypadku czapli białej pozostaje w ciągu dnia w granicach przyujściowej części delty, na odnogach porośniętych lasem wierzbowym. Na miejscach żerowisk bolenia czapla siwa pojawia się tuż przed zachodem słońca i pozostaje tam na nocne żerowanie. Niezależnie, pojedyncze osobniki karmią się przez cały dzień na żerowiskach bolenia.

*Ardea purpurea* L. — w charakterze symbionta bolenia obserwuje się ją przypadkowo i to tylko w momentach najbardziej aktywnego żerowania tej ryby. Rytmika migracji dziennych jest taka jak u czapli siwej.

*Nycticorax nycticorax* (L.) — rzadko występuje jako typowy komensal bolenia. W roli tej obserwowałem wyłącznie osobniki młodociane, które w odróżnieniu od dorosłych żerują w okresie połęgowym również w ciągu dnia.

Pozostałe 3 gatunki czaplowatych, zamieszkujące deltę Wołgi, a zwłaszcza *Ardeola ralloides* (Scop.), ani razu nie były notowane w miejscach żerowisk bolenia.

Opisana forma mutualizmu, jakkolwiek w dużej części przypadków nosząca cechy raczej komensalizmu, w granicach obzorowskiej części rezerwatu jest zjawiskiem nader powszechnym. Geneza tej ciekawej formy symbiozy wywodzi się m. in. z takich okoliczności, jak: a — duże zagęszczenie czaplowatych w rezerwacie i wiążąca się z tym konsekwencja wzmożonej konkurencji pokarmowej, b — bezwzględna dominacja bolenia jako ryby drapieżnej w przyujściowej części delty, c — pogarszanie się najczęściej w drugiej połowie dnia warunków żerowiskowych w awandelcie (falowanie), d — ograniczone

do minimum ingerowanie człowieka w sprawy zachowania równowagi biocenotycznej w warunkach rezerwatu. Obserwowane w ostatnich czasach opadanie poziomu Morza Kaspijskiego, jak to zaznacza SYROJECZKOWSKIJ (1955), wpływające na zmianę rozmieszczenia żerowisk czaplowatych w delcie, również wiąże się z opisanym tu zjawiskiem (zbyt oddalone żerowiska w awandelcie poza granicami rezerwatu, np. w przypadku czapli nadobnej są dla niej mało dostępne ze względu na konieczność dokonywania dwa razy w ciągu dnia długich przelotów z miejsc noclegowych do awandelty i z powrotem).

Podchodząc do zjawiska mutualizmu od strony praktycznej, należy zauważyć, że koncentracja w granicach rezerwatu dużej liczby czaplowatych, której w pewnej mierze sprzyja ta forma symbiozy — pozytywnie wpływa na ich ochronę. Mimo znanej powszechnie tendencji do dyspersji wielokierunkowej w okresie polęgowym na obszary poza granicami rezerwatu szczególnie osobników młodocianych (DEMENTIEW, 1953, SKOKOWA, 1959), na terenie chronionym pozostaje prawdopodobnie aż do odlotu duża liczba czapli. W okresie intensywnych polowań jesiennych okoliczność ta jest szczególnie ważna i prawdopodobnie znacznie obniża ich śmiertelność<sup>2</sup>.

Z innych zagadnień wiążących się z mutualizmem należy podkreślić dużą plastyczność adaptatywną czaplowatych, adekwatną jednakże do eko-morfologicznych możliwości poszczególnych gatunków. Powszechność zjawiska w delcie Wołgi, a zwłaszcza u *Egretta garzetta* (L.) i *Egretta alba* (L.) może służyć jako jeden ze wskaźników poziomu integracji tamtejszej populacji międzygatunkowej.

#### PIŚMIENNICTWO

- CURRY-LINDAHL K. — 1956. Symbios mellan häger (*Ardea cinerea*) och dowhjort (*Dama dama*). Vår Fågelv., Stockholm, 15, 2.
- DEMENTIEW G. P. — 1953. Materiały k woprosu o sezonnom rozmieszczenii i perelietach golenastych ptic po danym kolcewanija w SSSR. Sborn. „Pereliety ptic w Jewrop. czasti SSSR”, Riga.
- JÓZEFIK M. — 1954. Materiały po ekologii powtornogo i normalnogo gniezdowanija kwakwy i żeltoj capli w nizowiacz Dniestra. Tr. Odessk. Gos. Un-ta, Odessa, 3.
- JÓZEFIK M. — 1957. Z Wędrówek po czaplińcach. Warszawa.
- KOENIG O. — 1953. Individualität und Persönlichkeitsbildung bei Reihern. J. Orn., Berlin, 94.
- OWEN D. F. — 1959. Mortality of the great blue heron as shown by banding's recoveries. Auk, Lancaster, 76, 4.
- PORTIELJE A. F. J. — 1926. Zur Ethologie bezw. Psychologie von *Botaurus stellaris* (L.). Ardea, Leiden, 15.

<sup>2</sup> Na obszarach nie objętych ochroną rezerwatową według danych uzyskanych drogą pośrednią przez obrączkowanie, np. śmiertelność czapli siwej, *Ardea cinerea* L. w pierwszym roku życia wynosi ponad 70% ogólnej liczby powrotu obrączek (OWEN, 1959, SWIRSKI, 1956).

