

6025/56
BIBLIOTEKA
KRAJOWA
WARSZAWA

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



STYCZEŃ 1956

ZESZYT 1

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

TREŚĆ ZESZYTU 1 (1857)

Kołos W., Albert Einstein	1
Tempka T., „Fazowy“ obraz komórki rakowej	5
Łukaszewicz K., Świat zwierząt w arrasach wawelskich	9
Szaflarski J., Fale głębine w morzach i oceanach	10
Kowalski K., Wędrowki nietoperzy	14
Drobiazgi przyrodnicze	
Stalaktyty „przemysłowe“ — E. Węglorz	16
Sprawozdania	
Rola Polskiej Akademii Nauk w życiu naukowym Polski — Prof. dr	
J. Dembowski	17
Nowe osiągnięcia hematologii i ich znaczenie praktyczne i społeczne	19
XXVIII Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego	19
W sprawie sprawozdania z konferencji gerontologicznej	20
Recenzje	
Marco Polo „Opisanie świata“ (K. Maślankiewicz) — Kazimierz Ostrowski	
„W walce o przedłużenie życia“ (Wł. Koziorowski) — Szklowski „Radio-	
astronomia“ — Bury i Pszczółowski „W świecie radiotechniki“ — D. Jarzą-	
bek „W promieniach Słońca“ — A. Cinger „Zajmująca botanika“ —	
W. Gołembowicz „W zwierciadle chemii“ — S. Sękowski „Od ogniska do	
światłówki“ — Kosmos, Seria B. Przyroda nieożywiona	23
Z życia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika	24

Spis plansz

I—VIII. ARRASY WAWELSKIE.

Na okładce: NIETOPERZ — rys. F. Seifert.

Opracowanie graficzne: F. Seifert.

WSZECHŚWIAT

rys. J. Kola

odr. J. Półk.

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ROK 1956

Zeszyty 1857—1868



Wszech.

11

5 (05)

208 | 1956 |

SPIS TREŚCI

Cyfra wyróżniona kursywą oznacza numer zeszytu, cyfra zwykła — stronicę

ARTYKUŁY

Bielecka W., Rozprzestrzenienie organizmów na kuli ziemskiej i ich znaczenie dla paleontologii	2, 37
Bereś B., Tajemnica piasków morskich	10, 254
Błaszczak H., Egzotyczne rośliny wodne hodowane w naszych akwariach	8, 198
Brabciec J., Claude Bernard „prorok” XIX wieku	11—12, 303
Chodkowski J., Polarografia	4, 78
Danek A., Chromatografia bibułowa	7, 145
Dąbowski J., Krzyżowanie ras ludzkich w Raju?	3, 65
Demel K., Najgorętsze morze świata	3, 49
— Ryby latające	10, 249
Drecka J., Ochładzanie bioklimatyczne	9, 216
Fejkiel W., O niedoborach pokarmowych i głodzie	8, 183
Feliński S., Prof. Dr Wacław Roszkowski (1886—1944)	2, 39
Ferens B., Projekt budowy Zapory Dolinowej pod Czorsztynem a ochrona fauny Pienińskiego Parku Narodowego	2, 31
Filipowicz B., Kwas pantotenowy	3, 62
Gaweł A., Ponowne odsłonięcie pomnika Mickiewicza 26. XI. 1955	3, 53
Gizbert W., Niektóre odciski roślinne z ośrodka badań archeologicznych „IGOŁOMIA”	5, 109
Grabda J., Przystosowania do życia pasożytniczego u widłonogów (<i>Copepoda</i>)	7, 162
Gromadska M., Wielożerność zwierząt a zmienność środowiska	8, 194
Grzesiuk S., Przewodzenie substancji organicznych w roślinie	6, 138
Hanicki J., O zewnątrzustrojowej dializie i ultrafiltracji krwi za pomocą sztucznej nerki	4, 88
Hurwic J., Osiągnięcia badań chemicznych w Polsce Ludowej w dziesięcioleciu 1944—1954	4, 75
Jakubowski J. L., Podróż lotnicza Pekin—Kanton	4, 75
— Przelot Pekin—Kanton	6, 126
Januszczyk J., Burze gradowe	10, 258
Kadłubowski W., O składzie i działaniu DDT	5, 107
Kapitańczyk K., Kartki z chemicznych dziejów moczu	7, 149
Karpiak S., Czy organizmy zwierzęce mogą przyswajać dwutlenek węgla?	8, 188
Kelus A., Immunologiczne aspekty zbliżenia wegetatywnego	6, 141
— Pogląd Waddingtona na procesy dziedziczenia i rozwoju	9, 221
Kołos W., Albert Einstein	1, 1
Kowalski K., Wędrówki nietoperzy	1, 14
Krówczyński L., Karbomycyna	10, 257
Krzanowski A., Szarańcza	9, 226
Kukla M., Aklimatyzacja jenota — <i>Nyctereutes Procynoides</i> Gray w europejskiej części ZSRR	11—12, 290
Lubliner-Mianowska K., O składzie chemicznym pyłków	2, 28

Lukasiak J., Cykl rozwojowy zarodźca zimnicy w świetle ostatnich badań naukowych	6, 136
Lukasiewicz K., Orangutany Wrocławskiego ZOO	4, 84
— Świat zwierząt w arrasach wawelskich	1, 9
Maroń K., Z historii akwarystyki	7, 165
Maziarski S., Wspomnienia o Napoleonie Cybulskim (1895—1910)	7, 152
Maślankiewicz K., Diamenty	10, 241
— Piotr Curie	8, 177
Maślankiewicz Z., Bursztyn	11—12, 283
Mergentaler J., Geoaktywność Słońca	6, 121
Michalak A., Garbniki roślinne (I)	9, 224
Milewski M. T., Reforma kalendarza	11—12, 278
Młynarski M., Żółwie miękkoskóre (<i>Trionychidae</i>) a zagadnienie wymarcia wielkich gadów mezozoicznych	5, 102
Mowszowicz J., „Babie lato” i powtórne kwitnienie niektórych roślin	10, 264
Narębski J., O swoistych ciałach czynnych sporyszu i ich zastosowaniu	7, 156
Niweliński J., Poglądy Waddingtona na procesy dziedziczenia i rozwoju	9, 221
Pautsch F., Przystosowanie do barwy podłoża u szarańczaków	8, 191
Perenc A., Fortunat Chelchowski i Ludwik Timoftejewicz twórcy początków literatury weterynaryjnej	10, 266
Pęczalska A., Nowa roślina uprawna	8, 192
— Rośliny garbnikodajne	11—12, 293
Pieniążek S. A., Owoce egzotyczne	6, 123
Riabinin S., Określenie czasu zjawisk biologicznych za pomocą kalendarza przyrodniczego	9, 223
— Parki narodowe i rezerваты	11—12, 297
Roguski H., O najwcześniejszych stadiach rozwojowych zarodka człowieka	5, 104
Rzehak K., Z historii akwarystyki	7, 165
Rybka P., Obserwatorium Astronomiczne w Pułkowie	9, 209
Skorkowski E., Maść	4, 90
Skrzatówna Z., Wykorzystanie zmiany stosunku $0^{18}/0^{16}$ jako termometru geologicznego	7, 174
Sławiński W., Biologiczne utlenianie tłuszczów	10, 262
Słomka J., Ochładzanie bioklimatyczne	9, 216
Sokołowski J., Ilościowe rozmieszczenie gniazd ptasich w różnych biotopach	4, 83
Stęślicka-Mydlarska W., Najstarsze znalezisko szczątków ludzkich w Polsce	6, 130
Supniewska H., Ciała pochodzenia roślinnego uczulające skórę na światło	3, 58
Supniewski J., Farmakoterapia nadciśnienia krwi	11—12, 273
Schnayder E., Międzynarodowy Rok Geofizyczny 1957/1958	3, 55
Schramm J., Wpływ drobnoustrojów na procesy rośnienia biologicznego roślin włókni- stych	7, 168
Szaflarski J., Fale w głębnych w morzach i oceanach	1, 10
Śmiałowski M., Osiągnięcia badań chemicznych w Polsce Ludowej w dziesięcioleciu 1944—1954	5, 97

Tempka T., „Fazowy“ obraz komórki rakowej	1, 5
Tomassi W., Budowa roztworów elektrolitów	8, 180
Tomek W., Z biologii szczygła <i>Carduelis carduelis</i>	8, 196
Turnau-Morawska M., Dzieje piaskowców w świetle badań petrografa	5, 111
Walczak W., Największa jaskinia Sudetów	6, 133
Wojak Z., De gustibus non est disputandum	11—12, 301
Wołczek O., Genewa 1955	2, 25
Złotorzycka J., Wszoły i ich biologia	7, 172
Zmaczyński A., Osiągnięcia badań chemicznych w Polsce Ludowej w dziesięcioleciu 1944—1954	5, 97
Zwoliński J., Jeszcze o tarpanie	11—12, 294

ŻYCIE NAUKOWE W POLSCE I ZA GRANICĄ SPRAWOZDANIA I NOTATKI

Biernat K., Z działalności naukowej paleontologa amerykańskiego H. F. Osborna	6, 142
Birkenmajer K., XXVIII Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego	1, 19
Jurand A., Z podróży naukowej do Czechosłowacji	9, 238
Kelus A., Konferencja czechosłowackich i polskich biologów w Zakopanem	9, 237
K-r J., Z zagadnień stosunku między strukturą a funkcją mózgu	2, 42
Kulczycki J., Z działalności naukowej paleontologa amerykańskiego H. F. Osborna	6, 142
Nietoperz w locie	3, 57
Rola Polskiej Akademii Nauk w życiu naukowym Polski	1, 17
Świątkowska K., Z działalności Komisji Ewolucjonizmu PAN	2, 43
Wilkoń-Michalska J., Oddział Toruński PTP z okresu od 25. I. 1955—20. III. 1956	8, 207
W 50 rocznicę pracy naukowej wybitnych polskich przyrodników: o prof. Władysławie Szafferze i prof. Julianie Tokarskim	11—12, 305
Z. B., Sprawozdanie PTP Oddziału w Poznaniu z kwietnia i maja 1956 roku	9, 240
Zurzycki J., W sprawie sprawozdania z konferencji gerontologicznej	1, 20
Z życia Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika:	
Oddział Gdański	11—12, 311
„ Krakowski	2, 48
„ Łódzki	1, 24
„ Toruński	3, 72
„ Warszawski	1, 24
„ Wrocławski	1, 24

DROBIAZGI PRZYRODNICZE I ROZMAITOŚCI

A. G., Osobliwy pomocnik człowieka — miodowód	11—12, 307
Bednarski H., Guillaume Rondelet i jego ryby-potwory	4, 91
Eichler W., Pseudokolibry Starego Świata	3, 65
— <i>Restratula benghalensis</i>	4, 95
Fudakowski J., Gazela	8, 204
I. V., Autoradiografia kolorowa — nowa metoda badań biologicznych	9, 230
— Chronia — nowa jednostka czasu	8, 203
— Europejska organizacja dla koordynacji badań nad fluorem i zapobieganiem próchnicy zębowej	10, 268
— Kanał Sueski, jako furtka dla geograficznego rozprzestrzeniania się ryb	8, 203
— Mechanizm wydawania głosu przez ryby	10, 265
— Nowa metoda izolowania żywych leukocytów	11—12, 310
— Nowe osiągnięcia hematologii i ich znaczenie praktyczne i społeczne	1, 19
— Ropa naftowa z dna morza	5, 114
— Statystyka śmiertelnych wypadków po ukąszeniu przez psa	10, 272

I. V., Trucizna znacznie silniejsza od kwasu pruskiego	10, 272
Jurand A., „Odpowietrzanie“ parafiny	9, 232
K. S. C., Partenogeneza u ludzi	11—12, 310
Kadłubowska J. Z., Okrzemki a matematyka	8, 203
Kęsik A., Ogród botaniczny w Batumi	11—12, 308
Kozłowski S., Uproszczony model aparatu rysunkowego	10, 270
Kreiner J., Delfiny słyszą ultradźwięki	5, 112
Leńkowa A., Czy jerzyki nocują w powietrzu	7, 175
— Ryby z „radarem“	8, 202
Ładogórski Z., <i>Sula Leucogaster</i>	5, 114
Maślankiewicz K., Z dziejów odkrycia i występowania niektórych pierwiastków	2, 41
Miczyński K. A. — <i>Methysticodendron americanum</i> Schultes — nowa roślina lecznicza	10, 268
— Rośliny wskaźnikami złóż uranowych	9, 230
Niemyski K., Uwagi o wirowaniu	9, 231
Nowe odkrycia węgla kamiennego	5, 103
Odkrycia rud uranowych	5, 103
Pomarnacki L., Zimowiska szpaków z Kielecczyny	3, 68
Pożaryska K., Inwazja lodowcowa	5, 114
— Nowe rekordy głębokości	5, 113
Razowski J., Rzadki gatunek zmrocznika z okolic Krakowa	10, 267
Regulowanie światła w hodowli zwierząt futerkowych	3, 69
Schnayder E., Badania chmur radarem	9, 235
— Badania eksperymentalne nad prądami oceanicznymi i atmosferycznymi	9, 235
— Badania nad prądami morskimi	5, 117
— Deszcze a meteoryty	9, 234
— Fronty na oceanie	9, 234
— Huragany	9, 233
— Katastrofa w Mentonie i jej przyczyny	5, 118
— Łatwe oznaczenie ciężaru właściwego ciał stałych	5, 118
— Międzynarodowa wystawa atomowa	5, 117
— Najmłodsza i najmniejsza posiadłość korony brytyjskiej	9, 233
— Nowe elektrownie atomowe	5, 117
— Ochrona przeciwtornadowa	11—12, 310
— Podniesienie wydajności benzyny	5, 118
— Połudn.-afrykańskie kopalnie złota i uranu	5, 117
— Próby syntezy granitu	5, 117
— Poszukiwanie węgla kamiennego na dnie oceanów	5, 117
— Regulowanie przelotu nad biegunem północnym	5, 118
— Ropa naftowa a współczesne osady morskie	9, 235
— Trzęsienie ziemi i huragany	9, 234
— Uran z węgla	9, 234
— Walka w pustyniach	5, 116
— Wiatraki zmieniają klimat	11—12, 311
Słomka J., W sprawie wpływu słońca na reakcję Takaty	8, 206
Szarski H., Nozdrza wewnętrzne u ryby kostnoszkieletowej	3, 69
Szymczakowski M., Zastosowanie igielitu do zatrutych entomologicznych	8, 202
Uzupełnienie do artykułu K. Sembrata pt. W pierwszych powojennych latach Wrocławia	1, 19
Węglarz E., Stalaktyty „przemysłowe“	1, 16
Vetulani I., Kłopoty filmowców z pajakiem	2, 40
— Polowanie na okapi	8, 201
Zastrzeżenie wobec chemicznej metody masowego zwalczania owadów	3, 70
Zukowski R., Notatki o piorunach kulistych	5, 113

OMÓWIONE KSIĄŻKI I CZASOPISMA

Koziorowski W., W walce o przedłużenie życia — Kazimierz Ostrowski „Wiedza Powszechna“	1, 22
--	-------

Maślankiewicz K., Opisanie świata — Marco Polo, „Państwowy Instytut Wydawniczy“	1, 21
— Ostatni milion lat na ziemiach polskich — Praca zbiorowa	5, 120
— O Ziemiorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski — Stanisław Staszic, „Wydawnictwo Geologiczne“	2, 44
Mergentaler J., Wszechświat, Życie, Człowiek — Praca zbiorowa, „Książka i Wiedza“, 1954	3, 70
Recenzje:	
KOSMOS, Seria B — Przyroda nieożywiona, 1955, PWN	1, 23
PRIRODA, nr 7, 1954, Formozow: Znaleźnienie na Krymie szczątków kopalnych człowieka	2, 48
WIEDZA POWSZECHNA:	
Bury i Pszczółowski, W świecie radiotechniki	1, 23
Cingier A., Zajmująca botanika	1, 23
Gołembowicz W., W zwierciadle chemii	1, 23
Jarząbek J., W promieniach Słońca	1, 23
Sękowski S., Od ogniska do świetlówki	1, 23
Szkłowski, Radioastronomia	1, 23
Stroński I., Jak badano materię — F. Bubienikow, „Wiedza Powszechna“	5, 118
— Jądro atomowe — M. Korsuński	5, 118
Zurzycki J., Rastienije i swiet — A. F. Klezszin	4, 96

PORADNIK PRZYRODNICZY

Czyżewski W., Rozjaśnianie roślinnych preparatów anatomicznych	4, 95
Michalski L., Prosty „lektor“ do filmów mikrodokumentacyjnych	4, 95
Zurzycki J., Aparat rysunkowy Abbego	4, 93
— Prosta mikrowaga	4, 93

NEKROLOGI

Wanke A., Prof. Dr Jan Mydlarski (1892—1956)	8, 205
--	--------

LISTY DO REDAKCJI

Fiszer H., W sprawie notatki K. Pożaryskiej	7, 165
Gertig H., W sprawie deklaracji nasion zgłoszonych do wymiany	3, 71
Heller J., W sprawie Prof. Parnasa	5, 106
Kolder W., W sprawie projektu budowy zapory dolinowej pod Czorsztynem	9, 236
Sumiński S., W sprawie żbika	8, 205
Wajdowicz Z., W sprawie projektu budowy zapory dolinowej pod Czorsztynem	9, 236

KOMUNIKATY

Do czytelników:	
W sprawie kulczykowania nietoperzy	10, 272
W sprawie materiałów z działalności prof. dr K. Białaszewicza	11—12, 312
O powstaniu Ośrodka filmów naukowych przy Wytwórni Filmów Oświatowych	11—12, 312
W sprawie Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „RUCH“	11—12, 312

WYKAZ ILUSTRACJI

Ananasy — plantacja w Kantonie	6, 127
Arab rasy kuhailan i saklawi	4, 90

Awocado odmiana Mexicola	6, 124
Bambusowe żdźbła	6, 128
Banan kwitnący w szklarni w Moskwie	6, 125
Błoczek z parafiny nieodpowietrzanej	9, 232
— — — — — odpowiedzianej	9, 233
Brand — alchemik — odkrywca fosforu	7, 151
Bursztyny:	
Pszczoła w bursztynie	11—12, okładka
Bagrowanie przy użyciu maszyny parowej	11—12, 289
Kruszenie skały zawierającej bursztyn, za pomocą silnych strumieni wody	11—12, 289
Naszyjnik z bursztynów bałtyckich	11—12, 289
Półów na Bałtyku	11—12, 289
Rośliny, owady oraz inne zwierzęta zawarte w bursztynie	11—12, 284—289
Chełchowski Fortunat	10, 266
Chiny:	
Actias selene — J. Stanek	4, 75
Dojście do świątyni	4, 77
Hibiscus schizopelatus — J. L. Jakubowski	4, 77
Motyl z Czungkingu — J. Zurzycki	4, 75
Posąg Marco Polo w świątyni w Kantonie	4, 78
Stożki wapienne w prow. Kuangsi — T. C. Lau	4, 77
Tarasowe uprawy ryżu w okolicy Czunkingu	4, 74
Zastrzeliny (<i>Podocarpus macrophyllum</i>) — J. Zurzycki	4, 76
Choroby głodowe, postać obrzękowa i kachetyczna	8, 185
Chory na vitiligo (głowa, ręce)	3, 59—60
Curie Piotr 1903 r.	8, 178
Czaszka z Janistawic	6, 131
Diamenty:	
Cullinan i otrzymywane z niego brylanty	10, 243
Eksploracja	10, 245
Komin diamentonośny — wyeksploatowany	10, 247
Kruszenie i przesiewanie skał diamentonośnych	10, 245
Naturalne i szlifowane	10, 242
Oddzielanie diamentów od piasku	10, 246
Poszukiwanie diamentów (połudn. Afryka)	10, 245
Przesiewanie na sitach cylindrycznych	10, 245
Przeplukiwanie żwiru diamentowego	10, 244
Segregowanie	10, 246
Sztuczne diamenty	10, 248
Wrostek ośmiościennego kryształu	10, 243
Wrostek kryształków cyrkonu w diamencie	10, 243
Einstein Albert	1, 3
Ergotamina wykrystalizowana z wodnego roztworu acetonu	7, 158
Gniazda szczygłów	8, 197
Grądziny	10, 260
— w skomplikowanej strukturze	10, 261
Herbata — zbiór na plantacji w Hangzhou	6, 129
Jabłko — W. Strojny	8, okładka
Kalendarz-zegar z 1588 r. na wieży katedry w Cremonie	11—12, 278
Karta tytułowa mapy geologicznej Staszica	2, 46
Kłosa żyta	7, 156
Lapończyk — głowa	6, 132
Leczenie uwłosienia	3, 60
Lektor do filmów mikrodokumentacyjnych	4, 95
Len — zarodniki	7, 170
— uprawa	7, 170
Mapka miejscowości, w których pojawiły się jenoty	11—12, 291
Mapka Morza Czerwonego	3, 50
Marco Polo w podróży do Chin — wyc. Atlasu Katońskiego	1, 22
Melon (<i>Carica Papaya</i>) drzewo owocujące	6, 127
<i>Methysticodendron amesianum</i> — kwitnące drzewo	10, 269
Muchomory — J. Kruszewski	9, okładka
Mydlarski Jan prof. dr (1892—1956)	8, 205
Nerka sztuczna konstrukcji Alwala w działaniu	4, 88
Niepylak apollo (<i>Parnassius apollo</i>) z Pienin	2, 35
— mnemozyna (<i>Parnassius mnemosyne</i>) z Pienin	2, 36

- Nietoperz w locie 3, 64
 Obserwatorium Astronomiczne w Puławach:
 Celesta teleskopu słonecznego 9, 215
 Dawny gmach 9, 210
 Kamera zwierciadlano-soczewkowa Ślusariewa 9, 214
 Koło wertykalne Ertela 9, 212
 Teleskop Maksutowa 9, 213
 Wielki refraktor puławski 9, 211
 Ogier „Trefl“ w stadium zimowego zbilenia — dr W. Płoski 11—12, 296
 „Sasanka białowieska“ — dr J. Staśkiewicz 11—12, 296
 Ogierki młode 11—12, 296
 Ogród botaniczny w Batumi:
 Aleja w ogrodzie 11—12, 309
 Kłębowski lian 11—12, 309
 Lasek bambusowy 11—12, 308
 Palmy 11—12, 308
 Okrzemki ułożone we wzór 8, 203
 Orangutan 4, 85
 Orzeł i cap 2, 47
 Piasek morski:
 Frakcja obfitująca w cyrkonie 10, 256
 Minerale piasków morskich 10, 256
 Pieniny — Zbojecki skok — H. Poddebski . 2, okładka
 Przeróbka Inu w starożytnym Egipcie — piaszkożęba 7, 169
 Pseudokolibry starego świata 3, 65
 Raj — obraz tzw. Starej Apteki w Calw 3, 66
 Rąfy koralowe w porcie Sudan — P. Ciszewski . 3, 52
 Rak (*Calanus pavo*) 7, okładka
 Rakowa komórka 1, 7, 8
 Reaktor kanadyjski — model 2, 27
 Reaktor wyładunek izotopów promieniotwórczych 2, 27
Restratula benghalensis 4, 95
 Rondelet G.:
 Reprodukacja 4, 92
 Karta tytułowa *Libri de piscibus marinis* 4, 92
 Dagon 4, 92
 Tryton i Syrena 4, 92
 Roszkowski Wacław prof. dr (rys. pastelowy Witkiewicza) 2, 39
 Ryby latające 10, 249
 Szybowcowy lot strzwołotek *Dactylopterus volitans* (wg Brehma) 10, 253
 5, okładka
 Rzekotka zielona (*Hyla arborea*) — J. Siudowski
 Sosna zwyczajna (*Primus silvestris*) — H. Błaszczak 5, 115
 Spilśnianie tkanin 7, 150
 Sporysz pokryty wyrastającymi owocami (wg A. Stolla) 7, 156
 Szafer Władysław prof. dr 11—12, 305
 Technika mikroskopowa — rozjaśnianie preparatów anatomicznych 4, 95
 Timoftiewicz L. 10, 267
 Tokarski Julian prof. dr 11—12, 306
Vorticella similis Stokes 5, 116
 Zarodek ludzki w stadiach 5, 104, 105
 Zarodek chomika syryjskiego w stadiach 5, 105, 106
- RYSUNKI**
- Ananas — Fr. Seifert 6, okładka
Amyda ferrox (Schn.) Ameryka Północna 5, 102
 Bez koralowy — dziki (*Sambucus racemosa*) 10, 265
 Chiny — trasa podróży polskiej delegacji w 1954 r. 4, 73
 Chmura burzowa — stadia rozwoju 10, 259
 Chromatografia:
 dwumiarowa 7, 148
 kolumna chromatograficzna 7, 146
 metoda wstępująca i zstępująca 7, 147
 na okrągłym sączku 7, 147
 schemat rozdzielania barwników na kolumnie 7, 146
 Cwieta 7, 146
 schemat pomiaru wartości R 7, 148
- Cykl Krebsa 8, 189
 Diamanty:
 struktura 10, 244
 formy brylantów 10, 248
 Fioletka poszarpana — *Lychnis flos cuculi* 10, 265
Gnathonemus curvirostris Blg. 8, 202
 Mapa Morza Czerwonego — Fr. Seifert . 3, okładka
 Mapa Morza Czerwonego z zaznaczeniem izobat . 3, 50
 Mapa z podziałem klimatów świata według ochładzania 9, 219
 Nietoperz — Fr. Seifert 1, okładka
 z obrączką 1, 15
 kulczyk z wrytym numerem i napisem 10, 272
 mapa przelotu borowców (*Nyctalus noctula*) . 1, 16
 Pasożyty:
Basanistes huchonis 7, 164
Caligus lacustris 7, 163
Caligus rapax, stadium *chalmus* (wg Wilsona) . 7, 164
Chondra canthus merlucii (wg Scotta) 7, 165
Ergasilus sieboldi (wg Markiewicza) 7, 163
Haemocera danae (Monstrillidae) 7, 163
Lernaea esocina 7, 164
Polycirrus arenivorus z dwoma osobnikami
Xenocoeloma brumpti 7, 165
Xenocoeloma brumpti — przekrój przez ciało pasożyta 7, 165
 Pełnik europejski — *Trollius europeus* 10, 265
 Pomurnik (*Tichodroma muraria*) 2, 36
 Ptak chwytający mrówkę 7, 173
 Rośliny wodne akwariowe 8, 199
 Ryby latające:
 jajeczka pacyficznej ryby 10, 252
 mapa rozsiedlenia ryb w Atlantyku 10, 249
 młodociana rybka 10, 252
 poszczególne fazy „lotu“ 10, 250
 rozmaite rodzaje ryb 10, 251
 stadia rozwojowe belony (wg Sewiercowa) 10, 252
 stadko ryb w parabolicznym locie 10, 250
 schemat Szulejkina 10, 251
 Schematy:
 aparatu Abbego 4, 94
 budowy pancerza u kolonialnej okrzemki *Melosira varians* Ag. 8, 203
 diagram przyrządu do dializy i ultrafiltracji wg Alwalla 4, 88
 działania przeciwadrenalinowego wielkocząsteczkowych alkaloidów sporyszu 7, 160
 gilzy i próbki do wirowania 9, 232
 Jaskinia w Radochowiu 6, 134
 — w przekroju 6, 134
 lektor prosty do filmów mikrodokumentacyjnych 4, 94
 mareograf głębinowy (Küllenberga) 1, 13
 miejsce zadziałania leków hipotetycznych . 11—12, 277
 mikrowaga 4, 93
 ogon żbika i kota domowego 8, 206
 prądy w Cieśninie Bab-el Mandeb 3, 51
 przyrząd służący do oddzielania minerałów ciężkich 10, 255
 rozdzielacz Harady 10, 255
 sztuczna nerka konstrukcji Alwalla w działaniu 4, 88
 uproszczony aparat typu Abbego 10, 271
 urządzenia do wykonania elektrolizy polarograficznej 4, 79
 występowania szarańczy *Schistocerca gregaria* Forsk w Azji 9, 228
 zasięgu rodzaju *Schistocerca* 9, 227
 Szarańcza *Schistocerca gregaria* Forsk na papierze i forma towarzyska 9, 227
 Tygrys — Fr. Seifert 4, okładka
 Wszoły żyjące na ptakach 7, 172
 Wykres:
 fal węglowych na Oceanie Atlantyckim 1, 11
 — na Morzu Barentsa 1, 12
 — w Cieśninie Gibraltarskiej 1, 12
 — w Zatoce Palma (Majorka) 1, 12

wahania słoności w Kattegacie wg O. Pettersona	1, 11
wahania słoności w Kattegacie	1, 14
krzywej polarograficznej	4, 80
masowych rozmnażeń szarańczy	9, 229
Nomogram zależności między temperaturą skóry człowieka, a temperaturą powietrza i prędkości wiatru wg równania H. Vincenta	9, 217
Nomogram oparty na równaniu H. Lehmana i Hilla	9, 218
wyniku badań porównawczych między temperaturą skóry i kuli frygorygraficznej	9, 216
zależności pomiędzy temperaturą skóry (ts) a ochładzaniem (H) na podstawie wzoru Vincenta i Lehmana	9, 217

P L A N S Z E

Akselotle — larwy salamandry meksykańskiej (<i>Ambystoma mexicanum</i>) — A. Miratyński	6, 128
Ammonit — E. Nowacki	7, 156
Arrasy wawelskie I—VIII	1, 8
Astrograf normalny	9, 217
Bakteriofag <i>Escherichia Coli</i> (zdjęcie spod mikroskopu)	9, 233
Bekas kszysk — młody (<i>Capella glinago</i>) — T. Galiński	5, 112
Błotniaki stawowe dorastające (<i>Cireus aeruginosus</i>) — T. Galiński	5, 112
Buk zwyczajny (<i>Fagus silvatica</i> L.) — J. Siudowski	3, 57
— płaczący J. Kruszowski	6, 129
Bursztyny — inkluzje (Endeavour)	11—12, 288
Dolina Wisły w okolicy Kulina pod Włocławkiem — J. Siudowski	8, 192
Dolomity dewońskie (Góry Świętokrzyskie) — J. Siudowski	4, 88
Erozja wodna warstw geologicznych — T. Przypkowski	6, 137
— powietrzna warstw łupkowych — T. Przypkowski	6, 137
Głowa psa — M. Kleiber	10, 262

Głuszczyk w czasie tokowania — J. Marchlewski	8, III, IV
Korzenie jarzębiny oplatające pień jodły (Rezerwat na Łysej Górze) — J. Siudowski	3, 56
Kryształ gipsu z łożów płoceńskich pod Dobrzynem nad Wisłą — J. Siudowski	8, 193
Kuropatwa (<i>Perdix perdix</i>) wysiadująca jaja — T. Galiński	5, 104
— pisklęta (<i>Perdix perdix</i>) — T. Galiński	5, 105
Limba — kwitnące gałązki — Z. Zwolińska	5, 113
Makolągwa przy gnieździe z pisklętami — T. Galiński	3, 64
Mioceniczne warstwy z pokładami węgla brunatnego pod Dobrzynem — J. Siudowski	11—12, 297
Nerecznica samcza <i>Dryopteris filixmas</i> (L.) Schott. — J. Siudowski	4, 89
Obrywki brzegowe w glinie zwałowej — J. Siudowski	4, 80
Obserwatorium Astronomiczne w Puławach — dzisiejszy gmach	9, 216
— instrument przejściowy służby czasu	9, 216
— kamera do patrolowania nieba	9, 217
— normalny astrograf	9, 217
Orangutany Wrocławskiego Zoo II—IV — S. Poradowski	10, 260
Pieniny — Trzy Korony — T. Rapf	2, 34
— Przełom Dunajca — St. Mucha	2, 35
Pierwiosnka łysek (<i>Primula aircula</i>) — Z. Zwolińska	5, 113
Pływak żółtoobrzeżek (<i>Dytiscus marginalis</i>) w akwarium — A. Miratyński	7, 165
Puchacz (<i>Bubo bubo</i>) z Pienin — St. Mucha	2, 39
Ryś (<i>Lynx lynx</i>) — W. Pielichowski	9, 232
Skalary (<i>Pterophyllum scalare</i>)	7, 164
Szczotka kalcytowa z warstwami ichtu hematytowego ze szczeliny w warstwach dewonu — J. Siudowski	4, 81
Widok na antyklinę chęcińską — J. Siudowski	11—12, 296
Winniczki (<i>Helix pomatia</i>) — Nowacki	7, 157
Wydma piaszczysta w Lebie — W. Pielichowski	6, 136
Zając mały (<i>Lepus timidus</i>) — T. Galiński	3, 65
Żbik (<i>Felis silvestris</i>) — St. Mucha	2, 38

WSZECHŚWIAT

rys. S. Holm

graf. J. P. Holm

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
STYCZEŃ 1956

ZESZYT 1 (1857)

WŁODZIMIERZ KOŁOS

ALBERT EINSTEIN

Nie będę pisał wyczerpującego studium o Einsteinie. Cel taki przekraczałby moje możliwości. Zakreślone ramy artykułu także nie pozwalają na przedstawienie w pełni ogromu dzieła i zasług człowieka, którego prace wytknęły drogi rozwoju fizyki XX wieku, stawiając go w rzędzie największych twórców nauki; człowieka, który odważył się zrewidować i odrzucić — jakby się zdawało — nie podlegające wątpliwości pojęcia, którego teoria wywołała tak zacięte dyskusje wśród filozofów i — fakt bez precedensu — ta skomplikowana matematycznie i pojęciowo, teoria fizyczna spowodowała burzę w umysłach milionów laików, stała się przedmiotem tysięcy artykułów w prasie codziennej; człowieka, tchnącego zarazem niezwykłą prostotą, bez cienia najmniejszej zarozumiałości, gotowego zawsze służyć radą każdemu, kto tylko jej potrzebował, przejętego jak najdalej idącym humanitaryzmem, pełnego optymizmu i ufności, walczącego bezustannie o pokojową współpracę narodów, o wykorzystanie osiągnięć nauki dla dobra ludzkości, a przede wszystkim — o wolność sumienia i poszanowanie indywidualności ludzkiej.

*

Rok 1905. Albert Einstein, młody pracownik urzędu patentowego w Bernie, publikuje w „Annalen der Physik” trzy prace. Każda obejmowała niewiele tylko stron druku, każda dotyczyła innej dziedziny fizyki, a każda okazała się przełomową.

W jednej z tych prac Einstein opracował teorię ruchów Browna. Kinetyczna teoria gazów, dzięki pracom Jule’a, Maxwella, Boltzmann’a, była szeroko rozwinięta w drugiej połowie XIX wieku. Umożliwiła ona obliczenie względnych ciężarów atomowych, współczynników dyfuzji, lepkości gazów, odnosiła liczne sukcesy. Niemniej jednak nieciągła struktura materii wciąż jeszcze była tylko hipotezą i była ostro zwalczana przez szkołę tzw. „energetyków”, z Ostwaldem i Holmsem na czele. Einstein i równocześnie, niezależnie od niego, nasz wielki fizyk Marian Smoluchowski, różnymi metodami wykazali, że wyniki kinetycznej teorii powinny także stosować się do większych cząstek, np. widzialnych pod mikroskopem. A wobec tego właśnie ruchy Browna, które umożliwiają bezpośrednią obserwację cząstek widzialnych pod mikroskopem, powinny dać cenne informacje o cząstkach niedostrzegalnych z powodu małych rozmiarów.

Teoria ruchów Browna, potwierdzona w następnych latach wykonanymi przez Perrina pomiarami ruchów cząstek emulsji w cieczy oraz pomiarami ruchów drobnych kropelek oliwy zawieszonych w gazie, wykonanymi przez Millikana i Flechera, dostarczyła bezpośredniego dowodu atomistycznej struktury materii. Szkoła „energetyków” upadła i Ostwald przyznał to publicznie, pisząc w 1913 r. we wstępie do nowego wydania swego znanego podręcznika: „Jestem teraz przekonany, że ostatnio otrzymaliśmy doświadczalny dowód

nieciągłej, ziarnistej struktury materii... Z jednej strony możliwość wyodrębnienia i policzenia gazowych jonów... z drugiej — zgodność ruchów Erowna z wymaganiami kinetycznej hipotezy... upoważniają najostrożniejszego naukowca do mówienia o doświadczalnym udowodnieniu atomistycznej teorii materii”.

Einstein pozostawał ze Smoluchowskim w żywym kontakcie listowym. Łącząca ich przyjaźń, oparta na głębokim szacunku, znalazła wyraz w s. decznym wspomnieniu pióra Einsteina, które po przedwczesnej śmierci polskiego fizyka ukazało się w piśmie „Die Naturwissenschaften”.

Druga praca Einsteina, dotycząca własności światła, była jeszcze bardziej rewolucyjna. W 1900 r. Planck, dla wyjaśnienia rozkładu natężenia energii w widmie promieniowania ciała czarnego, założył, że energia może być wypromieniowywana lub absorbowana przez oscylatory atomowe jedynie pewnymi nieciągłymi porcjami. Hipoteza Plancka dotyczyła jednak tylko mechanizmu procesu promieniowania czy absorpcji, nie mówiąc nic o tym, jakie jest światło w czasie przebywania drogi łączącej źródło z punktem pochłaniania. Problem ten zobrazował kiedyś Einstein następującym porównaniem: „Piwo z beczki sprzedaje się zawsze na kufle, stąd jednak nie wynika, że piwo istnieje tylko w niepodzielnych porcjach odpowiadających kufłowi”. I otóż potrafił on wykazać, że rozwijając ideę Plancka musimy przyjąć, że światło składa się z niepodzielnych porcji, których „wielkość” jest proporcjonalna do częstości drgań światła.

Einstein nie ograniczył się jednak do sformułowania tego wniosku, lecz wskazał także jego doświadczalne uzasadnienie w efekcie fotoelektrycznym. Niemiecki fizyk Lenard stwierdził w 1902 r., że energia elektronów wyrzucanych działaniem światła z metalu nie zależy od natężenia nadającego światło, lecz tylko od jego częstości. Wynik Einsteina prowadzi do niezmiernie prostego wyjaśnienia tego faktu, potwierdzonego później w całej pełni precyzyjnymi pomiarami Millikana.

Tak więc, po wszechwładnym panowaniu w fizyce XIX wieku falowej teorii światła, genialna praca Einsteina, wprowadzając pojęcie kwantów światła — fotonów, zrehabilitowała korpuskularną teorię Newtona. Powstał jednak dylemat: fale czy cząstki? Dylemat ten nie doczekał się wówczas rozwiązania, ale w 20 lat później przyczynił się on bezpośrednio do powstania mechaniki falowej.

Zwróćmy uwagę na dziwny zbieg okoliczności. Einsteina kwantowa teoria światła opierała się na badaniach dwóch fizyków niemieckich, którzy tak różne role odegrali w jego życiu. Planck był jednym z pierwszych, którzy właściwą miarą ocenili wielkość Einsteina. Dzięki jego staraniom, za jego namową Einstein przeniósł się do Berlina, z jego inicjatywy został

wybrany członkiem Pruskiej Akademii Nauk. Lenard — zaślepiony fanatyk ideologii narodowego socjalizmu — był w Niemczech hitlerowskich przywódcą obozu zwalczającego Einsteina z przyczyn filozoficznych, politycznych i rasowych.

Prace związane z kwantową teorią światła kontynuował Einstein także w latach późniejszych. Od 1910 r. dużo wysiłku włożył on w poszukiwania źródeł prawa Plancka, analizując fluktuacje w promieniowaniu ciała czarnego. Później, na początku 1925 r. poznawszy pracę hinduskiego fizyka Bosego wykazał, że dla wyprowadzenia prawa Plancka należy zmodyfikować metody statystyki klasycznej wprowadzając założenie nierozróżnialności cząstek, w tym przypadku fotonów. W ten sposób powstała pierwsza statystyka kwantowa — statystyka Bosego-Einsteina.

Liczne są dalsze zasługi Einsteina w rozwoju teorii kwantów; wymienimy tylko dla przykładu jego teorię ciepła właściwego, prace na temat spontanicznej i indukowanej emisji światła, efekt Einsteina-de Haasa. W umyśle każdego człowieka jednak nazwisko Einsteina wiąże się z innymi osiągnięciami, zapoczątkowanymi trzecią pracą ogłoszoną w pamiętnym roku 1905.

Już jako młody student, Einstein zastanawiał się nad zagadnieniem: co będzie, gdy ktoś zechce dogonić promień światła? Z odpowiedzi na to pytanie wyrosła szczególna teoria względności.

Mechanistyczna teoria rozchodzenia się światła utknęła w ślepych zaułku. Michelson wykazał, że prędkość światła wysyłanego przez źródło umieszczone na ziemi jest taka sama zarówno w kierunku zgodnym z ruchem obrotowym ziemi dokoła słońca, jak i w kierunku do niego prostopadłym. Wniosek wynikający stąd jest prosty: rozchodzenie się światła nie może być rozpatrywane jako mechaniczne zjawisko zachodzące w eterze. Odrzućmy więc hipotezę eteru — mówi Einstein — i opierając się na ugruntowanych faktach doświadczalnych zastanówmy się, czy rozchodzenie się światła ma jakieś inne cechy wspólne z ruchem ciał. W mechanice obowiązuje zasada względności Galileusza, którą można tak sformułować: ruch ciał obserwowany w laboratorium nie zależy od tego, czy laboratorium to jest w spoczynku, czy też porusza się ruchem jednostajnym; lub inaczej: wszystkie układy poruszające się ruchem jednostajnym są równouprawnione — w każdym z nich będą obowiązywały te same prawa mechaniki. Ale gdy odrzucimy hipotezę eteru, wówczas wyniki doświadczeń Michelsona mówią to samo o rozchodzeniu się światła. Stąd Einstein formułuje pierwszy postulat: zasada względności obowiązuje także w odniesieniu do zjawisk elektromagnetycznych. A więc nie sprowadza on optyki do mechaniki, jak to robili jego poprzednicy, lecz postuluje ogólne prawo słuszne w stosunku do obu tych nauk. Drugi

postulat Einsteina — to założenie stałej niezmienniej prędkości światła, potwierdzone później np. obserwacjami gwiazd podwójnych.

Oba te założenia wylają się na pozór niewinne, ale Einstein — i to było jego cechą charakterystyczną — wydedukował wszystkie konsekwencje tych postulatów, a te okazały się rewolucyjne.

Przeprowadźmy bardzo proste rozumowanie. Wyobraźmy sobie, że mamy jakieś źródło światła, względem którego pokój nasz porusza się z prędkością równą prędkości światła. Wówczas promień światła wychodzący z tego źródła byłby stacjonarny względem naszego pokoju: prędkości zarówno promienia jak i pokoju byłyby równe, a więc nie można by zaobserwować np. zjawiska odbicia tego promienia od zwierciadła. Ale ponieważ jest to sprzeczne z zasadą względności, więc wniosek: nasz pokój, a tak samo dowolne ciało, nie może poruszać się z prędkością równą prędkości światła. Mechanika Newtonowska uczy jednak, że dodając dwie prędkości o tym samym kierunku otrzymamy wypadkową prędkość równą ich sumie i nic nie przeszkadza, by jakieś ciało osiągnęło prędkość światła czy nawet ją przekroczyło. Wobec tego Einstein stworzył nową mechanikę, mechanikę relatywistyczną, czyniącą zadość jego uogólnionej zasadzie względności, a prawa mechaniki Newtonowskiej są tylko szczególnym przypadkiem praw tej mechaniki, realizowanym przy prędkościach małych w porównaniu z prędkością światła.

Czyż trzeba przypominać wszystkie konsekwencje tych postulatów Einsteina?

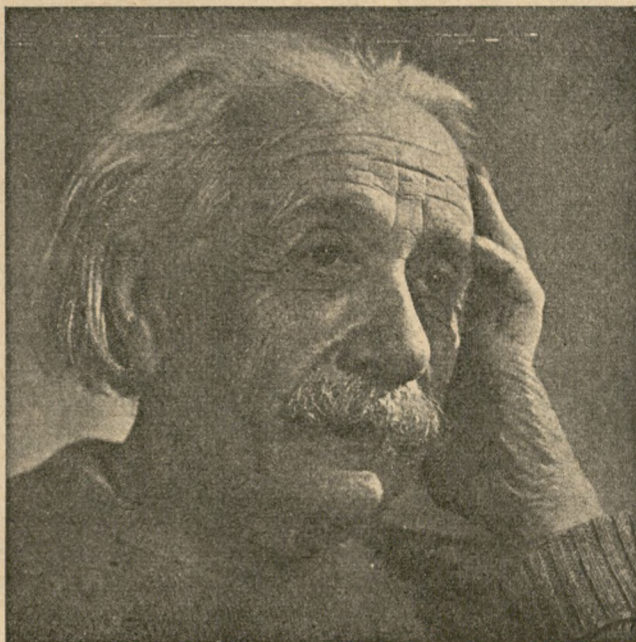
Wyobraźmy sobie np., że mierzymy czas trwania jakiegoś zjawiska zachodzącego w naszym pokoju. Pokój ma oszklony sufit i drugi obserwator przelatując samolotem mierzy również czas trwania tego zjawiska. Otóż jeśli prędkość samolotu jest dostatecznie duża, to okaże się, że wyniki pomiarów są różne. Nie ma więc czasu bezwzględnego, jest tylko czas względny, inny przy każdym układzie i zależny od prędkości tego układu. Wniosek ten, radykalnie reformujący nasze pojęcie czasu, a wynikający z postulatów Einsteina, znalazł pełne potwierdzenie w doświadczeniach wykonanych przez

I v a s h a oraz w zmianie czasu życia mezonów, zależnie od ich prędkości.

Względność czasu. Fizyk wie, co należy przez to rozumieć, ale dla szerokiego ogółu było to sensacją, która ogromnie wzburzyła umysły ludzkie. Pewien dziennik wiedeński zamieścił wówczas wstępny artykuł pod tytułem: *Minuta w niebezpieczeństwie. Sensacja w naukach matematycznych*. W artykule tym pewien profesor fizyki wyjaśniał zdumionym czytelnikom,

jak niejaki Einstein za pomocą sztuczek matematycznych wykazał, że czas może w pewnych warunkach kurczyć się lub rozciągać, że raz może płynąć wolniej, innym razem szybciej. Jak to? Ludzie, pokolenia, epoki miały, a czas płynął niezmiennie, teraz natomiast „sztuczki matematyczne pana Einsteina” mają zmieniać jego bieg? Nic dziwnego, że względność czasu przedstawiona w ten sposób wzburzyła umysły ludzkie.

A dalsza konsekwencja to względność długości, a jeszcze dalsza, wyrażająca się w równoważności masy i energii,



Albert Einstein

w 40 lat później doczekała się tak wstrząsającego potwierdzenia w Hiroszynie. Już ten jeden z wniosków, wynikających ze szczególnej teorii względności, otworzył nową erę w naukach przyrodniczych, w medycynie, technice. Któż dziś o tym nie wie? Kto nie zna rozlicznych zastosowań energii jądrowej?

Ale i to jeszcze nie wyczerpuje sukcesów szczególnej teorii względności. Ona przecież stworzyła most, po którym przeszedł de Broglie w drodze wiodącej do wygłoszenia hipotezy o istnieniu fal materii. Jej postulat względności doprowadził Diraca do przepowiedzenia istnienia pozytonu, ona i dziś święci triumfy na terenie mezodynamiki.