- RICE D. W. — 1954. Symbiotic feeding of snowy egrets with cattle. *Auk*, Lancaster, **71**, 4.
- ROMASZEWA A. G. — 1940. Biocenotyczne wzajemności kolonialnych coplewych. Tr. Astrach. Gos. Zap., Moskwa, **3**.
- SKOKOWA N. N. — 1959. Rezultaty kolcewanija ibisowych (*Ibididae*) i coplewych (*Ardeidae*) w SSSR. Sborn. „Migracji żywotnych”, Moskwa, **1**.
- STREET Ph. — 1958. *Animal partners*. London.
- SWIRSKI Z. — 1956. Wyniki obrączkowania ptaków w Polsce. Czapla siwa (*Ardea cinerea cinerea* L.). *Acta Orn.*, Warszawa, **5**, 2.
- SYROJECZKOWSKIJ E. E. — 1955. Geograficzskoje raspredielenije rybojadnych ptic Sie-wiernogo Kaspija. Awtoref. diss. kand. nauk. In-t Geogr. AN SSSR. Moskwa.

## РЕЗЮМЕ

Автор описывает одну из малоизвестных форм симбиоза — трофический мутуализм, отмеченный им между следующими видами цаплевых: *Egretta garzetta* (L.), *Egretta alba* (L.), *Ardea cinerea* L., *Ardea purpurea* L., *Nycticorax nycticorax* (L.) и жерехом, *Aspius aspius* (L.) (*Pisces*). Наблюдения проводились с 29 VIII по 10 IX 1959 на Обжоровском участке Астраханского государственного заповедника. Явление мутуалистического содействия между цаплевыми и жерехом состоит в том, что жерехом загоняются на прибрежные мелководья рукавов нижней части дельты стаи мелких рыб, которые со стороны берега атакуются и поедаются цаплевыми, чайками и крячками. Переполощенные птицами стаи рыбон уплывают с недоступного для жереха мелководья глубже, становясь опять его добычей. Автор дает анализ межвидовых и внутривидовых биоценотических отношений между цаплевыми, скопляющимися на кормежках жереха, а также рассматривает влияние этой формы симбиоза на распределение и концентрацию цаплевых в пределах дельты и на их миграции в цикле суточной активности. В работе анализируются факторы способствующие возникновению мутуализма и подчеркивается его благоприятствующее влияние на концентрацию цаплевых в заповеднике, что осенью, в период интенсивных охотничьих промыслов, значительно снижает их смертность. Мутуализм в пределах заповедника обычное явление и по всей вероятности имеет сезонный характер, проявляясь особенно ярко в послегнездовой период.

## SUMMARY

The author describes one of the less known forms of symbiosis, that is a trophical mutualism, between *Egretta garzetta* (L.), *Egretta alba* (L.), *Ardea cinerea* L., *Ardea purpurea* L., *Nycticorax nycticorax* (L.) and *Aspius aspius* (L.) (*Pisces*). Observations were made from August, the 29<sup>th</sup> to September; the 10<sup>th</sup>, 1959



in Obzorovska part of National Astrakhan Park on Volga delta. The mutualistic cooperation between herons and *Aspius aspius* (L.) depends on driving in by the latter the schools of small fish towards the shallows placed near the banks of branches of the low part of the delta where herons, gulls and terns attack them from the banks of the river. The small fish unavailable for *Aspius aspius* (L.) in shallow water are driven away by herons that feed intensively there and thus they become an object of feeding activity of *Aspius aspius* (L.) again. The author considers the biocenotic relations among particular species of herons in feeding places of *Aspius aspius* (L.). An analysis is given of the influence of mutualism on the distribution of every species separately in feeding places of the delta and on the rhythm of migration during the 24-hour cycle of changes. Further consideration is given to the problem of genesis of the mutualism. The author indicates the positive effect of the mutualism on the concentration of herons within the Park. Their death-rate decreases during the autumnal intensive huntings. The mutualism within the area of the Park is a common phenomenon; it possesses probably a seasonal character and is especially enhanced during the postbreeding period.

Wydawnictwo Naukowe PWN

Wydawnictwo Naukowe PWN  
ul. Długa 51, 00-613 Warszawa  
tel. 022 625 41 00, 625 42 00, 625 43 00, 625 44 00, 625 45 00, 625 46 00, 625 47 00, 625 48 00, 625 49 00, 625 50 00, 625 51 00, 625 52 00, 625 53 00, 625 54 00, 625 55 00, 625 56 00, 625 57 00, 625 58 00, 625 59 00, 625 60 00, 625 61 00, 625 62 00, 625 63 00, 625 64 00, 625 65 00, 625 66 00, 625 67 00, 625 68 00, 625 69 00, 625 70 00, 625 71 00, 625 72 00, 625 73 00, 625 74 00, 625 75 00, 625 76 00, 625 77 00, 625 78 00, 625 79 00, 625 80 00, 625 81 00, 625 82 00, 625 83 00, 625 84 00, 625 85 00, 625 86 00, 625 87 00, 625 88 00, 625 89 00, 625 90 00, 625 91 00, 625 92 00, 625 93 00, 625 94 00, 625 95 00, 625 96 00, 625 97 00, 625 98 00, 625 99 00, 625 00 00

Redaktor pracy — mgr Z. Swirski

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa 1961

Nakład 1550+100 egz. Ark. wyd. 0.75, druk.  $\frac{1}{2}$ . Papier druk. sat. kl. III, 80 g. B1. Cena zł 6.—  
Nr zam. 97/61 — Wrocławska Drukarnia Naukowa — T-2