Wielkość prac Einsteina, ogłoszonych w 1905 roku, nie od razu została właściwą miarą oceniona przez wszystkich fizyków, niewielu dostrzegło w nim Kopernika XX wieku, niemniej jednak wszyscy czuli, że z pracami tymi nie harmonizuje posada pracownika urzędu patentowego, jaką zajmował ich autor. Po krótkim, obowiązkowym stażu w charakterze Privatdozenta, Einstein zostaje profesorem uniwersytetu w Zurychu. W 1910 r. powołano go na stanowisko profesora fizyki teoretycznej na uni-

wersytecie niemieckim w Pradze, a wkrótce potem wraca do Zurychu, by objąć funkcję profesora na tamtejszej politechnice, a więc w uczelni, do której przed kilkunasty laty nie zdał egzaminu wstępnego.

Sława Einsteina rosła coraz bardziej i Niemcy przypomnieli sobie, że przecież urodził się on na ziemi niemieckiej. Planck i Nernst udają się więc osobiście do Zurychu i przedstawiając Einsteinowi w imieniu Pruskiej Akademii Nauk perspektywę niezwykle dobrych warunków pracy skłaniają go do przyjazdu do Berlina.

Jeszcze przed pobytem w Pradze Einstein pracował nad uogólnieniem swojej szczególnej teorii względności. W myśl tej teorii, na podstawie pomiarów wykonywanych w jakimś laboratorium nie potrafimy rozstrzygnąć, czy nasze laboratorium pozostaje w spoczynku, czy też porusza się ruchem jednostajnym. Co jednak będzie, jeśli laboratorium zacznie poruszać się ruchem jednostajnie przyspieszonym, np. w górę? Wówczas wszystkie przedmioty uzyskają jednakowe przyspieszenie w kierunku do podłogi — a więc efekt przyspieszenia będzie równoważny włączeniu siły grawitacji. Siła grawitacji ma tę specjalną cechę różniącą ją od innych sił, że dowolnemu ciału udziela ona takiego samego przyspieszenia, niezależnie od masy ciała. Fakt ten, znany od czasów Galileusza, nikogo nie dziwił. Pierwszy zdziwił się Einstein i z tego zdziwienia wyrosła ogólna teoria względności, będąca przepiękną logicznie teorią grawitacji.

Ruch bezwładny ciał jest ruchem po linii prostej ze stałą prędkością, niezależną od masy ciała i innych jego własności, a wobec tego może on być opisany czysto geometrycznie. Ruch pod działaniem siły zależy od masy, gdyż przyspieszenie jest do niej odwrotnie proporcjonalne. Ruch pod działaniem siły ciężkości nie zależy zaś od masy i innych własności ciała, a więc powinien być też opisywany czysto geometrycznie. I rzeczywiście, Einstein to udowodnił, wykazując jednak, że tam gdzie mamy pole grawitacyjne zmienia się geometria przestrzeni — geometria *Euklidesowa* przestaje obowiązywać. A więc geometria przestrzeni zależy od masy — przepiękne potwierdzenie tezy materializmu dialektycznego, że przestrzeń i czas to formy istnienia materii.

Poglądy Einsteina na teorię fizyczną były jednak idealistyczne. Teoria według niego to nie odbicie rzeczywistości, lecz tylko wytwór umysłu autora, który powinien kierować się jedynie logiczną prostotą teorii i zgodnością wpływających z niej wniosków z doświadczeniem. W pewnym miejscu pisze on jednak: „Jeśli podstawy fizyki teoretycznej nie mogą być wnioskiem z doświadczenia, lecz muszą być wolnym pomysłem, czy mamy prawo oczekiwać, że znajdziemy właściwą drogę? A jeszcze dalej — czy poza naszą wyobraźnią ta właściwa

droga w ogóle istnieje? Na to odpowiadam z całkowitą pewnością, że według mego zdania istnieje słuszna droga, co więcej, że w naszej mocy jest znalezienie jej”. Widzimy, że tutaj Einstein zbliża się do nauki materializmu dialektycznego o prawdzie względnej i absolutnej.

Ogólna teoria względności wprowadza radykalne zmiany do naszych pojęć, ale istotną wartość posiadałaby ona wtedy, gdyby dawała coś więcej niż teoria Newtona. I Einstein wykazał, że jego teoria nie tylko przechodzi w Newtonowską w przypadku słabych pól grawitacyjnych, ale wyjaśnia także znane astronomom ruch perihelium Merkurego, wobec którego teoria Newtonowska była bezradna. Przepowiada ona także inne fakty, jak ugięcie promieni świetlnych w polu grawitacyjnym oraz spowodowane tym polem przesunięcie ku czerwieni prążków widma emisyjnego gwiazd. Czy te dwa wnioski są słuszne — na to nie umiano wówczas odpowiedzieć.

Tymczasem teoria względności rozszerzała się i dotarła także do Anglii. Niewielu fachowców nawet rozumiało ją w tym czasie, ale dla wszystkich Anglików stało się jasne, że oto znalazł się ktoś, kto chce zmienić prawa rządzące wszechświatem, a ustanowione przez ich chlubę, Izaaka Newtona. Postanawiają więc przy najbliższym zaćmieniu Słońca sprawdzić wniosek Einsteina o uginaniu się promieni w polu grawitacyjnym. Zaćmienie to przypada w roku 1919 i znany angielski astronom *Eddington* organizuje dwie wyprawy: jedną na wyspę Principe w Zatoce Gwinejskiej, drugą do miejscowości Sobral w Brazylii. Ekspedycja brazylijska została powitana przez miejscową ludność ze zdziwieniem i niechęcią — niespełna rok minął od zakończenia wojny z Niemcami, a Anglicy organizują kosztowną wyprawę po to, by sprawdzić teorię niemieckiego uczonego. Pewien dziennik brazylijski pisał: „Zamiast zajmować się sprawdzaniem niemieckiej teorii członkowie ekspedycji, którzy są dobrze obznajmieni z niebem, lepiej zrobiliby gdyby spróbowali sprowadzić deszcz na nasz kraj cierpiący długotrwałą suszę”. Nawiasem można dodać, że w parę dni później nastrój się poprawił, bo rzeczywiście spadł deszcz.

W czasie zaćmienia Słońca nie panowały warunki zbyt sprzyjające, niemniej jednak zdjęcia zrobiono. I oto 6 listopada 1919 roku zostaje zwołane wspólne posiedzenie Królewskiego Towarzystwa Nauk i Królewskiego Towarzystwa Astronomicznego, na którym oficjalnie ogłoszono potwierdzenie wniosku Einsteina. Otwierając posiedzenie przewodniczący Królewskiego Towarzystwa *J. J. Thomson* nazwał teorię Einsteina „jednym z największych osiągnięć w historii myśli ludzkiej”, a nazajutrz „Times” zamieścił obszernie sprawozdanie z posiedzenia pod wielkim tytułem: *Rewolucja w nauce. Idee Newtona obalone*.

Teoria Einsteina znów podekscytowała ludzi.

Wszyscy o niej dyskutowali, choć na palcach można by policzyć tych, którzy ją rozumieli. Każdy jednak chciał się coś o niej dowiedzieć, a pewien Amerykanin ogłosił nawet konkurs na napisanie zrozumiałego artykułu o teorii względności w ramach 3000 słów, wyznaczając dla zwycięzcy nagrodę w wysokości 5000 dolarów. Kto tylko wiedział coś o tej teorii, chciał wziąć udział w konkursie, nie dziw więc, że były trudności z wyszukaniem członków jury. Ostatecznie nagrodę otrzymał pewien Irlandczyk, który przez długie lata, podobnie jak sam Einstein był pracownikiem... urzędu patentowego.

Einstein stał się najsłynniejszym człowiekiem na świecie, ale jednocześnie w Niemczech jego wystąpienia przeciw militarystom oraz w obronie prześladowanej ludności żydowskiej budzą przeciwko niemu opozycję, a opozycja ta zwraca się także przeciw jego teorii i przeraża się z biegiem czasu w coraz ostrzejszą kampanię.

W 1922 r. Einstein otrzymuje nagrodę Nobla. Nie można było postąpić inaczej, niemniej jednak Szwedzka Akademia długo się ociągała. Nagroda Nobla miała być przyznana „za nowe odkrycia... przynoszące wielki pożytek ludzkości”. Dyskutowano więc długo i zawzięcie, czy teoria względności jest odkryciem i czy przynosi pożytek ludzkości. Z drugiej strony teoria ta stała się w Niemczech przedmiotem ataków. Dopiero przy końcu 1922 r. znaleziono wyjście z sytuacji przyznając Einsteinowi nagrodę „za

prawo fotoelektryczne i jego prace w dziedzinie fizyki teoretycznej”. W ten sposób Szwedzka Akademia nie potrzebowała wyrażać swej opinii o teorii względności.

Einstein w tym czasie dużo podróżował po Europie, Ameryce, Azji. Podczas jego bytności w Stanach Zjednoczonych w Niemczech do władzy doszedł Hitler. Einstein już do Niemiec nie wrócił. Zgłosił swoje wystąpienie z Pruskiej Akademii Nauk i odtąd pracował w Princeton. Tam też, wspólnie z L. Infeldem, dokonał wielkiego logicznego uproszczenia teorii względności.

Ogólna teoria względności opierała się na dwóch filarach. Z jednej strony były równania pola grawitacyjnego, z drugiej — równania określające ruch ciała w tym polu. Einstein z Infeldem wykazali, że wystarczy tylko jeden filar — równania pola, bowiem w nich są już zawarte równania ruchu, które można z równań pola wyprowadzić.

Wiele lat swego życia, także lata ostatnie, poświęcił Einstein pracy nad stworzeniem unitarnej teorii pola, teorii, która obejmowałaby zarówno zjawiska grawitacyjne, jak i elektromagnetyczne. Próby opracowania takiej teorii nie zakończyły się jednak pełnym sukcesem.

*

Wyczerpująca analiza osiągnięć Einsteina nie była moim celem, mam jednak nadzieję, że choć w zarysie udało mi się przedstawić wielkość jego dzieła.

TADEUSZ TEMPKA (Kraków)

»FAZOWY« OBRAZ KOMÓRKI RAKOWEJ

Jedną ze składowych organizmu ludzkiego stanowi olbrzymie różnorodne społeczeństwo komórkowe, doskonale zdyscyplinowane z całością ustroju. To zespolenie się tych najrozmaitszych układów komórkowych występuje w całej pełni nie tylko w warunkach prawidłowych, ale także w warunkach chorobowych, w postaci najrozmaitszych czynności wzajemnie się uzupełniających i zastępczych. Są jednak stany chorobowe, których cechą, między innymi, jest przede wszystkim zupełne zaburzenie tej współpracy i równowagi w społeczeństwie komórkowym. Stany takie związane są z nowotworami złośliwymi, a zwłaszcza z rakiem.

Słowo rak jest dzisiaj na ustach każdego niemal, gdyż niestety obok takich schorzeń, jak choroba nadciśnieniowa, choroba wrzodowa, gościec stawowy — że wymienię najważniejsze — stanowi istną plagę ludzkości. W związku z tym już od dawna starano się zbadać istotę raka, celem tym skuteczniejszej walki z tym wrogiem. Badania te, zwłaszcza w ostatnich czasach, stały się bardzo liczne. Ponieważ podstawą choroby rakowej jest komórka rakowa, przeto jej

należy głównie poświęcić uwagę. Jeśli chcemy rozpatrywać istotę komórki nowotworowej, w szczególności rakowej, jako składowej społeczności komórkowego ustroju, to musimy stwierdzić, że jest to własna komórka ustroju, lecz zmieniona przez to, że wyłamała się całkowicie spod praw biologicznych rządzących wzrostem i rozmnażaniem się prawidłowych komórek, podniosła niejako bunt przeciw własnej wspólnotie komórkowej, wskutek czego zaczyna żyć własnym życiem, zupełnie niezależnym od reszty prawidłowych komórek, życiem nie uznającym żadnych względów ani skrupułów w stosunku do pozostałych komórek. Komórka nowotworowa uniezależnia się tedy od swego macierzystego organizmu, tworząc niejako państwo w państwie, z wyjątkiem jednego momentu: mianowicie zdana jest całkowicie na żywienie przez gospodarza; to żywienie się na koszt organizmu macierzystego odbywa się także w sposób bezwzględny, widzimy bowiem, że chory coraz bardziej traci na wadze, gdy tymczasem guz nowotworowy rozrasta się coraz bardziej na wszystkie strony nie oszczędzając żadnego narządu. Dopiero śmierć gospodarza powodu-

je i śmierć nowotworu. A więc pod względem „społecznym“ należy uznać komórkę nowotworową za aspołecznego, zanarchizowanego osobnika komórkowego.

Co się tyczy sposobów badania komórki rakowej, to badać ją możemy tak pod względem biomorfologicznym, biochemicznym, zwłaszcza cytoenzymatycznym, jak serologicznym i bakteriologicznym, głównie wirusologicznym.

Do badań komórek w ogóle, więc i rakowej, służy nam cały szereg sposobów, jak: badanie komórek „żywych“ w jasnym polu widzenia za pomocą zwykłego mikroskopu, badanie w zaciemnionym polu widzenia, badanie komórek barwionych „zażyciowo“, badanie komórek ustalonych i zabarwionych, badanie cytochemiczne, zwłaszcza cytoenzymatyczne, badanie w mikroskopie fluorescencyjnym, fazowym i elektro-nowym. Każdy z tych sposobów ma swoje zalety i wady. Ideałem badania biomorfologicznego jest badanie komórki żywej, nie poddanej żadnym poprzedzającym procesom przygotowawczym, zmieniającym, uszkadzającym lub bezpośrednio zabijającym daną komórkę. Zadanie to spełnia najlepiej mikroskop fazowy, jakkolwiek dzisiejsze nowoczesne badanie morfologiczne komórek w ogóle nie może się obejść bez całokształtu wymienionych powyżej sposobów badania.

Jaka jest optyczna podstawa mikroskopii fazowej? Otóż, ujmując istotę tego zagadnienia możliwie najkrócej i najprzystępniej, musimy naprzód stwierdzić, że w badaniach mikroskopowych rozróżniamy zasadniczo dwa rodzaje preparatów, mianowicie preparaty danego materiału barwione sztucznie i niebarwione; w preparatach barwionych, obok miejsc łatwo przepuszczających promienie świetlne, są miejsca o słabszej i słabej przepuszczalności, chłone silnie promienie świetlne, wskutek czego powstają bardzo silne kontrasty, tak że przy użyciu zwykłego mikroskopu uzyskujemy bardzo wyraźny i jasny obraz szczegółów badanego preparatu. Natomiast w preparatach niebarwionych występują obok siebie miejsca wprawdzie również o różnej optycznej gęstości, jednakże o równej przepuszczalności dla promieni świetlnych, wskutek czego obraz takiego preparatu jest mało kontrastowy, niewyraźny. Fizyczno-optyczna różnica, która warunkuje różną w obu rodzajach preparatów wyrazistość obrazu mikroskopowego jest następująca: w preparatach barwionych amplituda fali świetlnej, a więc stopień jej wychylenia w zależności od miejsca, które mniej lub więcej chłonie światło, zostaje mniej lub więcej zmniejszona, wskutek czego w nasileniu przechodzących przez preparat promieni świetlnych występują wyraźne różnice, doskonale uchwytne dla naszego oka; natomiast długość fal świetlnych nie ulega zmianie. Przeciwnie, w preparatach nie barwionych, więc przejrzystych, nie chłone praktycznie światła, amplituda promieni świetlnych nie zostaje zmniejszona, jednakże długość fal doznaje skrócenia, co oczywiście powoduje zmianę w czasowym stosunku wzajemnym poszczególnych fal świetlnych, a więc również zmianę i rozbieżność ich faz, i to w stosunku różnym, zależnym od grubości przejrzystych miejsc. Oko nasze doskonale analizuje różnice w amplitudzie fal świetlnych, nie jest natomiast wrażliwe na zmianę

faz promieni świetlnych. Rzecz prosta, nie istnieją nigdy preparaty idealnie przejrzyste, a więc przepuszczające wszystkie promienie świetlne, bez jakichkolwiek zmian w amplitudzie, dlatego też i nie barwione cienkie preparaty dają pewien obraz, lecz niewyraźny, nie nadający się do badania szczegółów wewnętrznej budowy komórkowej.

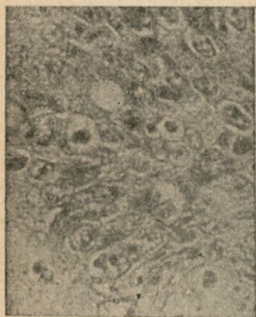
Otóż celem mikroskopii fazowej jest udostępnienie naszemu oku uchwycenia zmiany faz promieni świetlnych, występującej w naturalnym, więc nie barwionym preparacie. Cel ten urzeczywistnił Zernike, zamieniając występujące w preparacie przejrzystym różnice fazowe na różnice amplitudy, widoczne dla naszego oka. Rzecz prosta, nie opisuję tu szczegółów mikroskopu fazowego, zaznaczę tylko, że istota jego polega na umieszczeniu w obiektywie mikroskopu pierścieniowatej „płytki fazowej“ sporządzonej ze specjalnej szarej substancji; dzięki tej płytce następuje zmiana fazy promieni świetlnych powstającej podczas ich przechodzenia przez preparat. Jakie korzyści daje nam mikroskopia fazowa? Otóż obraz kontrastowo-fazowy komórki nie poddanej uprzednio żadnym zabiegom, a więc jeszcze żywej, ujawnia dokładnie wszelkie jej szczegóły; przede wszystkim uwidacznia rzeczywisty stosunek masy jądra do masy cytoplazmy w naturalnych, tj. nie zmienionych przez utrwalanie i barwienie wymiarach; następnie umożliwia nam śledzenie w żywej jeszcze komórce procesu mitozy, zachowania się liczby i wymiarów jąder, szczegółu bardzo ważnego dla istoty komórki nowotworowej, nadto uwidacznia nam zachowanie się organelli komórkowych, będących podstawą życia komórki, jak mitochondria, centrosomy, archoplazma. Ostatecznie należy stwierdzić, że obraz fazowy jest obrazem żywej komórki, gdy ją badamy bezpośrednio po wydobyciu z danego ustroju; rzecz prosta bowiem, że w ciągu najbliższych godzin występują stopniowo objawy obumierania komórki, jednak niemniej ciekawe od objawów, jakie występują w komórce jeszcze żyjącej, która dopiero co opuściła swego gospodarza.

Jakżeż przedstawia się „fazowy“ obraz komórki rakowej? Trzeba naprzód zaznaczyć, że w obrazie fazowym badamy materiał otrzymany przeważnie w drodze nakłucia danego twor, tak że uzyskujemy tu nie zbite skupienia komórkowe, lecz raczej luźno leżące komórki, a więc badamy indywidua komórkowe, co wprawdzie nie mówi nam nic o strukturze histologicznej danego twor, ale uwydatnia w tak dokładny sposób szczegóły każdej komórki, jak to nigdy nie występuje, bo nie może wystąpić, w preparatach histologicznych, będących skrawkami danego materiału (ryc. 1).

Żeby móc uchwycić ważniejsze cechy występujące w obrazie fazowym komórki rakowej, należy porównać ją z obrazem fazowym prawidłowej komórki. W tym celu omówię dla przykładu zachowanie się w obrazie fazowym komórki prawidłowej z otrzewnej jak i komórki rakowej, pochodzącej z przerzutów rakowych usadowionych również w obrębie otrzewnej.

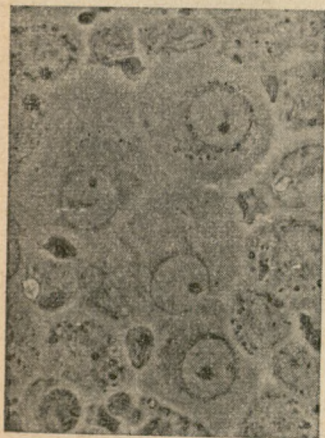
Prawidłowe komórki otrzewnej (ryc. 2) przedstawiają się następująco: możemy tu rozróżnić dwa rodzaje komórek; mianowicie, najpierw stwierdzamy komórki stanowiące mniejszość, o dużych wymiarach, w któ-

rych uderza przewaga cytoplazmy nad masą jądra; jądro jest pojedyncze, czasem podwójne, jąderka, jedno lub dwa, dobrze się odcinają. Mitochondria w ilości średniej lub skąpej, grupują się ściśle wokół jądra,



Ryc. 1. Preparat histologiczny raka cylindrycznokomórkowego żołądka. Komórki występują wprawdzie wyraźnie lecz stłoczone, wiodąc do zatarcia subtelniejszych szczegółów

zostawiając wolną obwodową część cytoplazmy. Zasadniczą cechą tych komórek jest obecność w nich aparatu Golgiego (ryc. 3). Drugi rodzaj komórek, o wiele obfitszy — są to komórki znacznie mniejsze od poprzednich, z jądrem i jąderkami o tych samych cechach co poprzednio opisane, lecz ze znacznie większą liczbą mitochondriów, rozmieszczonych przeważnie równomiernie w całej cytoplazmie. W komórkach



Ryc. 2. Komórki prawidłowej otrzewnej; dwa rodzaje komórek. Opis w tekście

tych nie można dopatrzeć się nawet fragmentu przypuszczalnego aparatu Golgiego, czego przyczyną może być równomierne, gęste rozmieszczenie mitochondriów w całej cytoplazmie, zasłaniające jej strukturę. Być może, że w tych dwu rodzajach komórek prawidłowej otrzewnej mamy nie dwa odmienne rodzaje komórek, tylko dwa różne okresy pracy takich samych komórek, co jest znane także z zakresu innych komórek.



Ryc. 3. Komórka prawidłowej otrzewnej z aparatem Golgiego

Komórki rakowe (ryc. 4) bywają różnej wielkości z całym szeregiem stopniowych przejść od niewielkich do wybitnych rozmiarów. Kształt komórek pochodzących z tego samego źródła jest również bardzo różnorodny: okrągławy, wieloboczny, wrzecionowaty, przy czym niektóre z nich mają wypustki przeważnie grube, pojedyncze. Jądra występują na ogół pojedynczo, czasem podwójnie (ryc. 5), mają kształt bądź okrągły, bądź owalny, czasem lekko wklęsły; jądro w stosunku do masy cytoplazmy może być bardzo duże,



Ryc. 4. Komórki rakowe z przerzutów dootrzewnowych. Opis w tekście

a niekiedy bywa bardzo małe. Jąderka okazują dużą różnorodność, są pojedyncze, podwójne, potrójne a nawet i wielokrotne, przy czym okazują całą skalę różnej wielkości; niekiedy są olbrzymie (ryc. 6), jak np. w przypadku wprawdzie nie raka, lecz niemniej złośliwego nowotworu, mianowicie mięsaka wytwarzającego



Ryc. 5. Komórka rakowa z przerzutów dootrzewnowych. Opis w tekście

czarny barwik (melanosarcoma); olbrzymie jąderka z dużymi jądrami i ogoniastymi wypustkami cytopla-



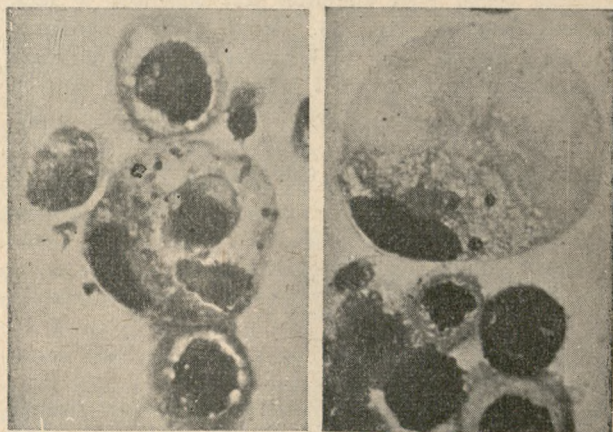
Ryc. 6. Komórka barwiczaka mięsakowego, *melanosarcoma*. Opis w tekście

zmy nadają tu całej komórce cechy potworkowate. Cytoplazma przedstawia się jako masa jednolita lub drobnoziarnista. Obrisy cytoplazmy komórek rakowych są przeważnie ostre, niekiedy jednak okazują szereg tworów wypustkowatych, a nawet i odszczepów; są to szczegóły, których tu nie omawiam. Ważne jest zachowanie się organelli, tj. upostaciowanych tworów stanowiących mikrolaboratorium chemiczne komórek w ogóle i tym samym będących podstawą ich życia i rozwoju. Rozróżniamy tu trzy zasadnicze rodzaje organelli, mianowicie: centrosom, mitochondria i aparat Golgiego. Centrosomu nie mogłem dotychczas wykazać w obrazie fazowym komórki rakowej. Dokładniej należy omówić mitochondria; wielkość ich bywa rozmaita, począwszy od drobnych tworów o wymiarach małego jąderka i mniejszych aż do tworów wyraźnie większych; również i kształt mitochondriów jest bardzo rozmaity, przeważnie kulisty. Budowa mitochondriów przedstawia się w obrazie fazowym bądź w postaci jednolitej zwartej masy ciemnej, nawet czarnej, bądź w postaci jaśniejszych tworów kulistych z czarną obwódką, bądź w postaci jasnych kulistych tworów z lekko zaznaczoną obwódką, co wszystko zależy od tomogramu danej komórki, a więc od głębokości badanej warstwy komórki. Liczba mitochondriów jest w komórce rakowej zasadniczo bardzo duża w porównaniu z komórkami prawidłowymi, czasem tak wielka, że cała komórka jest nimi nabitą. Mitochondria komórki rakowej nie zaznaczają się jakimś specjalnym rozmieszczeniem, lecz zajmują niekiedy dosłownie całą komórkę, niekiedy zaś gromadzą się w znacznej części wokół jądra. Ponadto stwierdzamy niekiedy poszczególne mitochondria i pozakomórkowo, przy czym można je czasem niejako „przylapać“ na opuszczeniu komórki za pośrednictwem wypustek cytoplazmy. Na szczególną uwagę zasługuje ruchliwość mitochondriów, która w niektórych komórkach, zwłaszcza pochodzących z naturalnej hodowli w ustroju, tj. — według moich dotychczasowych spostrzeżeń — z płynu otrzewnowego, jest bardzo wydatna; mianowicie mitochondria tak wewnątrz-, jak i zewnątrzkomórkowe, — oczywiście tylko w pierwszych godzinach po opuszczeniu ustroju i przy odpowiedniej temperaturze otoczenia — okazują ciągły ruch samoistny, tak oscylujący, jak wirujący, nurkujący, jak postępujący i cofający się. W komórkach rakowych, pochodzących z innych źródeł, np. z węzłów chłonnych lub sutków zmienionych rakowo, ruch mitochondriów jest albo słaby, czasem tylko zaznaczony, albo wcale go nie ma. Niektóre komórki okazują mniej lub więcej liczne wakuole, które ze względu na dużą siłę żywotną komórki rakowej, należy uznać za wyraz procesów związanych z wewnątrzkomórkową przemianą materii. Wreszcie nadmienię, że obraz fazowy wykazuje niekiedy w komórce rakowej, podobnie zresztą jak i w innych komórkach (także prawidłowych), „odszczepy“ w postaci oddzielenia się od cytoplazmy jej części, będące niewątpliwie, przynajmniej w pewnym stopniu, wyrazem

obumierania komórki. Ze względu na zakres tego artykułu nie omawiam tu tego zjawiska.

A zatem obraz fazowy uwidacznia, jak na wstępie przedstawiłem, cały szereg szczegółów nie występujących przy badaniu preparatów ustalonych i barwionych w zwykły sposób i oglądanych w zwykłym mikroskopie: np. nie stwierdza się tu wcale organelli, zwłaszcza mitochondriów (ryc. 7 i 8), mimo że inne szczegóły, jak chociażby różnowielkość, zmiany degeneracyjne w postaci np. pęcznienia komórki, objawy żerności i in. występują bardzo wyraźnie.

Z obrazem fazowym komórki rakowej łączy się cały szereg zagadnień tyjących się istoty komórki rakowej, których, jako przekraczających zakres tego artykułu, nie omawiam. Zaznaczę tylko, że przedstawione powyżej szczegóły, występujące w obrazie fazowym komórki rakowej, jakkolwiek niewątpliwie nadają jej



Ryc. 7. Komórki z płynu otrzewnowego w przebiegu dootrzewnowych przerzutów rakowych. Preparat ustalony i barwiony, oglądany w zwykłym mikroskopie. Różnowielkość komórkowa, wybitna żerność, brak organelli

Ryc. 8. Komórki z płynu otrzewnowego w przebiegu przerzutów dootrzewnowych rakowych. Preparat ustalony i barwiony, oglądany w zwykłym mikroskopie. Wybitne zmiany degeneracyjne (?) w postaci napęcznienia komórki. Brak organelli

pewnie odrębne cechy w porównaniu z komórką prawidłową, niemniej nie stanowią jakichś cech bezwzględnie swoistych, które by upoważniały same przez się do postawienia rozpoznania: „komórka rakowa“. Są to cechy raczej natury ilościowej, i to nie zawsze występujące w całej pełni. Obraz fazowy komórki rakowej, jakkolwiek wnosi szereg cennych cech do biomorfologii komórki rakowej, to jednak sam w sobie jest tylko jedną z cegiełek składających się na poznanie istoty tej komórki. Jest ona tylko jedną ze składowych całokształtu badań kancerologicznych, których omawianie wykraczałoby poza ramy tego krótkiego popularnonaukowego artykułu.

ARRASY WAWELSKIE (I)

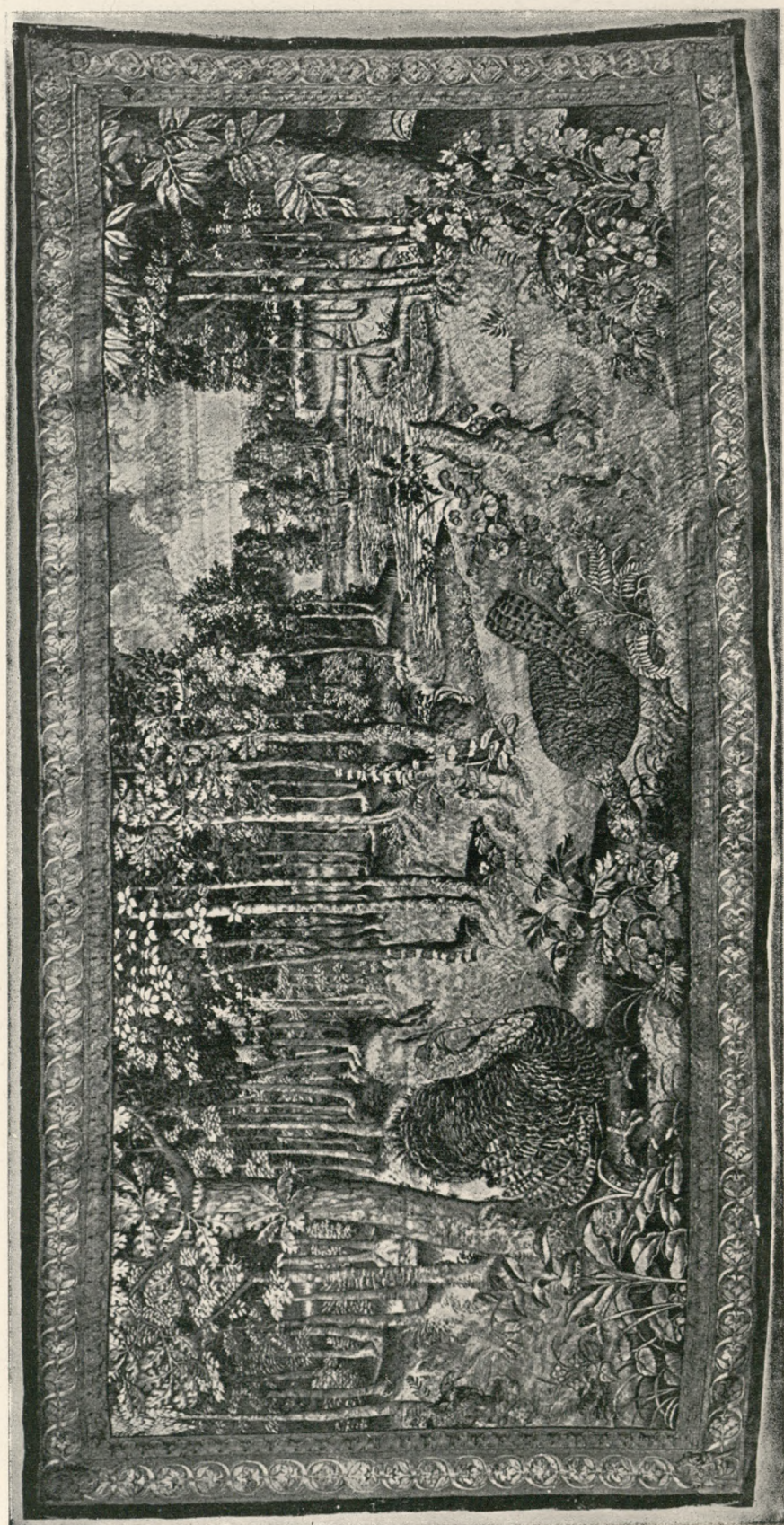




ARRASY WAWELSKIE (III)



ARRASY WAWELSKIE (IV)



KAROL ŁUKASZEWICZ (Wrocław)

ŚWIAT ZWIERZĄT W ARRASACH WAWELSKICH

Kolekcja słynnych arrasów wawelskich, wywieziona w roku 1939 do Kanady i wskutek tego młodszemu pokoleniu w Polsce prawie nieznana, powrócić ma do kraju. Wobec tego pora przypomnieć, że te drogie klejnoty sztuki renesansowej poza swą wysoką wartością artystyczną, historyczną i zabytkową mają jeszcze jedną w swoim rodzaju wartość przyrodniczą.

Arrasy wawelskie są wspaniałym pomnikiem umiłowania przyrody, dokumentem głębokiego zainteresowania światem zwierząt i roślin, otwartą księgą wiedzy przyrodniczej w epoce Odrodzenia. Wśród wielkich odkryć tej epoki pisze się w każdym podręczniku szkolnym o odkryciach Kolumba i Vasco da Gamy, o wynalazku druku, o humanizmie i odkryciach antyku, lecz zbyt mało dotąd akcentuje się najkapitałniejsze, najznamienniejsze dla owych czasów i człowieka odkrycie — po prostu przyrody. Motywy przyrodnicze: liście, owoce, ptaki, kwiaty, zwierzęta pojawiają się, malowane misternie, na pergaminowych kartach rękopisów średniowiecznych, na freskach krużganków gotyckich, ale są to tylko motywy i szczegóły zdobnicze. Natomiast na arrasach wawelskich, owych olbrzymich dwunastometrowych tkanych obrazach i niezliczonych mniejszych „werdiurach“, przyroda nie jest tylko motywem. Mamy tu wprawdzie wielkie figury biblijne Adama i Ewy, Kaina i Abela, Noego i Nemroda, ale głównym tłem, na którym ukazują się te mityczne postacie, są pełne niezwykłego uroku pola i góry, rzeki, jeziora, gaje i lasy ożywione setkami postaci ze świata zwierząt. Na mniejszych, dwumetrowych, kobiercach nie ma już w ogóle postaci ludzkich. Tematem są tu wyłącznie rośliny i zwierzęta. Niekiedy jest ich tyle, że po prostu z trudem da się wszystkie policzyć. Na innych kobiercach natomiast ssaki, ptaki, gady, owady wyławiać dopiero trzeba ukryte w splotach roślin, drzew, gałęzi, w gąszczach listowia.

Zarejestrowawszy w ten sposób wszystkie szczegóły zoologiczne, stwierdzamy z podziwem, że właściwie arrasy są czymś w rodzaju okazałego atlasu zoologicznego, który obejmuje setki wizerunków zwierzęcych odnoszących się co najmniej do dwustu kilkudziesięciu najróżniejszych gatunków. Znaczenie tego „atlasu“ dla historii zoologii, jeśli uprzytomnimy sobie czas jego powstania, wyprzedzający pierwsze wielkie historie naturalne Gessnera i Aldrovandiego — jest kapitalne. Wizerunki zwierząt na arrasach są materiałem historyczno-zoologicznym o światowym znaczeniu i powinny być jak najprędzej udostępnione ogółowi w specjalnie opracowanej publikacji. W ogólnym traktowaniu przyrody na arrasach uderzy każdego przyrodnika zadziwiająca jak na epokę — czterysta lat temu — prawda biologiczna. Odnosi się wrażenie, że rysownik — projektant arrasów, nie był tylko artystą czerpiącym szczegóły z przyrody dla urozmaicenia obrazu, ale właśnie zainteresowanym znawcą i miłośnikiem przyrody. Zestawiał też i grupował poszczególne gatunki zwierząt nie tylko według czysto malar-

skiego widzimisię czy wymagań ówczesnej symboliki, lecz przede wszystkim starał się pokazać formy zwierzęce na tle właściwego im środowiska, kreślił je w charakterystycznych pozach, zajęte czynnościami odpowiadającymi ich naturze, albo też przedstawiał ich obyczajnie anegdotycznie, według ówczesnego stanu wiedzy.

Dla przyrodnika i zoologa nie wystarcza jednak stwierdzenie rzeczy ogólnych. Najciekawszy będzie dla nas przegląd szczegółów, a zwłaszcza pewnych problemów, wiążących się z zoologiczną stroną arrasów.

Gatunkowy skład postaci zwierząt przedstawionych na arrasach daje nam poznać stan wiedzy zoologicznej w pierwszej połowie XVI stulecia. Obok czystych tworów fantazji malarskiej, np. węzowatych, skrzydlatych gryfów czy starożytnego jednorożca, ogromna większość występujących na arrasach zwierząt sportretowana jest tak wiernie, że dany gatunek określić można z dokładnością i ścisłością naukową.

I tak, na arrasie z ofiarą Noego rozpoznajemy np. Mangabę rudogłową (*Cercocebus aethiops*) z Konga i Kamerunu. Na werdiurze z kozami i puchaczem widzimy szarego pawiana z południowej Afryki, tzw. szakmę (*Papio porcarius* Bodd.). Na innych arrasach dzeladę z Abisynii (*Theropithecus*), magoty (*Macaca sylvanus*), kapucynki (*Cebus apella*), uistiti białouchą (*Callithrix jacchus*).

Z gryzoni występują na arrasach wizerunki jeżozwierza (*Hystrix*), bobra (*Castor*), popielicy (*Glis glis*), żołądniczy (*Dyromys quercinus*), wiewiórki europejskiej (*Sciurus*), indyjskiej (*Ratufa*), królika (*Oryctolagus*).

Drapieżniki reprezentowane są przez lwa i lampartę (wspaniała arras z tygrysem, niestety zaginęła), ryś, żbika, kota nubijskiego (*Felis libyca*), kota łasza (*Prionailurus viverrina*), cywetę afrykańską, hienę, borsuka, kunę, wydrę, Perewiaszkę (*Vormela peregusna*), lisa, wilka, psa brazylijskiego (*Speothos*). Z innych grup ssaków, znajdziemy fokę i słonia afrykańskiego, wielbłąda i lamę, łosia i daniela, dziki, bawoły, nosorożce indyjskie, jelenie, konie, zebry. Pojawia się również legendarna w owych czasach żyrafa, wyposażona w pojedynczy koźli róg i wełnistą grzywę na podgardlu (zamiast na karku), ale łatwa do rozpoznania po długości szyi.

Imponująca jest ilość wizerunków ptasich, które całymi stadami lecą na niebie w scenie np. wejścia czy wyjścia z arki. Widzimy tam szczygły, jaskółki, jemioluchy, sojki, sroki, kraski, dudki, pójdzki, amazonki, ary, kakadu, czaple, bociany. I tu wierność rysunku jest bardzo duża, tak że bez trudności rozpoznać można kaczkę ohar (*Tadorna*), kaczkę płaskonosą (*Anas clypeata*), kormorana (*Phalacrocorax*), kuropatkę skalną (*Caccabis saxatilis*), warzechę (*Platalea*), wodnika (*Rallus aquaticus*), bernikłę białoszyjną (*Branta leucopsis*), ślepowrona (*Nycticorax*), bąka (*Botaurus*), bekasa (*Scolopax*), nie mówiąc już o łatwych do zidentyfikowania na pierwszy rzut oka, jak struś afrykański, peli-

kan, czapla siwa, paw, indyk, bażant, żuraw, puchacz, łabędź etc.

Fauna arrasów nie wyczerpuje się na ptakach i ssakach. Wprawdzie świat gadów obfituje w twory półfantastyczne: chimery, smoki i bazyliuszki, ale i tutaj zdeterminować można niektóre żółwie (np. *Emys* i *Testudo radiata*). Z ryb rozpoznać nie trudno węgorza i minoga, karpia i lina. Niemniej licznie występuje świat bezkręgowych: chrząszcze i motyle, ślimaki, raki, homary, kraby a także formy czysto morskie, jak ukwiały i koralowce.

Podkreślić należy dużą stosunkowo ilość form neotropikalnych świeżo odkrytego kontynentu Ameryki, które na arrasach figurują bodaj po raz pierwszy w ogóle: uistiti, kapucynka, ocelot, speothos, koati, lama, indyk, ara czerwona i niebieska, amazonki, tyranki, sojki błękitne. Niemal każdy z tych wizerunków zasługuje na specjalne studium i baczną uwagę systematyka.

Niektóre zwierzęta przedstawiają ponadto problemy i zagadki zoologiczne, nad którymi warto byłoby zastanowić się dłużej. Na jednej z werdiur dostrzegamy np. w dalszej perspektywie coprawda, niemniej wyraźny wizerunek czarnego łabędzia. Ptaki te, jak wiadomo, żyją w Australii i zostały poznane dopiero dwieście lat po sportretowaniu na arrasie wawelskim.

Realizm większości wizerunków zwierzęcych na arrasach i widoczny skądinąd wysiłek rysownika, aby przedstawić jak najwierniej dany gatunek z wyraźnym odgraniczeniem od tworów mniej lub więcej fantastycznych sprawia, że nie możemy pominąć zwłaszcza

dwu wizerunków ptaków występujących na fragmencie werdiury z gęstwą liści figowych i na arrasie pionowym z daniem. Pierwszy z nich przedstawia papugę typu kakadu z czerwonym czubem, zielonymi skrzydłami i białym spodem, drugi — dużego ptaka o pokroju bażanta, brązowych skrzydłach i niebieskim tułowiu. Po głębszej analizie tych wizerunków i przestudiowaniu obszernej literatury systematycznej, dotyczącej zwłaszcza form wygasłych, dochodzimy do wniosku, że faktycznie wizerunki te odnieść należy do ptaków dziś już wymarłych lecz w XVI stuleciu żyjących jeszcze, reprezentujących nieznane dotąd ornitologii gatunki.

Wartość tego rodzaju dokumentów ikonograficznych dla znajomości poszczególnych form zwierzęcych i systematyki oraz historii zoologii doceniana jest w pełni dopiero w naszych czasach, dlatego nie dziw, że do tychczas naukowe opracowania kolekcji arrasów, dokonywane zwłaszcza z punktu widzenia historii sztuki, najzupełniej zapoznają znaczenie, jakie te wyjątkowe dzieła sztuki mieć mogą pod względem przyrodniczym.

Arrasy nie są tylko dowodem tak znacznego dla Odrodzenia zamięłowania i obudzenia się przyrodniczego światopoglądu, lecz rozszerzają także wybitnie naszą znajomość ówczesnej rzeczywistości zoologicznej, historii poznania poszczególnych form, ich systematyki, ikonografii, znajomości ich biologii a także kolekcji w owych czasach zwierząt tak konserwowanych, jak i żywych, z których artyści arrasów modele swe czerpali.

JOZEF SZAFLARSKI

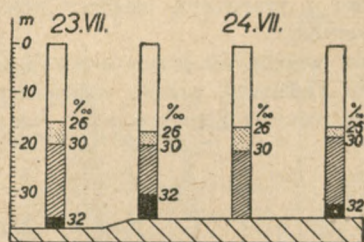
FALE WGŁĘBNE W MORZACH I OCEANACH

Od dawna już były znane żeglarzom niechętnie przez nich nawiedzane, omijane raczej, tzw. wody „martwe“, na których żegluga natrafiała na trudności, gdzie zwłaszcza niewielkie statki o małej szybkości doznawały bez żadnej widocznej przyczyny wyjątkowego zwolnienia biegu. Te „martwe“ wody skonstatowano przede wszystkim na wybrzeżach Półwyspu Skandynawskiego, Labradoru, Afryki Zachodniej, na Morzu Arktycznym, a także w pobliżu ujść wielkich rzek, jak np. Konga czy Orinoko. Pierwszy opisał precyzyjnie to zjawisko znany podróżnik arktyczny F. Nansen z końcem ubiegłego stulecia (1894), w czasie podróży na słynnym *Framie*. Później liczba obserwacji i opisów „martwych“ wód wzrosła bardzo znacznie.

Zjawisko to było długo niewytłumaczalne, dopiero z początkiem bieżącego stulecia hydrolog skandynawski Ekman wyraził przypuszczenie, poparte wywodami teoretycznymi i doświadczeniami praktycznymi, że chodzi tu niewątpliwie o pojawianie się na granicy dwóch leżących na sobie w stosunkowo niedużej głębokości mas wód o różnej gęstości (na skutek np. innej słoności czy temperatury) fal wgłębnych znacznej długości, których rozprzestrzenianie

się, w postaci niewidocznej oczywiście na powierzchni wpływałoby hamująco na bieg statków.

Teoretyczne wywody Ekmana zostały w parę lat później (1908—9) poparte przez obserwacje O. Petterssona w Wielkim Bełcie a następnie w Gullmarfjördzie (Kattegat) na północ od Göteborgu, gdzie stwierdził on pojawianie się mało słonych (poniżej 26‰) wód powierzchniowych, pochodzących z silnie wysłodzonego Bałtyku, układających się na cięższych, bardziej słonych wodach wgłębnych (słoność 32—34‰), tworzących powoli przesuwający się prąd z Morza Północnego. Pomiar temperatury i słoności w wybranym punkcie w Kattegacie od powierzchni aż do dna przeprowadzane w krótkich 8-godzinnych odstępach wykazały, że „zwierciadło“ słonej wody (powyżej 32‰) podnosiło się i opadało co ± 6 godzin w granicach ok. 5 m, a więc w rytmie odpowiadającym przypliwom i odpływom (por. ryc. 1). Ponieważ pływy (wspólna nazwa na przyplawy i odpływy) na obszarze Kattegatu są bardzo małe i osiągają zaledwie 30 cm, przeto uderzające na pierwszy rzut oka było, że zaznaczające się w głębi, niewidoczne oczywiście falowanie ma znacznie silniejszą amplitudę. O. Pettersson, opierając się na stwierdzonym przez siebie 6-godzinnym okresie tych fal,



Ryc. 1. Wahania słoności w Kattegacie — wg O. Peterssona

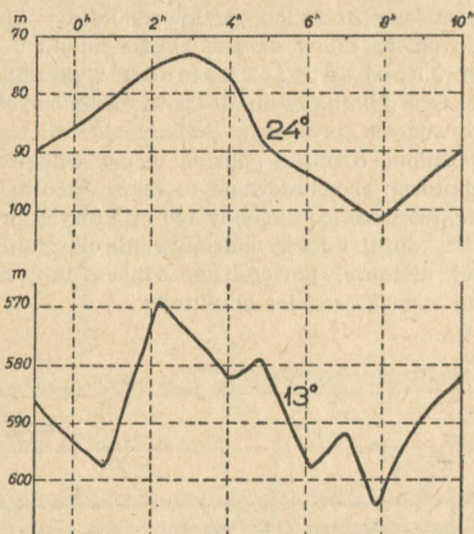
przypisywał ich powstanie sile przyciągającej księżyca i słońca, a więc genezę analogiczną do pływów morskich, obserwowanych na powierzchni, co — w świetle dalszych badań — nie okazało się w całości słuszne.

Zjawisko falowania w głębinie było następnie obserwowane wielokrotnie zarówno w pobliżu brzegów, jak i na pełnej powierzchni oceanów i mórz. Badania te dowiodły, że fale tego rodzaju dadzą się wykazać na rozmaitych głębokościach przy istnieniu różnorodnych warstw wody o dużej zmienności temperatury i słoności, zwłaszcza zaś są one wyraźne, gdy istnieje dobrze zaznaczony „skok” temperatury czy słoności między dwiema masami wód o różnym pochodzeniu, jak np. w Kattegacie czy Cieśninie Gibraltarskiej.

Istnienie fal w głębinach na pełnym oceanie ujawniły sondaze termiczne przeprowadzone w północnych partiach Atlantyku w rynn timer Szetlandy-Far-Oerne na statku *Michael Sars* przez Nansena i Helland-Hansena (1902—4); wykazały one wahania temperatury w głębokości ok. 20 m o okresie zbliżonym do 30 minut, a następnie około 6, 8 i 24 oraz 36 godzin, poza tym wyprawa ta zaobserwowała wahania temperatury na dużej głębokości ok. 300 m koło Wysp Szetlandzkich, zaznaczające się w warstwie wody ok. 35 m o okresie blisko 12-godzinny.

Bardzo poważnie przyczyniła się do oświetlenia omawianego zagadnienia wielka wyprawa oceanograficzna niemiecka na okręcie *Meteor*, która w latach 1926—7 oraz 1937—8 przeprowadziła na Oceanie Atlantyckim, przy zakotwiczeniu statku na dużych głębiach, szereg dłuższych obserwacji nad tym zjawiskiem. Wykazały one powszechność fal w głębinach na pełnym oceanie, przy czym ich zaznaczanie się w warstwie przejściowej między cieplejszymi wodami powierzchniowymi (tzw. troposfera morską) a chłodniejszymi w głębinach (tzw. stratosfera morską) dało się najłatwiej uchwycić. Metodami rachunkowymi (tzw. analizy harmonicznej) wydzielono tu szereg fal w głębinach o różnych okresach, przy czym po oddzieleniu wahań o krótszym okresie najczęstszy okazał się niewątpliwie okres 6-godzinny, a następnie 12-godzinny. Amplituda tych fal wahała się od 5 do 35 m, przy czym była mniejsza w falach o dłuższym okresie; głębokość ich pojawiania się była różna (najczęściej ok. 100 m), na północny zachód od Azorów obserwowano je jeszcze na głębokości nawet 600 m (por. ryc. 2). Defant, analizując zjawisko tych fal, na podstawie materiału *Meteoru*, stwierdził jego związek z prądami pływowymi, wykazanymi już dawno przez naukę (Newton, La-

place, Airy i in.); pod wpływem przyciągania księżyca i słońca zostają wprowadzone w ruch najpierw wody powierzchniowe, a na ich miejsce podchodzą niejako wody głębinne, stąd przy ruchu postępowym fali przyprływowej na powierzchni wytwarza się ruch fa-



Ryc. 2. Fale w głębinie na Oceanie Atlantyckim na różnych głębokościach (wg obserwacji „Meteor”)

lowy wód w głębinach. Defant wykazał również niejednorodny charakter głębinowych prądów pływowych i ich zależność od układu termiki i słoności, a więc i od gęstości wód, oraz związek między amplitudą fal na różnych głębokościach a ich okresem.

Badania statku *Altair* w latach 1937—9 na północnym Atlantyku rozszerzyły serię obserwacji *Meteoru*, przy czym najwyraźniejsze falowanie w głębinie zaznaczyło się w głębokościach 30—50 m. Podobne wyniki dały badania statku *Atlantis* na północ od Bermudów.

Dalsze obserwacje nad zjawiskiem fal w głębinach poczyniła w latach 1929—30 ekspedycja holenderska na statku *Snellius* na morzach wokół Wysp Sundajskich; wykazano tu istnienie fal w głębinach na różnych głębokościach, przy czym amplituda ich zmieniała się zależnie od głębokości, a więc np. na jednym z zakotwień statku w Cieśninie Sawu (na zachód od wyspy Timor) wynosiła w głębokości 50 m ok. 17 m, na głębokości 100 m — 34 m, na głębokościach 150—200 m tylko 15. Największą amplitudę tych fal, jedną z najwyższych na świecie, znaleziono w Cieśninie Lifamatuła w archipelagu Moluk na głębokości ok. 250 m, gdzie dochodziła ona 63 m. Dalsze obserwacje w tym zakresie na pełnym oceanie przeprowadzały także statki: *Mabahiss*, *Hannibal*, a także w obszarach antarktycznych *Discovery II*.

Badanie fal w głębinach było też przeprowadzane na większą skalę na Morzu Śródziemnym; zwłaszcza interesującym terenem do badań tego rodzaju okazały się jego cieśniny, gdzie np. w Cieśninie Gibraltarskiej zjawisko fal tego rodzaju występuje w formie zazwyczaj niezwyczajnie wyraźnej; amplitudy ich dochodzą bowiem niekiedy do 100 m, a więc do rozmiarów nie znanych w innych punktach na świecie. Badania stat-

ków Michael Sars w latach 1910—12, Dana w 1921—32, wreszcie Averroes w latach 1928—34 w zatoce Algieras wykazały je na głębokościach 80—180 m, tj. na granicy między powierzchniowymi wodami atlantyckimi a głębokim prądem słonych i ciepłych wód płynących z Morza Śródziemnego ku Atlantykowi, przy czym amplitudy ich oscylowały między 42—90 m (średnio ok. 65 m) w okresie zbliżonym do 6 godzin (ryc. 3). Jacobsen i Thomsen wykazali, że są one zbliżone charakterem do powierzchniowych prądów pływowych, przy czym kulminacja fali głębokiej jest opóźniona o blisko godzinę w porównaniu z powierzchnią; skonstatowano tu także amplitudy wyjątkowe, przenoszące niekiedy 100 m, których przyczyną jest w dużej mierze oddziaływanie ukształtowania dna tej cieśniny, powodujące odbicie fali, a więc lokalnie wzmagające jej amplitudę.



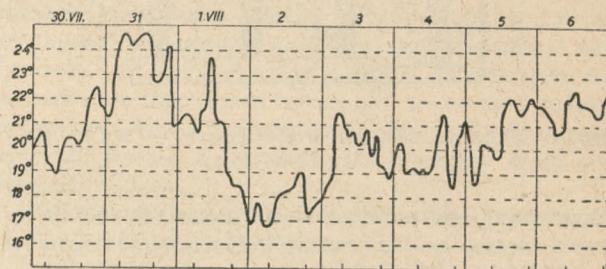
Ryc. 3. Fale głębokie w Cieśninie Gibraltarskiej

W Cieśninie Messyńskiej fale głębokie osiągają podobne amplitudy jak w Cieśninie Gibraltarskiej, przy czym duże znaczenie dla ich silnego rozwoju mają istniejące w niej zmienne prądy (Vercelli) oraz specyficzne ukształtowanie dna (szereg progów). Zespół tych zjawisk (prądy, „martwe wody“) znany był już starożytnym jako słynna *Charybda*. Warto tu podkreślić ciekawy, a paradoksalny pozornie fakt, że w obu omawianych cieśninach fale głębokie osiągają niekiedy około 100 razy większe amplitudy niż przypływy obserwowane na powierzchni, które dochodzą przeciętnie wielkości około 1 m.

Na obszarze Morza Śródziemnego badania nad falami tego rodzaju były przeprowadzane przez znanego oceanografa Idraca w Villefranche oraz Monaco za pomocą specjalnie skonstruowanych termometrów podwodnych na głębokościach 20—40 m. Wykazały one wahania temperatury często bardzo nieregularne o zmiennych okresach, przy czym nader częsty był — dotychczas zupełnie niewytłumaczalny — okres bardzo krótki 3—10 min. o amplitudzie 0,5—2 m, przypominający niejako fale powierzchniowe, ale w tej głębokości nie mający z nimi oczywiście nic wspólnego. Idrac wykazał też istnienie okresu 1 i pół do 2-godzinnego o amplitudzie 2—8 metrów; genezę tego rodzaju fal przypisywał on przede wszystkim wiatrom, głównie znanemu na tym wybrzeżu mistralowi. Przeciw poglądom Idraca wystąpił na podstawie badań analogiczną metodą w Palmie (Majorka) Navarro, który na głębokości ok. 30 m. stwierdził fale głębokie o amplitudzie ok. 10—12 m (ryc. 4), przy czym ich przyczynę upatruje w prądach pływowych; maksima bowiem temperatur na tej głębokości, jak wykazała analiza otrzymanych wyników, pozostawały w wyraź-

nym związku z przejściem księżyca przez południk miejsca obserwacji.

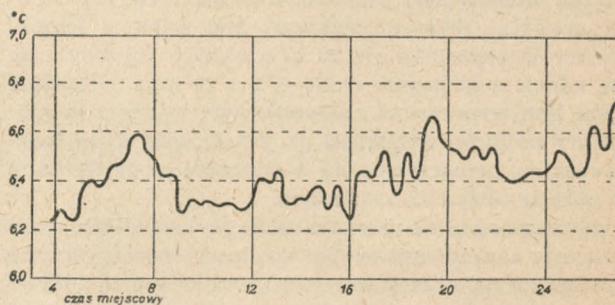
Nad falami głębokimi przeprowadzali również badania uczeni radzieccy, przede wszystkim w Morzu Barentsa na różnych głębokościach. Badania wyka-



Ryc. 4. Fale głębokie w Zatoce Palma (Majorka)

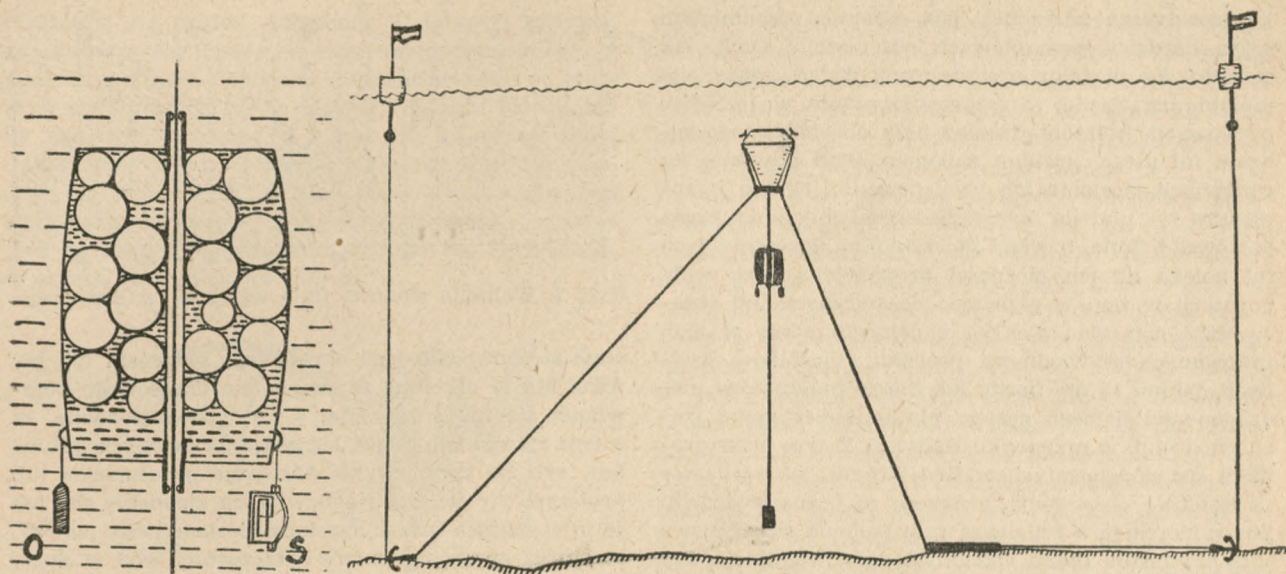
zały, że fale te zaznaczają się najwyraźniej na głębokości ok. 50 m, przy czym osiągają amplitudę ok. 15 m, a okresy ich są różne, choć najwyraźniejszy jest ok. 12-godzinny (Zubow) (ryc. 5).

Jak wspomniano, istnienie fal głębokich na pełnym morzu wykazano za pomocą metod pośrednich, którymi posługuje się do dzisiaj, tzn. śledzi się ruch falowy wód na podstawie okresowych zmian temperatury lub słoności w płytszych lub głębszych profilach pomiarowych. Metody te, mimo iż wykazują stosunkowo bardzo łatwo istnienie fal tego rodzaju, mają jednak tę wadę, że wymagają dłuższego zakotwiczenia statku na



Ryc. 5. Fale głębokie na Morzu Barentsa na głębokości 50 m

większej głębokości, co na pełnym morzu nie zawsze jest łatwe i nie może trwać zbyt długo. Stąd wysiłki badaczy poszły z jednej strony w kierunku stworzenia odpowiedniego przyrządu rejestrującego fale tego rodzaju, z drugiej zaś — ku konstrukcji odpowiedniego zakotwiczenia go w położeniu możliwie niezmiennym. Badaczom skandynawskim udało się pokonać te trudności; skonstruowali oni przyrząd rejestrujący bezpośrednio fale głębokie na niezbyt dużych głębokościach, którego wygląd i sposób działania w głębi wód podaje ryc. 6. Jest to pewnego rodzaju mareograf głębinowy specjalnej konstrukcji. Główny element stanowi zbiornik o pojemności ok. 200 l, na osi zaś jego umocowano rurę o średnicy ok. 5 cm, tak że może się on poruszać swobodnie w górę i w dół na wypreżonej linie, dzięki temu zwłaszcza, że rura jest wypełniona szeregiem pierścieni szklanych, po których lina ślizga



Ryc. 6. Mareograf głębinowy (Kullenberg)

się łatwo. Zbiornik jest częściowo wypełniony szklanymi kulkami, pustymi wewnątrz oraz wodą, przy czym ilość kulek i obciążenie zbiornika są tak dobrane, że zanurza się on w lżejszej, mniej gęstej, warstwie wód powierzchniowych, a pływa na powierzchni cięższych warstw wód głębinowych. Czułość jego jest bardzo znaczna, gdyż reaguje on na różnicę ciężaru w granicach 20 gr, a w dogodnych warunkach (spokojna woda) jest zdolny wykazać zmiany gęstości otaczającej wody do 0,0001.

Przyrząd, jak już wspomniano, porusza się po naciągniętej pionowo linii, naprężanej przez pływak (boję) oraz ciężar i odpowiednio zakotwiczonej (ryc. 6). Ciężar utrzymujący linię w położeniu pionowym musi być dostatecznie duży (70–100 kg), aby nie podlegał działaniu prądów, gdyż wtedy działanie przyrządu byłoby wadliwe. Ruchy pionowe pływaka są rejestrowane przez zawieszony nad nim przyrząd samopiszący (S), który notuje stale zmiany ciśnienia, a więc i wysokość leżącego nad nim słupa wody; ciężar samopisu mogący nieco wychylać pływak z położenia pionowego jest równoważony przez odpowiednie przeciwległe obciążenie (O). Użycie tego przyrządu dało, odmiennie od badań metodami pośrednimi na pełnym morzu, dużą serię wyników z dłuższych okresów czasu, zazwyczaj 15-dniowych, opartych o bezpośrednią rejestrację zjawisk. W badaniach szwedzkich w Kattegacie użyto do kontroli dwóch takich przyrządów rejestrujących w pewnej odległości (15 km), które obok porównania wyników pozwoliły na pewne wnioski co do rozprzestrzeniania się fal tego rodzaju. Wykazano mianowicie, że fale te w Kattegacie rozprzestrzeniają się z szybkością ok. 0,9 m/sek, zgodną niemal z odpowiednimi obliczeniami teoretycznymi, zależne są jednak od ukształtowania dna, położenia brzegów oraz od układu słońca, temperatury i ich wzajemnego stosunku. Fale obserwowane w Kattegacie wykazały następnie zmienność swej amplitudy w granicach 4–8 m oraz szereg okresów, z których najważniejszy był nie-

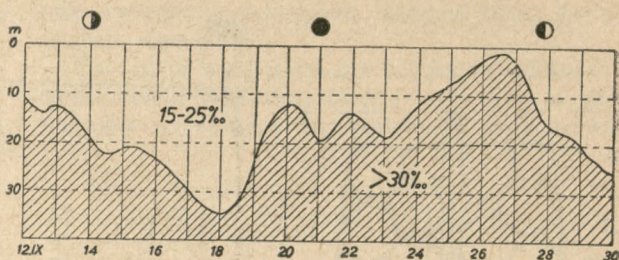
wątpliwie okres 6-godzinny. Badania te zostały następnie rozszerzone na kilka dalszych stacji.

Z podanych wyżej obserwacji wynika, że zjawisko fal głębinowych na morzach i oceanach jest bardzo złożone, o czym świadczy choćby fakt dużej zmienności ich amplitud zarówno w rozprzestrzenieniu poziomym, jak i na różnych głębokościach, oraz szereg ich okresów (dotąd znamy kilkanaście) i ich nieregularnej zmienności. Dawne przypuszczenia O. Petterssona co do ich genezy analogicznej do przypływów nie stały się na skutek precyzyjnych badań w ostatnim ćwierćwieczu, toteż obecnie przypisuje się im powstanie złożone; przyjmuje się, że mogą one powstawać przede wszystkim pod wpływem przyciągania ciał niebieskich (Księżyc, Słońce), a więc wytwarzania się prądów pływowych i ich nierównomiernej szybkości, ale poważną rolę grają tu też zmiany ciśnienia atmosferycznego i uderzania wiatrów — zwłaszcza długotrwałych — o powierzchnię wody. Badania wykazały też w obszarach płytszych znaczny wpływ w tym względzie ukształtowania dna morskiego (cieśniny) oraz prądów powierzchniowych. Nie można też wykluczyć, że w pewnych partiach mórz fale głębinowe mają charakter fal stojących, tzw. sejsz, tj. rytmicznych wahań mas wody wokół partii (tzw. węzłów) pozostających w spokoju; tłumaczenie fal głębinowych jako pewnego rodzaju sejsz jest o tyle słuszne, że zarówno rozważania teoretyczne, jak i doświadczenia wykazały, iż w falach tego rodzaju możliwe jest ogromne zwiększenie amplitudy fali głębinowej w porównaniu z powierzchnią, co — jak wiemy — w opisywanych przez nas falach (Gibraltar, Messyna) istotnie zachodzi. Dalsze badania nad tym ciekawym zjawiskiem są w toku i nie ulega wątpliwości, że wyjaśnią wiele dotychczas niejasnych kwestii w zakresie ich genezy oraz wykształcenia w pewnych warunkach fizycznych i głębokościowych.

Dlaczego zjawisko fal głębinowych, mających — jak by się zdawało na pierwszy rzut oka — właściwie tyl-

ko teoretyczne znaczenie, jest ostatnio przedmiotem coraz bardziej szczegółowych obserwacji? Otóż, jak okazało się w toku precyzyjnych badań, mają one niejako znaczenie w rozprzestrzenianiu się prądów pływowych, których przebieg przy obecności tego rodzaju fal ulega pewnym zmianom. Stąd poznanie fal wgłębnych, poziomu ich występowania, okresu i amplitudy — ułatwia precyzyjniejsze obliczenie czasu portowego. Inne, o wiele poważniejsze znaczenie tych fal polega na ich możliwości przesuwania mas wody bogatych w tlen w głąb wód oceanicznych lub przesuwania mas wód słonych z pełnego morza w głąb izolowanych podwodnymi progami zbiorników wodnych, jakimi są np. fiordy lub morza przybrzeżne, oddzielone od pełnego oceanu płytkimi cieśninami (zachodzi to np. w przypadku Bałtyku). Z tym przesuwaniem się wód bogatych w tlen lub sól, jak wykazały szczegółowe obserwacje, związane są liczne wędrówki fauny morskiej, a zwłaszcza ryb; badania skandynawskie przypisują falom wgłębnym duży wpływ na wędrówki makreli w lecie, a śledzi w zimie, na obszarach mórz przyległych do tego półwyspu.

Poza tym wobec stwierdzonego pojawiania się zwłaszcza w warstwie przejściowej tzw. skoku termicznego w dużych ilościach fitoplanktonu, podlega on pod wpływem tych fal okresowym zmianom położenia głębokościowego a więc i dopływu światła, co z kolei



Ryc. 7. Wahania słoności (fale wgłębne) w Kattegacie

staje się powodem jego okresowego przyrostu lub zaniku. Ma to ogromne znaczenie dla okresowego pojawiania się fauny morskiej i jest prawdopodobne, że z tym zjawiskiem wiąże się znikanie pewnych gatunków ryb, po czym zwykle następuje po dłuższym lub krótszym okresie czasu ponowne ich zjawienie się; nie są to w każdym razie zjawiska wywołane przez połowy, ale przez okresowe zmiany właściwości wód w dużej mierze związane ze zjawiskiem fal wgłębnych.

Oto dlaczego badania nad tego rodzaju falami, których istnienie pół wieku temu właściwie nikt nie przypuszczał, rozpowszechniły się szeroko i są stale przedmiotem poważnego zainteresowania nie tylko sfer naukowych, ale i gospodarczych, otaczane przez państwa zainteresowane w połowach ryb odpowiednią opieką.

KAZIMIERZ KOWALSKI

WĘDRÓWKI NIETOPERZY

Czy nietoperze wędrują? Od czasu bliższego poznania wędrówek ptaków pytanie to stawiano sobie niejednokrotnie. Zdolnością lotu nietoperze dorównują niekiedy najlepiej latającym ptakom, a są one zarazem, podobnie jak ptaki, zależne od pokarmu pojawiającego się sezonowo, żywią się bowiem owadami.

Przy porównywaniu ptaków z nietoperzami pamiętać jednak musimy o zachodzących między nimi ogromnych różnicach fizjologicznych. Ptaki są aktywne nieprzerwanie przez cały rok. W przeciwieństwie do tego wszystkie nietoperze strefy umiarkowanej rozwinęły w wysokim stopniu zdolność snu zimowego. W okresie hibernacji funkcje życiowe spadają do minimum, a obniżenie temperatury ciała do poziomu ciepłoty otoczenia pozwala na przetrwanie długiego okresu bez pokarmu, przy minimalnym wydatku energii. Dla nietoperzy nie jest więc rzeczą najważniejszą znalezienie pokarmu w okresie zimowym, ale raczej znalezienie odpowiedniego schronienia o temperaturze niskiej, lecz nie opadającej poniżej punktu zerowego.

Mówiąc o wędrówkach nietoperzy, mamy na myśli wędrówki sezonowe, podobne do przelotów ptaków. Jest bowiem rzeczą oczywistą, że w okresie lata nietoperze odbywają niekiedy dość dalekie loty pomiędzy swoimi schronieniami, mieszczącymi się wówczas na strychach i w dziuplach, a między terenami łowieckimi. Przeloty te u naszych gatunków nietoperzy nie przekraczają paru kilometrów, ale u wielkich owoco-

żernych nietoperzy tropikalnych mogą być znacznie dalsze.

Zjawiskiem, które od dawna nasuwało myśl o sezonowych wędrówkach nietoperzy, było okresowe pojawianie się ich w pewnych okolicach. Blasius, znany badacz ssaków europejskich, stwierdził w r. 1857, że mroczki pozłociste (*Eptesicus nilssonii*) pojawiają się w północnej części Rosji dopiero w sierpniu, by po kilku tygodniach znów odlecieć na południe. Inny badacz niemiecki, Koch (1860), przypuszczał istnienie wędrówek noka łydkowłosego (*Myotis dasycneme*) z niziny północno-niemieckiej, gdzie występuje w lecie, do gór położonych bardziej na południu, gdzie spędzać ma zimę.

Nowsze badania nie potwierdziły na ogół tych obserwacji. Nietoperze potrafią zimować w tak ukrytych schronieniach, że wyjątkowo tylko udaje się je znaleźć. Niezwykle wnikliwe i dokładne badania Ryberga (1947) wykazały, że na terenie Norwegii wszystkie gatunki nietoperzy spotkać można w odpowiednich kryjówkach zarówno w lecie, jak i w zimie.

Istnieją jednak bezpośrednie dowody stwierdzające wędrówki nietoperzy: kilkakrotnie obserwowano już w Europie masowe ich przeloty. Tak na przykład Finckenstein widział na Łużycach 23 września 1933 roku, w ciągu dnia, około 500 nietoperzy lecących ku południowi pośród stada jaskółek. W Ameryce Północnej między ptakami, które zabijały się podczas

przelotów na skutek uderzenia o latarnie morskie, znajdowano regularnie martwe nietoperze. Niekiedy pojawiają się też nietoperze niespodziewanie na statkach znajdujących się na morzu z dala od brzegu lub na wyspach. Oldfield pisze, że na okręt znajdujący się o 20 mil od brzegu północnej Karoliny opuściło się stado około 100 nietoperzy z gatunków *Lasionycteris noctivagans* i *Lasiurus cinereus*. Te same dwa gatunki spotykano wielokrotnie na Bermudach, w okresie przelotów jesiennych.



Ryc. 1. Nietoperz z obrączką założoną na przedramieniu.

Wszystkie te obserwacje, choć niewątpliwie ciekawe, nie mogły jednak nigdy dać pełnego obrazu wędrówek nietoperzy. Zjawisko to wyjaśnić mogła jedynie metoda obrączkowania, zastosowana już dawniej z powodzeniem do zbadania przelotów ptaków.

Początki obrączkowania nietoperzy sięgają roku 1916, kiedy to A. Allen w Stanach Zjednoczonych A. P. oznaczył kilka okazów gatunku *Pipistrellus subflavus*. Próba dała niespodziewanie dobry wynik, gdyż trzy spośród sześciu zaobrączkowanych zwierząt znaleziono w kilka lat później w tej samej miejscowości. Zachęciło to badaczy do dalszych prac. W roku 1932 zaczęto obrączkować nietoperze na większą skalę zarówno w Ameryce Północnej, jak i w Europie. Stopniowo coraz więcej krajów podejmowało te badania, a dziś obrączkuje się corocznie tysiące nietoperzy. Do chwili obecnej oznaczono ich już co najmniej 120 000, materiału więc, jakim rozporządzamy dla poznania wędrówek tych zwierząt, jest wcale pokaźny.

Pierwsze próby obrączkowania polegały na umieszczeniu pierścienia aluminiowego na goleni nietoperza. Później powszechnie przyjęła się metoda nakładania obrączki na przedramię. Obrączką taką jest cienka blaszka aluminiowa z napisem zawierającym skrócony adres instytucji obrączkującej i numer bieżący. Zaagina się ją dookoła przedramienia w ten sposób, aby nie uszkodzić błony lotnej. Oczywiście każdy zaobrączkowany nietoperz wciagany jest do odpowiedniej kartełki, gdzie wpisuje się później wszystkie dalsze wiadomości o nim. Nietoperze rzadko tylko dostają się w ręce ludzi i zaledwie jakiś 1 procent oznaczonych okazów trafia ponownie do naukowców. I to jednak wystarczy do zbadania szeregu problemów z życia nietoperzy, które poprzednio stanowiły zupełną zagadkę.

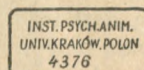
Cóż nam daje metoda obrączkowania? Przede wszystkim mówi oczywiście o wędrówkach odbywanych przez nietoperze, o zasięgu tych wędrówek, ich trasach i o czasie przelotów. Prócz tego pozwala poznać długość życia nietoperzy, stwierdzić obecność lub brak stałych skupień osobników, wierność w stosunku do

kwater letnich i zimowych itp. Wykazano dzięki obrączkowaniu, że nietoperze żyją znacznie dłużej niż inne drobne ssaki, dochodzą bowiem do wieku kilkunastu lat. Stwierdzono, że samice narażone na wiele niebezpieczeństw w okresie rodzenia i wychowywania młodych, giną zwykle młodziej niż samce.

Pierwsze obrączkowanie nietoperzy w Polsce przeprowadził prof. dr R. Wojtusiak już w r. 1939. Oznaczono jednak wówczas zaledwie kilka okazów, a wojna przerwała zamierzone prace. Dopiero w roku 1950 podjęto je na nowo. Obrączki nasze noszą adres Zakładu Psychologii i Etologii Zwierząt Uniwersytetu Jagiellońskiego. Do chwili obecnej zaobrączkowano w Polsce ponad 5000 nietoperzy, i to ze wszystkich 17 gatunków, jakie u nas występują. Jak już wspomniano, ilość zaobrączkowanych nietoperzy, które trafiają z powrotem do rąk naukowców, jest bardzo mała. Dlatego jest rzeczą ważną, aby w razie znalezienia jakiegokolwiek nietoperza z obrączką odpisać jej numer i przesłać wiadomość z podaniem czasu i miejsca znalezienia do Zakładu Psychologii i Etologii Zwierząt (Kraków, ul. Anny 6). Jeśli nietoperz jest martwy lub obrączka jest trudna do odczytania, należy ją zdjąć i załączyć do listu.

Jakże więc przedstawia się sprawa wędrówek nietoperzy w świetle wyników obrączkowania? Przede wszystkim stwierdzono, że czasami nietoperze odbywają niespodziewanie długie przeloty. Tak na przykład jeden z najmniejszych gatunków nietoperzy, karlik (*Pipistrellus pipistrellus*), zaobrączkowany przez W. I. A belance'ę w pobliżu Dniepropietrowska, znaleziony został w parę miesięcy później w Bułgarii, w odległości 1100 km. Są to jednak wypadki sporadyczne. Ciekawsze są obserwacje stwierdzające mniejsze, ale regularne wędrówki niektórych gatunków nietoperzy.

Do gatunków najczęściej obrączkowanych nietoperzy należy nocek duży (*Myotis myotis*). Niemiecki



Ryc. 2. Obrączka dla nietoperzy używana w Polsce.

badacz Eisentraut oznaczył wielką ilość okazów tego gatunku zimujących w sztucznych jaskiniach Brandenburgii. Dość liczne meldunki z okresu lata wykazały, że nocki przelatują wówczas ku północy, na odległość od kilku do kilkuset kilometrów. W ciągu następnej zimy nietoperze te wracają do tych samych jaskiń, w których przebywały poprzednio. Polskie badania potwierdzają te obserwacje. Nocki występują u nas w południowej części kraju, gdzie latem na strychach lub w jaskiniach spotyka się duże kolonie samiec z młodymi. Tak np. na strychu jednego z kościołów w Krakowie przebywa rokrocznie kilkaset nocków, wylatujących co wieczór do podmiejskich parków i ogrodów. W zimie także spotkać można u nas nocki przebywające w jaskiniach lub w głębokich piwnicach, jest ich jednak wówczas bez porównania mniej niż latem. Okazy zaobrączkowane w lecie na strychach spotyka się czasami zimą w naszych ja-

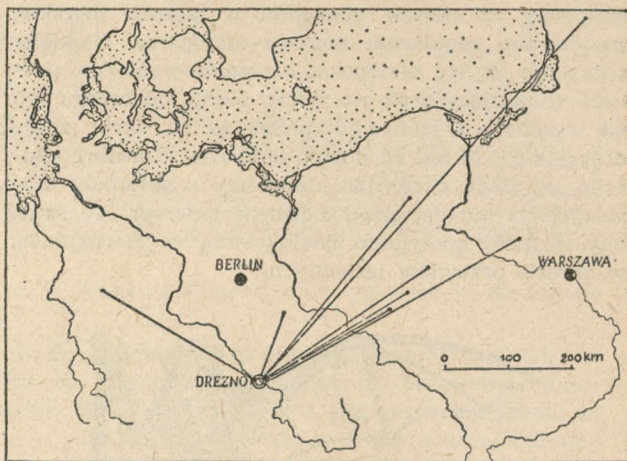
skiniach, ale są to wyłącznie okazy młode, urodzone w ostatnim roku. Równocześnie meldunki z okresu, kiedy nietoperze opuszczają kolonie letnie, wskazują na ich dalsze przeloty. Na przykład nocek, oznaczony latem w Krakowie, znaleziony został 27 września 1951 r. w Chocholowie na Podhalu. Jeszcze później, w zimie, zaobserwowano nasze nocki dalej ku południowi. Jeden z nich — schwytany został koło Smolnickiej Huty w Słowacji, inny w Szokolya na Węgrzech. Wszystkie meldunki zimowe, bliskie i dalekie, pochodzą z miejscowości położonych niemal wprost ku południowi od letnisk nietoperzy.

Borowiec (*Nyctalus noctula*) jest jednym z najlepiej latających nietoperzy. Zwykle zimuje on w dziuplach, w Dreźnie znaleziono jednak wielką kolonię zimową w centrum miasta na strychu. Zaobraczkowane tam nietoperze lecą na lato daleko ku północy i północnemu wschodowi. Znajdowano je w Polsce, a jeden zaleciał nawet na Litwę, na odległość 750 kilometrów.

Zupełnie inne wyniki dało obrączkowanie podkowców (*Rhinolophus hipposideros*). Są to niewielkie i słabo latające nietoperze, żyjące w okolicach skalistych, gdzie znajdują przez cały rok pod dostatkiem wygodne schronienia. Spośród kilkuset okazów, zaobraczkowanych u nas głównie na terenie Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, wiele obserwowano powtórnie lub nawet wielokrotnie, ale zawsze prawie w tej samej okolicy. Wyjątkowo tylko przelatywały one na odległość kilkudziesięciu kilometrów.

Jak więc widzimy, wśród nietoperzy, podobnie jak i wśród ptaków, istnieją duże różnice gatunkowe. Jedne gatunki pędzą tryb życia prawie osiadły, inne — raczej przelotny. Nigdy dotąd nie stwierdzono, aby cała populacja nietoperzy odlatywała na zimę z jakiegoś większego terenu. Pojedyncze osobniki zostają, główna masa zwierząt może jednak odbywać spore podróże między zimowiskami i letniskami. Jest rzeczą uderzającą, że odlot jesienny odbywa się prawie zawsze na południe, choć niekiedy na północ od letnich kwater istnieją doskonałe schronienia zimowe, gdzie nawet przebywają inne osobniki tego samego gatunku.

Czy więc problem wędrówek nietoperzy można uważać za rozstrzygnięty? Bynajmniej nie. Masowe obrączkowanie objęło dotąd tylko niewiele gatunków. Niektóre gatunki nietoperzy, zwłaszcza chroniące się w dziuplach, mogą być w obszarach surowszego klimatu pozbawione całkowicie odpowiednich schronień zimowych i jest prawdopodobne, że odlatują one w całości daleko na południe. Wykazać to mogą jedynie dalsze badania. A mają one nie tylko znaczenie teore-



Ryc. 3. Przeloty borowców (*Nyctalus noctula*) zimujących w Dreźnie.

tyczne. Jak wiadomo, nietoperze nasze żywią się wyłącznie owadami, niszcząc je w ogromnych ilościach, są więc wielkimi sprzymierzeńcami rolnika i leśnika. Jeśli okaże się, jak to już dziś można przewidywać, że większość naszych nocków zimuje w jaskiniach Słowacji i Węgier, to sprawa ochrony tych zimowisk jest dla nas rzeczą bardzo ważną. Ochrona nietoperzy, podobnie jak ochrona ptaków, stałaby się więc tutaj problemem międzynarodowym.

Jest jeszcze jedno zagadnienie, wiążące się z wędrówkami nietoperzy, niezwykle ciekawe, a dalekie od rozwiązania. Jest to kwestia ich orientacji przestrzennej. Wiemy, że nietoperze mają bardzo słaby wzrok, a głównym ich przewodnikiem w świecie zewnętrznym jest zdolność echolokacji, swoistego „radaru” polegającego na percepcji echa fal ultradźwiękowych, odbitego od otaczających zwierzę przedmiotów. Echolokacja pozwala na swobodny lot w ciemności, ale działa jedynie na odległość kilku, może kilkunastu metrów. Czym więc kierują się nietoperze przy odnajdywaniu swych kwater zimowych położonych o kilkadziesiąt kilometrów od kolonii letnich? Dla wyjaśnienia tego zagadnienia robiono eksperymenty polegające na wywożeniu zaobraczkowanych nietoperzy na znaczne odległości od ich miejsc stałego pobytu. Okazało się, że umiały one wracać nawet z oddalenia kilkuset kilometrów. Dotąd nie wyjaśniono jednak mechanizmu tej orientacji, podobnie jak nie wyjaśniono ostatecznie mechanizmu orientacji ptaków wędrowniczych. I tu czekać musimy na wyniki dalszych badań.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Stalaktyty »przemysłowe«

Zdawałoby się, że obserwacja tak prostego zjawiska jak tworzenie się stalaktytów i stalagmitów w przyrodzie nie nastreca specjalnych trudności. A jednak...

Tylko w bardzo niewielu punktach na kuli ziemskiej tworzenie się stalaktytów (nie tylko wapien-

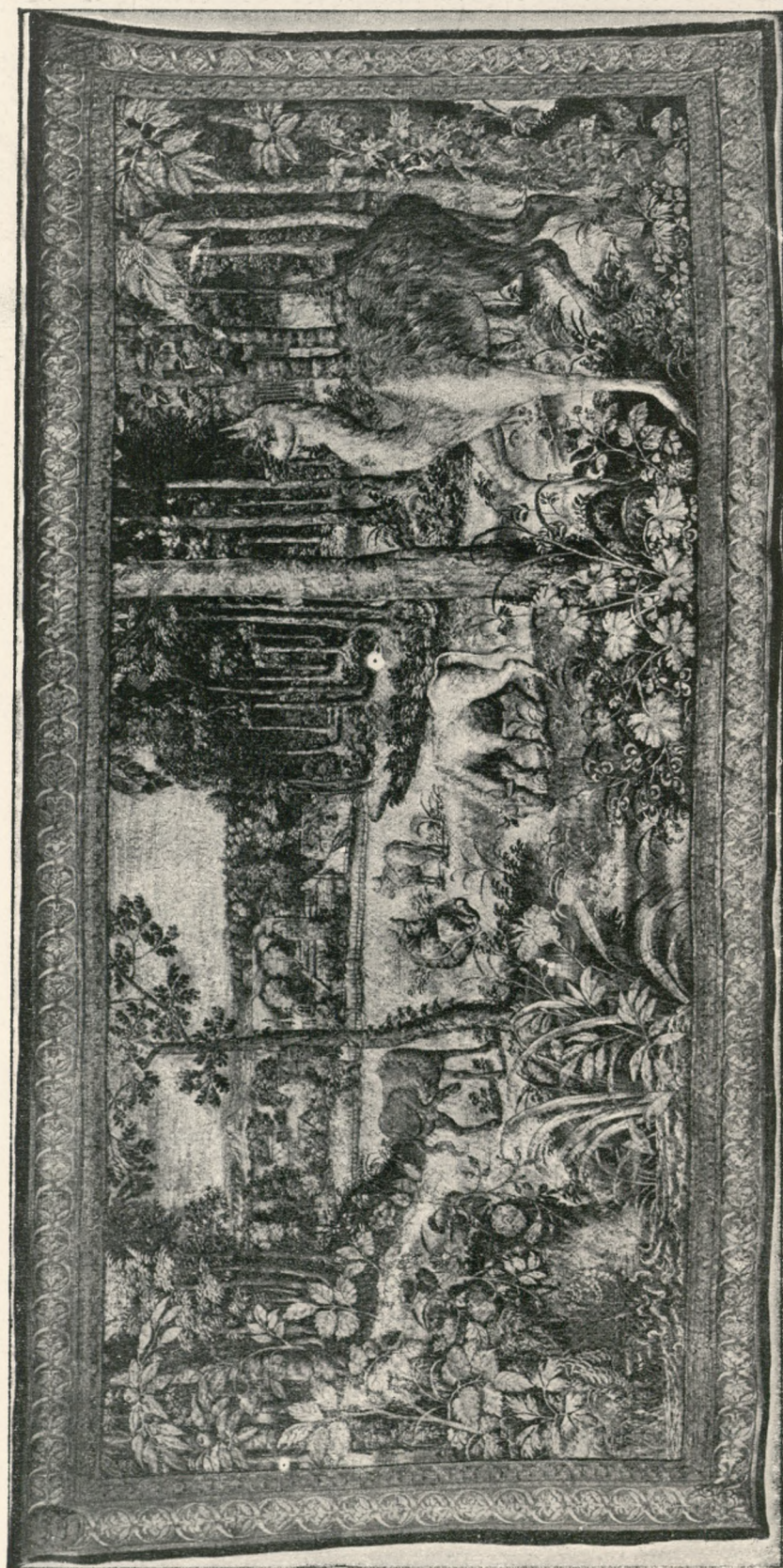
nych!) odbywa się w tempie, które pozwala na obserwację ich tworzenia się, na pomiary itp. Na ogół powstawanie wykształconego, sporego stalaktytu to sprawa wielu, często setek i tysięcy lat, a jednoroczny przyrost jest często tak nieznaczny albo tak trudny do uchwycenia, że i tu obserwacja kończy się na pomiarach tworów bardzo dawno powstałych, gotowych.

Pracując od wielu już lat w przemyśle, spotykam

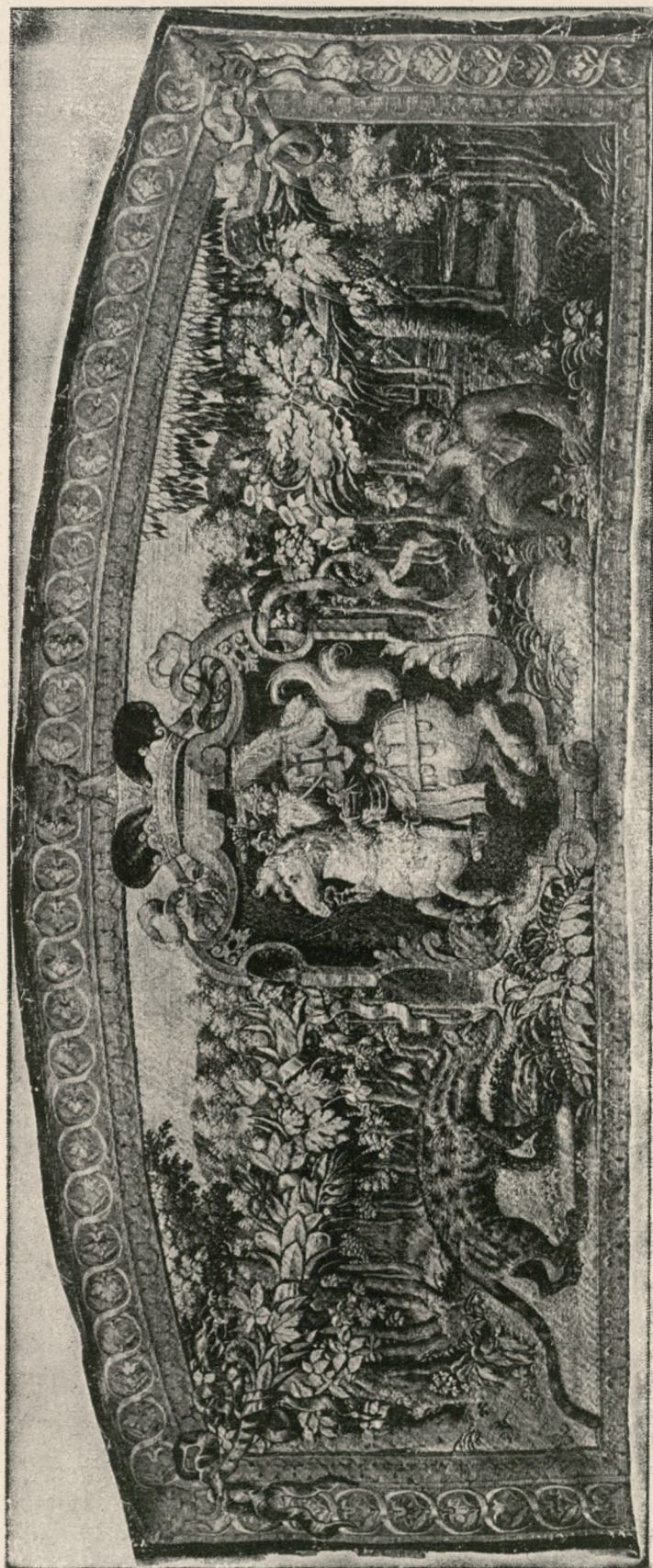
ARRASY WAWELSKIE (V)

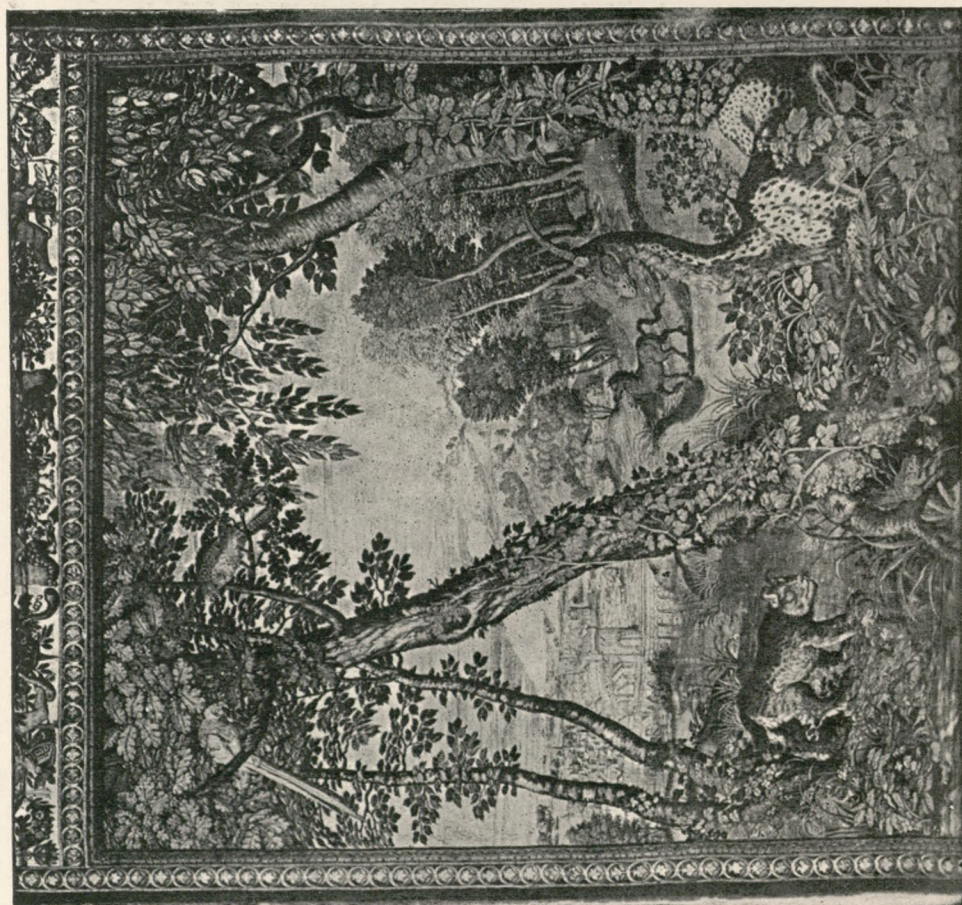
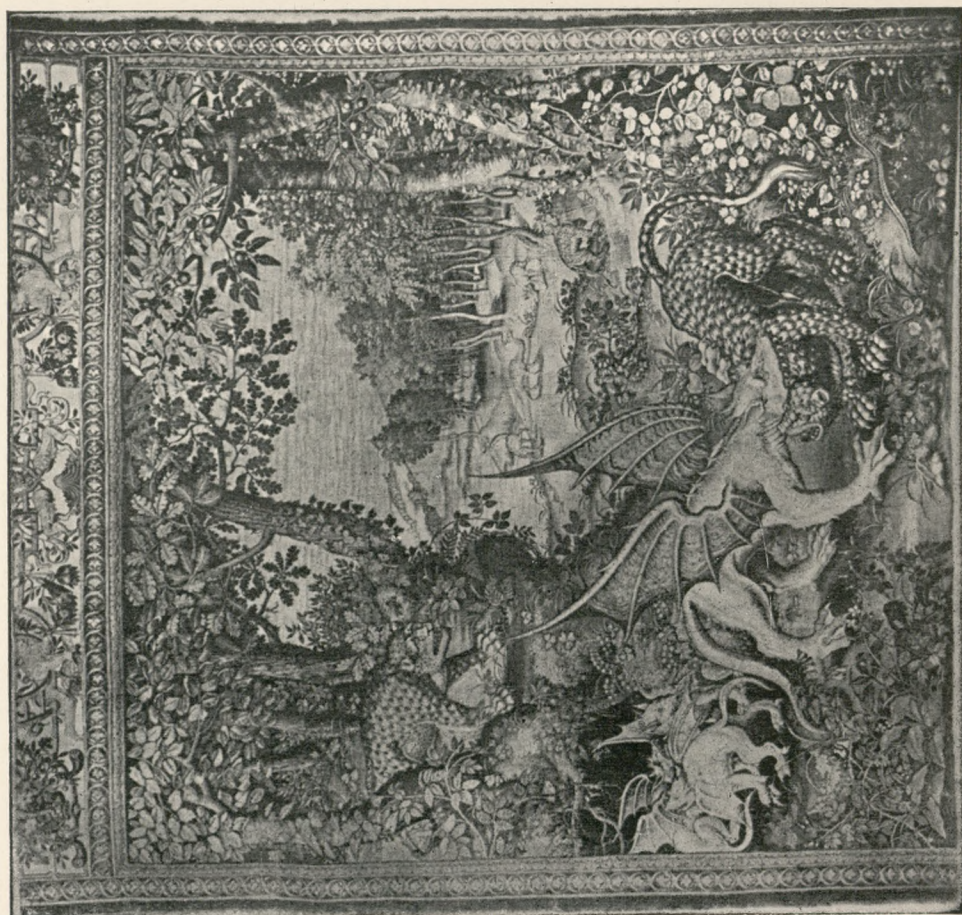


ARRASY WAWELSKIE (VD)



ARRASY WAWELSKIE (VII)





się niejednokrotnie ze stalaktytami i stalagmitami, które powstają w ciągu kilku lat albo kilku miesięcy, czy nawet kilku dni. Twory te osiągają w tak krótkim czasie wspaniałe rozmiary, do kilkudziesięciu centymetrów długości i kilku lub kilkunastu cm³ przekroju. Oczywiście, że w takich wypadkach można nie tylko mierzyć przyrosty, ale nawet widzieć wzrastania, wydłużenia się, grubienia, zmianę kształtu itp.

Z wielu zaobserwowanych wypadków powstawania takich stalaktytów, które nazwałem „przemysłowymi“, opiszę tu dwa, które oświetlą należycie samo zagadnienie:

1) Nad piwnicą przeznaczoną do przechowywania beczek z łatwopalnymi cieczami wznosił się strop muryrowany z cegieł, przykryty warstwą ziemi około 0,5 m grubą. W tym miejscu na powierzchni zsypywano od wielu lat pył kominowy (nie sadzę!) i popiół (żużeł) z palenisk kotłowych, opalanych węglem i koksem. Ponieważ w pewnych celach wykonałem chemiczne analizy tego pyłu i popiołu, przeto przytaczam je tutaj:

Popiół ten bez węgla (części palnych) zawierał:

	pył	popiół
SiO ₂	37,20%	46,19%
Fe ₂ O ₃	17,81	9,89
Al ₂ O ₃	26,42	27,44
MgO	3,49	2,86
CaO	7,36	9,17
P ₂ O ₅	0,62	0,62
SO ₃	3,11	2,45
Mn ₃ O ₄	0,39	0,11
K ₂ O	2,37	1,07
Na ₂ O	1,00	0,82
TiO ₂	śląd	0,08

Ponieważ „surowiec“ ten pochodzi z pieców, w których temperatura przekraczała znacznie 1000°C, można przyjąć, że rzeczywiście popiół ten, to prawie same tlenki. Składany tam stosunkowo obficie, tworzył on kilkumetrową warstwę (hałdę), w której przemiany wewnętrzne zachodziły znacznie wolniej niż na jej powierzchni.

Przenikająca tę hałdę woda deszczowa rozpuszczała część jej związków i poprzez szczeliny w ziemi i obmurowaniu stropu przedostawała się do wnętrza piwnicy, gdzie wolno parowała. Do piwnicy, w której panowała stała temperatura około 18–20°C, rzadko kto zaglądał.

Otóż w okresie około 6–8 miesięcy ze stropu zwiesiły się piękne liczne stalaktyty w kształcie długich 40–80 cm, cienkich (do 12 mm średnicy) kiszczek

koloru kremowobiałego, z nieznacznymi rdzawymi nalotami, połyskujących w świetle latarki, zakończone u dołu kropłą wody (roztworu). Odrwane, kruszyły się bardzo łatwo, toteż zdjęcie poszczególnych okazów wymagało zachowania największej ostrożności. Okaz taki był bardzo lekki, rurkowaty, cienkościenny. W ciągu kilku miesięcy, po oderwaniu od stropu poszczególnych okazów, stwierdziłem, że na tym samym miejscu pojawiły się nowe, takie same okazy. Całkowitej analizy tych stalaktytów nie wykonałem, lecz tylko oznaczyłem krzemionkę, której było 0,84–0,89%. Materiał stalaktytów pochodził niewątpliwie z hałdy popiołowej, gdyż przecieki obserwowane w przeciwnym kącie tejże samej piwnicy (zdala od hałdy) nie dawały takich efektów i w niczym się nie różniły od normalnego przecieku wody do piwnicy.

2) Wyremontowany kocioł po oględzinach zewnętrznych i poddaniu próbie wodnej i ciśnieniu próbnemu do 10–12 atm. oddano do eksploatacji, dopuszczając maksymalne ciśnienie robocze do 6 atm. Stosowano ogrzewanie spalinami i dogrzewanie okresowe gazem generatorowym oraz zasilania wodą rzeczną (o ogólnej, przeważnie węglanowej, twardości 9,2–10,1° niem.), która poprzez zwykle odstojniki była przepompowywana do kotła. Maksymalna temperatura dochodziła okresowo do 520°C. Po kilku miesiącach eksploatacji stwierdzono, że zawór włączowy pocyna pokrywać się jakimś jasnym nalotem. Po wyłączeniu kotła z ruchu i dokręceniu zaworu, pracował on dalej — a nalot znów się pojawił. Ponieważ urządzenia bezpieczeństwa działały doskonale, a przeciek powstawał tylko na szczelinach zaworowych, przeto kocioł pozostawiono w ruchu, mając go stale pod baczną obserwacją. Pod zaworem poczęły się tworzyć stalaktyty, a na podłodze kotłowni — stalagmity, których szybkość tworzenia się można było doskonale obserwować. Z oczyszczonego zaworu, już po upływie kilku dni, zwisał biały kilkucentymetrowy, bogato, krzaczasto rozgałęziony stalaktyt. Poszczególne odnogi były rurkowate lub pełne, niektóre pokryte rodzajem baniek. Powstający na podłodze stalagmit rósł w równie szybkim tempie i dążył na spotkanie wiszącego nad nim „rodziciela“.

Twory tego rodzaju zaobserwować można prawie w każdej gałęzi przemysłu. Bywają one niejednokrotnie cenną wskazówką co do pracy poszczególnych urządzeń.

E. WĘGLORZ (Rabka)

SPRAWOZDANIA

Rola Polskiej Akademii Nauk w życiu naukowym Polski

Na Walnym Zgromadzeniu PAN, które odbyło się w październiku 1955 r., prezes jej, prof. dr Jan Dembowski scharakteryzował najważniejsze kierunki i zagadnienia naukowe na najbliższe pięć lat.

Poniżej podajemy (z nieznacznymi skrótami) tekst powyższego przemówienia:

*

Przed krajem stoją wielkie zadania planu pięcioletniego, który żąda podwyższenia stopy życiowej ludzi

pracy pod względem zarówno ekonomicznym, jak i kulturalnym, żąda dalszego wydatnego rozwoju przemysłu we wszystkich jego branżach, intensywnego rozwoju rolnictwa, postępu technicznego, regulacji dróg wodnych. Są to olbrzymie problemy ogólnopolskie, w których rozwiązaniu Akademia weźmie żywy udział. Dwukrotnie już wydaliśmy Wytyczne do badań szczególnie ważnych dla gospodarki i kultury narodowej. Wytępowane w nich problemy są opracowywane w placówkach naukowych Akademii oraz w placówkach pozaakademickich pod opieką i kontrolą naszych komitetów naukowych.

Nie zamierzamy krępować niczyjej inicjatywy i gotowi jesteśmy wydatnie poprzeć każdą rzetelną pracę naukową. Nauka w Polsce Ludowej jest wolna, każdy może zajmować się zagadnieniami, które go interesują. Jednakże placówki nasze nie powinny uchylać się przed udzielaniem pomocy Państwu w jego olbrzymiej pracy nad należytym zorganizowaniem całego życia państwowego.

Jeśli nie znamy jeszcze substancji chemicznej radykalnie uzdrawiającej chorych na raka, to nie wynika stąd bynajmniej, że będziemy czekali z rozwojem medycyny aż substancja taka zostanie wynaleziona. Nasi medycy dobrze wiedzą, co trzeba uczynić, aby zmniejszyć śmiertelność na raka, uratować dla państwa tysiące wartościowych istnień ludzkich. Idzie tu nie tyle o odkrycia, ile przede wszystkim o rzeczywiste zastosowanie metod od dawna znanych, ale które z tych czy innych względów nie są w kraju dostatecznie wykorzystane.

Zupełnie podobnie przedstawia się sprawa z intensyfikacją rolnictwa. Efekt gospodarczy zostaje osiągnięty dopiero w wyniku współdziałania wielu czynników, a badania teoretyczne są tylko jednym z nich. Niemniej rola badań teoretycznych jest bardzo ważna i pod tym względem należy pozostawić nauce swobodę.

Wiąże się z tym inne jeszcze zagadnienie. Idzie o niewłaściwy i często nie dość krytyczny stosunek naszych uczonych do nauki światowej. W szczególności należy jasno zrozumieć specyficzność nauki radzieckiej. Jest to olbrzymi kraj, rozporządzający praktycznie bezgranicznymi środkami materialnymi i kadrowymi. Odbywa się w nim wielki proces poszukiwania wciąż nowych dróg rozwoju nauki, pojawia się mnóstwo nowych pomysłów, poglądów i teorii, z których część ma charakter dyskusyjny, wymaga podbudowy faktycznej. Na naszym gruncie natomiast każde twierdzenie nauki radzieckiej zostaje przyjęte jako bezsporny fakt. Tak np. znane badania Bosziana, do których biologia radziecka od samego początku ustosunkowała się krytycznie, u nas próbowano realizować, umieszczać w programach uniwersyteckich, a nawet szkolnych. Jest to charakterystyczny przykład wyrwania małego przypadkowego fragmentu z olbrzymiego i wciąż płynącego potoku poszukiwań naukowych, który dopiero w swej całości, po analizie krytycznej i potwierdzeniu faktycznym, prowadzi do trwałego postępu.

Wśród licznych zagadnień, którymi Akademia nasza zajmie się w najbliższej przyszłości, na czoło wysuwa się jeden olbrzymi problem. Jest to problem opanowania energii jądrowej i jej zastosowania do celów pokojowych. W tej chwili nikt zapewne nie potrafi przewidzieć, w jakiej mierze badania te spowodują przezwrot w całym życiu naszym. Możliwości są w każdym razie bezgraniczne.

Wspaniały dar Związku Radzieckiego dla Polski, w postaci reaktora jądrowego, akceleratora i zapasu izotopów promieniotwórczych, pozwolił nam w czerwcu b. r. powołać do życia Instytut Badań Jądrowych PAN. Instytut ten — już w bliskiej przyszłości największy z instytutów Akademii — zajmie się szeregiem zagadnień teoretycznych, a także produkcją izotopów promieniotwórczych w skali krajowej. Jego obowiązkiem będzie stosowanie metod izotopowych w innych dziedzinach nauki.

Komitet Nauk Medycznych podejmie badania nad działaniem promieniowania jonizującego na organizm człowieka, następnie nad zastosowaniem izotopów promieniotwórczych do diagnostyki i leczenia.

Komitet Nauk Rolniczych będzie stosował izotopy w badaniach nad fizjologią roślin i zwierząt użytkowych.

Liczne i ważne są zastosowania energii jądrowej w naukach technicznych. Zajmie się nimi Instytut Metalurgii, który rozszerzy zakres swej obecnej tematyki na metale rzadkie i niedostatecznie zbadane.

Rozwój energii jądrowej wymaga zajęcia się turbinami o niskiej prężności pary wodnej i niskim ciśnieniu oraz turbinami pracującymi parą innych ciał chemicznych.

Musimy, niestety, przyznać, że cała ta olbrzymia dziedzina badań nie była należycie uwzględniona w poprzednich planach naukowych Akademii. Zachodzi nader pilna potrzeba szkolenia młodych kadr w zakresie energii atomowej.

Rozporządzamy dziś siecią placówek badawczych, które podejmują opracowanie wytkniętych problemów, i naszym ważnym zadaniem będzie dostarczenie wszystkim swoim placówkom jak najlepszych warunków pracy.

Nie zamierzamy bynajmniej zająć w nauce polskiej jakiegos monopolistycznego stanowiska. W pełni doceniamy fakt, że istnieje u nas potężna baza produkcji naukowej w postaci zakładów i katedr wyższych uczelni oraz w postaci instytutów resortowych. Możemy jednak i powinniśmy wpływać na rozwój naszej nauki poprzez koordynującą działalność naszych komitetów naukowych i komisji, przez organizowanie sesji problemowych i realizację wyłonionych w ich toku programów badań jak również przez popieranie prac, prowadzonych w myśl wskazań naszych *wytucznych do badań szczególnie ważnych*.

W dziedzinie prac nad gospodarką wodną kończymy wstępny ich etap. Będzie on wymagał uzupełnień oraz opracowań bardziej szczegółowych. W latach 1955—60 projektujemy podjęcie badań nad prognoząmi meteorologicznymi i hydrologicznymi, nad zasobami wody gruntowej.

Kompleksowe prace nad elektryfikacją Polski są dopiero w stadium początkowym.

Czynniki gospodarcze coraz większą wagę przywiązują do możliwie ścisłej współpracy nauki z gospodarką Państwa. Szczególnie zaznacza się to w dążeniu do wydatnego podniesienia poziomu rolnictwa, postępu technicznego, racjonalnego rozmieszczenia sił wytwórczych oraz wykorzystania zasobów kraju.

Będziemy wszelkimi siłami dążyli do urealnienia planów badawczych przez zapewnienie placówkom naukowym niezbędnych podstaw finansowych i etatowych.

Zaplanowane przez Akademię badania naukowe realizowane są obecnie w przeważającej mierze przez nasze placówki naukowe. Sieć ich w nieznacznym tylko stopniu wzrosła w okresie nadchodzącego pięciolecia. Zasadnicze tendencje idą w kierunku wzmocnienia istniejących placówek przez zapewnienie im niezbędnej bazy materiałowej (inwestycje budowlane, aparatura, kadry). Przewidujemy uzupełnienie sieci placówek w zakresie rolnictwa, medycyny, geologii, chemii i pedagogiki.

W zakresie współpracy naukowej z zagranicą wzrasta z dnia na dzień zasięg wymiany międzynarodowej osób i publikacji. Będziemy usiłowali zapewnić swoim placówkom lepsze zaopatrzenie w bieżącą literaturę naukową zagraniczną oraz będziemy delegowali za granicę młodszych i starszych pracowników naukowych, wzmagając kontakt nie tylko z nauką radziecką i krajów demokracji ludowej, lecz również i z nauką krajów zachodnich. Kontynuować będziemy szeroką współpracę z Akademią Nauk Związku Radzieckiego i akademiami demokracji ludowej, zawierając w tej sprawie nowe umowy.

Nowe osiągnięcia hematologii i ich znaczenie praktyczne i społeczne

Medycyna współczesna staje się nauką coraz bardziej wymagającą dużego zasobu wiedzy z zakresu chemii i fizyki. Postępy nauk lekarskich, będące wynikiem ściślejszej współpracy lekarza z biochemikiem, są ponad wszelką wątpliwość olbrzymie, i to zarówno w dziedzinie leczenia, jak i w dziedzinie wczesnego rozpoznawania chorób. Wystarczy wymienić wspaniałe odkrycia antybiotyków, wyizolowanie i syntezę licznych hormonów, odkrycie witamin przeciwanemicznych, (kwas foliowy, witamina B₁₂ czyli cyjankobalamina, tak nazwana, gdyż zawiera w drobinie swojej kobalt — por. „Wszechświat“, zeszyt 1—2, 1952). Stosowane w medycynie doświadczalnej od szeregu lat izotopy radioaktywne umożliwiły postawienie i rozwiązanie całego szeregu bardzo istotnych zagadnień przemiany materii, między innymi i w dziedzinie hematologii.

Dużym postępem było opracowanie oznaczania żelaza w osoczu krwi metodą, która udowodniła niezbicie, że w niedokrwistościach najistotniejszą rolę odgrywa niedobór żelaza.

Żelazu, będącemu — jak wiadomo — zasadniczym składnikiem hemoglobiny, zawdzięcza krew zdolność do przenoszenia tlenu. Żelazo poza tym znajduje się w każdej komórce organizmu, wchodzi w skład enzymów stanowiących połączenia białka i żelaza i odgrywających bardzo istotną rolę w procesach oddychania komórkowego.

Dalsze badania wykazały, że leczniczo najskuteczniejsze są sole żelaza dwuwartościowego, gdy tymczasem dawniej stosowane organiczne połączenia żelaza, jak np. przetwory barwika krwi, okazały się w leczeniu niedokrwistości zupełnie bezwartościowe. Badania najnowsze udowodniły bowiem, że jedynie zjonizowane żelazo dwuwartościowe Fe²⁺, zostaje wchłaniane z przewodu pokarmowego.

Zasób ogólny żelaza w organizmie dorosłego człowieka wynosi około 5 gramów, a dzienne zapotrzebowanie około 3—4 miligramów. Zapotrzebowanie kobiety jednak, gubiącej regularnie podczas miesiączki dość duże ilości żelaza, bo około 50 miligramów, a także zapotrzebowanie żelaza w organizmie rosnącym bywa nierzadko znacznie większe.

Jakkolwiek normalnie odżywiający się człowiek pobiera z pokarmem około 20 miligramów żelaza, a więc ilości znacznie przewyższające dzienne zapotrzebowanie, to jednak ilość ta bynajmniej nie zabezpiecza organizmu przed stale grożącym niebezpieczeństwem niedoboru żelaza, żelazo pokarmowe bowiem jest trudno wchłaniane. Tym się tłumaczy częstość choroby wynikającej z braku żelaza u dzieci i kobiet. Badania naszego rodaka Bogusława Jasińskiego wykazały, że około 30 proc. kobiet i dzieci cierpi na przewlekły niedobór żelaza, przebiegający z niedokrwistością lżejszego stopnia lub też bez niedokrwistości. Badania tegoż autora, poparte analizami narządów na zawartość żelaza i bardzo pouczającymi badaniami za pomocą izotopów radioaktywnych, unaoczniającymi transport żelaza przez osocze krwi, mają ogromne znaczenie dla medycyny praktycznej i społecznej. Udowodniają one bowiem, że tak zwany ukryty niedobór żelaza, a więc niedobór tego pierwiastka nie powodujący niedokrwistości jest znacznie częstszy aniżeli występujący jawnie jako niedokrwistość.

Prace B. Jasińskiego wytłumaczyły równocześnie nieznany dotychczas dynamizm gospodarki żelaza w ustroju. Wykazały one, że organizm stara się przede wszystkim zachować we krwi prawidłowe wartości hemoglobiny. W wypadku lżejszego stopnia niedoboru żelaza mamy do czynienia ze stanem, w którym przy normalnych lub też prawie normalnych ilościach hemoglobiny występuje olbrzymie zużycie w żelazo narządów i tkanek. Stan ten został nazwany przez B. Jasińskiego ukrytym niedoborem żelaza,

dotychczas nigdzie jeszcze nie opisanym. Chorzy, cierpiący na ukryty niedobór żelaza, skarżą się na ogólne zmęczenie, brak apetytu, bicie serca, wielką senność lub też na odwrot, na niemożność zaśnięcia, łatwą pobudliwość, bóle głowy itd. Stany te szczególnie często spotykane są po wyjęciu żołądka, narząd ten bowiem odgrywa we wchłanianiu żelaza bardzo ważną rolę. Brak więc części żołądka prowadzić może do zubożenia ustroju w żelazo. U dorosłych, cierpiących na brak żelaza, widzi się nierzadko zajady w kątach ust, łamliwość paznokci, wypadanie włosów itd. Wszystkie te dolegliwości ustępują po 2 do 3 tygodniach leczenia żelazem. Na ogół jednak leczenie żelazem powinno trwać około 2 do 3 miesięcy, a to dlatego, by przez długotrwałe podawanie żelaza umożliwić organizmowi zaopatrzenie się w dostateczne zasoby tego pierwiastka.

Prace naszego rodaka znalazły szeroki oddźwięk w całym świecie lekarskim sprawiając, że sumienny lekarz przestał bagatelizować wspomniane subiektywne skargi pacjentów. Niedawno jeszcze lekarz, nie znając tego zjawiska chorobowego, nie miał możliwości w tych wypadkach zapewnić chorym pomocy. Sytuacja ta zmieniła się obecnie radykalnie. Równie ważne i emocjonujące są też badania B. Jasińskiego dotyczące gospodarki witaminą B₁₂, co będzie tematem osobnego artykułu.

I. V.

UZUPEŁNIENIE DO ARTYKUŁU K. SEMBRATA pt. »W PIERWSZYCH POWOJENNYCH LATACH WROCŁAWIA«*

Przy omawianiu Instytutu Zoologicznego (str. 318) został opuszczony ustęp tej treści:

W oparciu o silnie reprezentowaną entomologię w Zakładzie Systematyki Zwierząt i Zoogeografii profesora dra J. Noskiewicza i w Muzeum, w okresie pracy pierwszego jego organizatora i kustosa, doc. dra Jana Kinela, podjął po wojnie pracę Polski Związek Entomologiczny. Tu mieści się jego Zarząd Główny i tutaj mieści się redakcja Polskiego Pisma Entomologicznego, którego redaktorem był początkowo docent dr Jan Kinel, a obecnie jest nim prof. dr Jan Noskiewicz.

Niniejsze uzupełnienie ukazuje się z tak znacznym opóźnieniem wskutek technicznych trudności Redakcji.

XXVIII Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego

W dniach 3—5 czerwca 1955 r. odbył się w Szczecinie doroczny XXVIII zjazd naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego. Zjazd ten odbywający się na terenie Pomorza północno-zachodniego, dla uczczenia 10-lecia przyłączenia tych ziem do Polski, za tematykę obrał sobie jurę górną i czwartorzęd północno-zachodniego Pomorza.

Kierownictwo naukowe i organizacyjne zjazdu objął prof. dr Z. Pazdro (Gdańsk), poza którym do Komitetu wchodził: doc. dr A. Czekalska (Poznań) i prof. dr B. Krygowski (Poznań). Zjazd zgromadził 200 uczestników ze wszystkich ośrodków geologicznych Polski.

W pierwszym dniu zjazdu, w godzinach przedpołudniowych odbyły się w auli Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Szczecinie posiedzenia naukowe z następują-

* („Wszechświat“, 1954, zeszyt 9—10, str. 315).

cymi referatami: doc dr A. Czekalska: *Jura górna Zachodniego Pomorza i jej rola w strukturze wału kujawsko-pomorskiego*; prof. dr B. Krygowski: *Niektóre zagadnienia z geologii i morfologii czwartorzędu Polski północno-zachodniej*. Oba referaty wywołały ożywioną dyskusję, której ciąg dalszy odłożono na dni następne w terenie.

W godzinach popołudniowych pierwszego dnia zjazdu część uczestników wzięła udział w walnym zebraniu delegatów Polskiego Towarzystwa Geologicznego, pozostali zaś udali się na zwiedzenie miasta i portu Szczecina.

W drugim dniu zjazdu uczestnicy udali się autobusami przez Szczecin Dąbie-Goleniów-Przybiernów-Golczewo do kamieniołomu w Czarnogłównach, gdzie pod kierunkiem doc. dr A. Czekalskiej zapoznali się z nadzwyczaj interesującą serią środkowych ogniw górnej jury typu pomorskiego (północnego) z bogatą fauną i płytko-szelfowym rozwojem osadów.

Po zwiedzeniu odsłonięcia w Czarnogłównach uczestnicy zjazdu podzielili się na dwie grupy.

Grupa A, pod kierunkiem doc. dr A. Czekalskiej, udała się do sąsiedniego odsłonięcia w Świętoszewie, celem obejrzenia najwyższych ogniw jury górnej, następnie zaś uczestnicy wycieczki pojechali do Kłębów, gdzie w opuszczonym kamieniołomie oglądali średnie ogniwa jury górnej. Z Kłębów grupa A powróciła do Szczecina.

Grupa B, pod kierunkiem prof. dra B. Krygowskie-

go, pojechała przez Nowogard do Stargardu, gdzie na północny zachód od miasta oglądano utwory opisane przez autorów niemieckich jako drumliny. Ze Stargardu grupa B powróciła do Szczecina.

W trzecim dniu zjazdu uczestnicy jego udali się autobusami, pod kierunkiem prof. dr B. Krygowskiego, na trasę: Szczecin-Niebuszewo-Szczecin-Podjuchy-Gorzów Wielkopolski - Skwierzyna - Międzychód - Międzyrzecz-Świebodzin. W cegielni Niebuszewo, położonej na Wyniosłości Warszawskiej na północ od Szczecina oglądano krę oligoceńskich ilów septariowych i piaszków szczecińskich zaburzonych tektoniką glacialną. Następnie skierowano się przez Szczecin ku południowemu wschodowi na prawy brzeg Odry i Regalicy. Tutaj, w Podjuchach, oglądano przekrój przez morenowy wał Puszczy Bukowej. Przekrój ten, bardzo interesujący, ukazuje pod utworami w przewodzie glacialnymi rezydualne kwarcyty miocenne oraz margle górnokredowe, tworzące porwak (krę) w utworach pleistocenu. Wał morenowy Puszczy Bukowej uczestnicy zjazdu obejrżeli z autostrady między Żydowem a Czarnowem. Koło Gorzowa trasa przecięła dolny odciinek pradoliną toruńsko-eberswaldzkiej. W następnych odsłonięciach obserwowano utwory fluwioglacjalne (Goraj), kemowe (Pszczew-Policko), iły i piaszki zastoiskowe (na zachód od Międzyrzecza) oraz serię torfowo-gytiową ostatniego interglacjalu (Rusinów).

K. BIRKENMAJER (Kraków)

W sprawie sprawozdania z konferencji gerontologicznej

W zeszycie 6 czasopisma „Wszechświat” ukazało się sprawozdanie z konferencji poświęconej procesom starzenia się i przedłużania życia opracowane przez A. Tarkowskiego i N. Wolańskiego. W sprawozdaniu tym omówiono mniej lub więcej szczegółowo referaty dotyczące procesu starzenia się u zwierząt, pominięto natomiast zupełnie (poza wymienieniem tytułów) dwa referaty omawiające to zagadnienie w świecie roślin. Takie potraktowanie sprawy wydaje się niesłuszne, tym więcej że szereg cytowanych głosów w dyskusji nawiązuje do referatów botanicznych. Celem niniejszej notatki, będącej krótkim streszczeniem wspomnianych referatów, jest uzupełnienie sprawozdania Tarkowskiego i Wolańskiego.

*

Zagadnienie starzenia się i odmładzania w świecie roślin zostało przedstawione w dwu referatach, z których pierwszy opracowany przez prof. dr J. Szaferową omawiał wspomniane procesy od strony morfologicznej, drugi — prof. dra F. Górskiego dał przegląd danych fizjologicznych i biochemicznych związanych ze starzeniem się roślin.

Prof. Szaferowa ograniczyła swoje rozważania do roślin wyższych, ściślej mówiąc: kwiatowych, które pod względem rangi systematycznej można porównać z ssakami. Zasadniczą różnicę między roślinami wyższymi a wyższymi zwierzętami należy upatrywać w sposobie wzrostu. O ile u zwierząt cały zarodek czy młody organizm przechodzi szereg stadiów rozwojowych, rosnąc mniej więcej równomiernie w całej swej masie, po czym rosnąć przestaje, o tyle u roślin tkanka twórcza w postaci merystemu funkcjonuje przez całe życie organizmu roślinnego i pozwala na trwałość, pozornie nieograniczony wzrost. Odpowiednie zestawienie długości życia różnych gatunków pozwala stwierdzić, że wśród organizmów roślinnych występuje długowieczność nie spotykana u zwierząt. Tak np. meksykański *Taxodium mucronatum* osiąga wiek 5000 do 7000 lat, drzewo mamutowe (*Sequoja sempervirens*)

osiąga 5000 lat, cis (*Taxus baccata*) 3000, nawet nasze dęby czy świerki mogą żyć przeszło 1000 lat. W ciągu tego całego długiego okresu funkcjonuje tkanka twórcza. Zachodzi więc pytanie, czy istnieje w ogóle naturalna śmierć rośliny, czy gdyby rośliny nie chorowały i posiadały idealne warunki bytu, nie mogłyby żyć wiecznie? Jeżeli jednak roślina starzeje się w sposób naturalny, objawów tego starzenia należy szukać w merystemie, a właściwie pośrednio w jego wytworach. Metoda morfologiczna, która może stwierdzić proces starzenia się u roślin, będzie więc polegać na porównywaniu organów wytwarzanych przez merystem w różnym okresie życia rośliny.

Jedna ze starszych teorii (teoria Krenkego) uważała, że dowodem starzenia się merystemu mogą być zmiany kształtu liści kolejno wytwarzanych przez roślinę. Ostatnie badania wykazały, że kształt liści nie jest dostatecznym kryterium starzenia się tkanki twórczej. Istnieje jednak szereg innych zmian w budowie liści związanych w sposób wyraźny ze starzeniem. Takie cechy, jak np. zagęszczenie sieci nerwów, ilość szparek i in., z upływem wieku zmieniające się w sposób jednokierunkowy i nieodwracalny, są dziś bezsprzecznym dowodem starzenia się tkanki twórczej. Merystem zatem podlega tym samym prawom co inne tkanki organizmu, starzeje się nieodwracalnie, choć proces ten przebiega w tkance twórczej nie równie wolnie niż w innych tkankach.

Ze stałym, choć powolnym procesem starzenia się rośliny mogą interferować procesy odmładzania. Podczas rozwoju rośliny powstają w kątach liści pączki żyjące życiem utajonym i w tym okresie prawie się nie starzejące. Gdy z takich pączków wyrasta pęd boczny, jest on równie młody jak był pęd główny w momencie wytwarzania pączka, a nawet nieco młodszy, gdyż wskutek intensywnych podziałów w okresie spoczynku następuje pewne odmłodzenie merystemu. Odmłodzenie to nie jest jednak zupełne. W ogólnym bilansie proces starzenia przeważa, mimo więc procesów odmładzania roślina starzeje się i dąży do śmierci.

Opisane procesy stają się bardziej skomplikowane, gdy weźmiemy pod uwagę specyficzną cechę niektórych roślin — nie spotykaną u zwierząt wyższych —

zdolność do wegetatywnego rozmnażania. Organizm roślinny może powstać nie tylko z normalnego nasienia, w którego tworzeniu upatrujemy proces odmładzania związany z zespoleniem dwu komórek płciowych, ale także z rozłogów, cebul, bulw, nasion powstałych w drodze partenogenetycznej itd. Powstały w ten sposób organizm jest fragmentem jednego osobnika złożonego z niewymiernej ilości części wiodących mniej lub więcej samodzielny tryb życia. Przykładami tego typu rozmnażania może być rozmnażanie wegetatywne szeregu roślin użytkowych (ziemniak) lub bardziej powszechne, niż dawniej sądzono, tworzenie się nasion bez zapłodnienia u szeregu rodzajów. Opierając się na analogii do normalnego osobnika, który nieuchronnie starzeje się i dąży do śmierci, należałoby przypuszczać, że i osobnik zbiorczy, rozmnażany wegetatywnie, z roku na rok się starzeje. Być może, objawy degeneracyjne, jakie obserwujemy dziś u ziemniaka (szerzenie się chorób wirusowych), ma przyczynę w tym, że ziemniaki nasze liczą sobie kilkaset lat. Nie jest jednak wykluczone, że w rozmnażaniu wegetatywnym spotykamy również jakieś procesy odmładzające, które chronią rośliny przed zagiadą. Rozstrzygnięcie tego problemu czeka na rozwiązanie.

Drugi z kolei prelegent, prof. F. Górski, zaznaczył na wstępie, że nasze wiadomości o procesie starzenia się u roślin, szczególnie o jego biochemicznym podłożu są skąpe i fragmentaryczne. Stosunkowo najobszerniejsze są nasze wiadomości odnoszące się do długości życia roślin i do możliwości jego przedłużenia lub skrócenia. Z danych przytoczonych przez prelegenta wynikało, że długość życia osobniczego w świecie roślinnym waha się — zależnie od gatunku — w szerokich granicach od kilku godzin do kilku tysięcy lat (u drzew). Trzeba jednak zaznaczyć, że u drzew wiek żywych tkanek (z wyjątkiem merystemów) jest znacznie krótszy od wieku tkanek już martwych (drewno); podając wiek danego drzewa, np. na 600 lat określamy w ten sposób wiek jego najstarszych martwych tkanek.

Botaników interesowała szczególnie długość życia nasion, czyli okres czasu, przez który nasiona zachowują zdolność kiełkowania. Badania wykazały, że żywotność nasion waha się w szerokich granicach od kilku tygodni do kilkudziesięciu lat. Przyczyny sprawiające, że zdolność do kiełkowania u jednych gatunków (lub nasion w obrębie gatunku) wygasa wcześniej niż u innych, nie są dokładnie znane. Niektóre dane tylko wskazują, że jedną z przyczyn wygasania zdolności do kiełkowania jest wyczerpanie się substratu oddechowego w zarodku nasiennym.

Fizjologia roślin zna szereg zabiegów, które prowadzą do skrócenia lub przedłużania życia rośliny. Do takich zabiegów należy np. szczepienie zrazu, odmiany o krótkim życiu, na długowiecznej podkładce; w tym wypadku przedłuża się życie zrazu. Przez zastosowanie nieodpowiednich fotoperiodów można długość życia roślin dnia krótkiego lub długiego znacznie przedłużyć. W praktyce zależy nam często nie na przedłużeniu, ale na przyspieszeniu cyklu rozwojowego rośliny, co prowadzi do skrócenia jej życia. Zabiegiem właściwym w tym wypadku jest jaryzacja.

Badania zmierzające do wyjaśnienia dopełniania się cyklu rozwojowego (starzenia) u roślin od strony biochemicznej są dopiero rozpoczęte. Należą do nich badania nad zmianami biochemicznymi, które zachodzą u roślin jaryzowanych lub poddanych działaniu fotookresów krótkich albo długich. W wypadku roślin niższych należy wspomnieć o wynikach badań Pratta nad starzeniem się kultur jednokomórkowego glonu *Chlorella*. Starzenie to objawia się zmniejszeniem tempa wzrostu oraz spadkiem natężenia fotosyntezy i oddychania. Badania Pratta wykazały, że przyczyną spadku natężenia fotosyntezy (a pośrednio wzrostu i oddychania) jest wydzielanie toksycznej substancji o budowie nie ustalonej, zwanej chlorelliną, hamującej proces przyswajania dwutlenku węgla.

J. ZURZYCKI (Kraków)

RECENZJE

Marco Polo: *Opisanie Świata*, 1954, Państwowy Instytut Wydawniczy.

W 700 rocznicę urodzin słynnego podróżnika włoskiego Marka Polo ukazała się po raz pierwszy w języku polskim jego książka: *Opisanie Świata* (tytuł oryginału starofrancuskiego *Le Divisament dou Monde*). W różnych językach istnieje wiele wydań tej sławnej książki, która wywarła olbrzymi wpływ na Europę średniowieczną, dając po raz pierwszy szczegółowe i prawdziwe opisy krajów dalekiej Azji, zwłaszcza Chin. W samych Włoszech ukazało się 27 wydań, w Anglii — 12, we Francji — 10 i w Niemczech — 9; ponadto były 4 wydania łacińskie, 4 hiszpańskie oraz tłumaczenia w językach portugalskim, holenderskim, duńskim, szwedzkim, rosyjskim i czeskim.

Książka Marka Polo zdobyła sobie olbrzymią poczytność dzięki niezmiernemu bogactwu źródłowych informacji o dalekich egzotycznych krajach, o których przedtem w Europie krążyły tylko fantastyczne i nieprawdopodobne wieści. Wielu z późniejszych autorów obficie z niej korzystało, wywarła ona niewątpliwie wielki wpływ na Krzysztofa Kolumba i jego zamierzenia. Od florenckiego kosmografa Toscanelliego (1397—1482) otrzymał Kolumb nawigacyjną mapę Azji wschodniej, w której starannie były zaznaczone wszystkie miejscowości, wymienione przez Marka Polo. Książka Wenecjanina towarzyszyła odkrywcy Ameryki w jego odkrywczej podróży, a egzemplarz książki Marka Polo, zaopatrzony na marginesie w uwagi Krzysztofa Kolumba znajduje się po dziś dzień w Bibliotece Kolumba w Sewilli. Znał tę książkę również i drugi sławny żeglarz włoski Amerigo Vespucci (1452—1512), badacz południowej Ameryki, któremu nazwę swą zawdzięcza ta część świata.

Słynną podróż Marka Polo po Azji poprzedziła wyprawa jego ojca i stryja Nicolo i Maffeo Polo, którzy około roku 1250 poprzez Konstantynopol wyruszyli do Sudaku, portu na Półwyspie Krymskim, gdzie istniały już faktorie włoskie. Stąd dotarli nad Wołgę, następnie do odległej Bucharji, gdzie spędzili trzy lata. Na zaproszenie wysłannika wielkiego chana Chubilaja, rezydującego w Chanbałyku, tj. w Pekinie, wyruszyli do Chin i po rocznej podróży odbytej w ciężkich warunkach, przez trudne do przebycia góry i pustynie, dotarli do Pekinu, gdzie zostali z honorami przyjęci. Po pewnym czasie chan wręczył im list do papieża i Polowie wyruszyli w drogę powrotną, która trwała trzy lata.

Po dwóch latach obaj Polowie wyruszyli powtórnie na daleki Wschód, zabierając ze sobą tym razem syna Nicola, młodego 17-letniego Marka. Trzej Polowie przewodowali przez Armenię, odwiedzili Mosul i Bagdad docierając do Zatoki Perskiej, skąd do Chin zamierzali udać się drogą morską. Później zmienili swój plan i wyruszyli drogą lądową przez Persję.

Z górą trzy lata trwała wyprawa. Wśród wielu trudów podróżnicy dotarli wreszcie do Pamiru, którego nazwa została po raz pierwszy podana w opisie podróży Marka Polo. Następny opis tych obszarów znany jest dopiero z pierwszej połowy XIX wieku (ekspedycja J o h n a W o o d a). Przekroczywszy Pamir, podróżnicy przebyli Kaszgarję, Jarkan i Kotan (Chotan). Późniejsze opisy tych krain pochodzą dopiero z roku 1860.

Z Kotanu dotarli włoscy podróżnicy do jeziora Lop-Nor, które po upływie kilku stuleci było celem jednej z odkrywczych wypraw znanego badacza Azji Mikołaja Przewalskiego w r. 1871. Przekroczywszy



Wycinek Atlasu Katalońskiego przedstawiający podróż Marka Polo do Chin

pustynię Gobi trzej Polowie dotarli wreszcie do Pekinu, gdzie doznali wielkiej gościnności. Młody i zdolny Marco Polo zjednał sobie szybko całkowite zaufanie chana, który go przyjął do służby państwowej. W chińskich kronikach znajduje się pod datą 1277 zapis, że niejaki Polo wchodził w skład zarządu państwowego. Z polecenia chana odbył Marco Polo liczne podróże po prowincjach Szan-si, Szen-si i Se-czuan, zwiedzając następnie niedostępne obszary na granicy Tybetu i docierając do odległej prowincji Jun-nan i północnej Burmy oraz Indii. W podróżach swych napotykał różne na niskim stopniu rozwoju cywilizacji stojące ludy i relacje o nich zdawał chanowi, który coraz bardziej cenił odważnego Wenecjanina.

Bogactwa Polów wzrastały i po kilkunastoletnim pobycie w Chinach zaczęli coraz częściej myśleć o powrocie do ojczyzny, obawiając się przy tym niepewnego losu w razie śmierci tak przychylnego im chana. Przypadek sprzyjał włoskim podróżnikom. Zostali oni wysłani na dwór władcy Persji, któremu mieli z Pekinu przywieźć przyszłą żonę. Wobec ówczesnych zamieszek wojennych wybrano drogę wodną. Podróż do Persji, z dłuższym pobylem na Sumatrze i w południowych Indiach, trwała całe dwa lata. Większość towarzyszy Polów zmarła w drodze, oni jednak cało przybyli do Persji, a stamtąd przez Trebizondę i Konstantynopol do ojczystej Wenecji, którą opuścili przed dwudziestu dwu laty.

Niedługo po powrocie Marka Polo na tle rosnących antagonizmów wybuchła wojna pomiędzy Genuą i Wenecją. Marco Polo wziął w niej udział; ciężko ranny w bitwie morskiej dostał się do niewoli genueńskiej, w której przebył blisko rok.

W genueńskim więzieniu rozpoczął Marco Polo dyktowanie swych bogatych przeżyć towarzyszowi niedoli więziennej Rusticianowi z Pizy, w ten sposób przekazując je potomności. Pierwsze odpisy i tłumaczenia ukazały się już za życia Marka Polo, mnożąc się potem w wieku XIV i XV. Znaleźć je można w bibliotekach królewskich i książęcych, a miarą popularności *Opisania Świata* jest m. in. fakt, że francuski król Karol V (1364—1380) posiadał w swym zamku w Luwrze aż pięć egzemplarzy tego dzieła.

Jak w ostatniej swej pracy (1954) o Marku Polo przypomina znany historyk chiński Feng Chia-Sheng, Marco Polo był pierwszym z czterech sławnych podróżników po Azji. Drugim włoskim podróżnikiem był Odoryk de Pardenone, który w r. 1318 wyruszył na Wschód, docierając do Indii, a następnie na wyspy Sumatrę i Jawę oraz do Chin południowych, by po 12 latach przez Tybet i Persję powrócić do Europy. Trzecim był kupiec wenecki Mikołaj Conti, który w roku 1424 wyruszył przez Damaszek i Bagdad do Indii, Ceylonu i Indochin, a czwartym z kolei — arabski podróżnik Ibn Batuta, który w latach 1325—1352 zwiedził kraje od zachodniej Afryki do Chin i wysp Sundajskich oraz od Jeniseju do Indii.

Najcenniejsze i najprawdziwsze są wiadomości pozostawione przez Marka Polo, którego pobyt w Chinach trwał najdłużej (17 lat). Dotarł on ponadto do wielu odległych części wschodniej i południowej Azji. Jego książka zawiera informacje o Japonii, Archipelagu Malajskim i Syberii.

Książce Marka Polo zawdzięczamy też niejedną ciekawą wiadomość przyrodniczą. M. in. podaje on po raz pierwszy informacje o występowaniu w Chinach palnych węgla, o występowaniu i wydobywaniu soli kamiennej, niejednokrotnie mówi o wydobywaniu rozmaitych kamieni szlachetnych. Obfite są relacje dotyczące świata roślinnego i zwierzęcego.

O prawdziwości opisów Marka Polo wątpiono długo, mimo że autor w pierwszym rozdziale *Opisania Świata* podkreślał, iż książka jest „uczciwa i prawdziwa bez żadnych kłamstw”, dodając, że „postanowił zebrać te rzeczy, które ta księga zawiera, a co jest niewiele w porównaniu z tak licznymi i niezliczonymi, które mógł być napisać, gdyby miał nadzieję powrotu do naszych krajów; lecz uważał to być za rzecz zgoła niemożliwą, aby kiedykolwiek mógł się wyrwać spod władzy Wielkiego Chana, władcy Tatarów, i dlatego zapisał w swoich pamiętnikach tylko trochę, co w pamięci zachował”.

Późniejsze podróże potwierdziły relacje Marka Polo. Wszelkie objawy nieufności do jego wspomnień rozproszyły ostatecznie sprawozdania z naukowych ekspedycji w wieku XIX Grabczewskiego, Przewalskiego, Kafarowa, Sven Hedina, Peliota i innych badaczy.

Przekładu książki Marka Polo z oryginału starofrancuskiego dokonała Anna Czerny z uwzględnieniem redakcji starowłoskich i łacińskich. Wstępem i przypisami opatrzył Marian Lewicki. *Opisanie Świata* zostało napisane w języku starofrancuskim, który za czasów Marka Polo był językiem ogółu wykształconego, a zwłaszcza kupców całego Lewantu. Tłumaczka w *Słowie od tłumacza* zaznacza, że język oryginału (a raczej wersji najstarszej, ponieważ oryginalny tekst najpóźniejszy zaginął) zawiera pewną domieszkę dialektu weneckiego, do którego autor uciekał się zwłaszcza wtedy, gdy zachodziła potrzeba użycia jakiegoś soczystego epitetu lub fachowego terminu.

Obszerne *Przypisy* Mariana Lewickiego, obejmujące ponad 250 stron druku, stanowią niezmiernie cenne uzupełnienie *Opisania Świata* i wyjaśniają czytelnikowi niejedno niezbyt jasne miejsce tekstu tej interesującej książki, z którą warto się zapoznać. Prawdziwą ozdobę jej stanowią fotografie średniowiecznych miniatur z XV wieku (m. in. poszukiwanie diamentów, kopalnie rubinów, zwierzęta wysp indyjskich, polowanie Wielkiego Chana, psiarnia cesarska, polowanie na jeżowierze, wypasanie bydła przez Tatarów).

Do bardzo starannie opracowanych *Przypisów* wkraśli jednak fałszywe objaśnienie wysoko cenionego zwłaszcza w Chinach nefrytu, który nie jest „krzemem różnie barwionych przez tlenki metali”, lecz krzemianem wapnia i magnezu, należącym do grupy amfiboli.

K. MAŚLANKIEWICZ (Kraków)

Kazimierz Ostrowski: *W walce o przedłużenie życia*. „Wiedza Powszechna”, stron 164 — cena zł 4.—

Zanim czytelnik zostanie wprowadzony na arenę tej pociągającej nieomal wszystkich walki, autor stara się najpierw dać mu obszerną podbudowę z biologii ogólnej. Piszze zatem o życiu w ogóle, daje definicję tego zjawiska rozpatrując na szeregu przykładów cechy materii martwej i ożywionej, takie jak ruch, pobudliwość, wzrost, rozmnażanie się, przemianę materii wraz z procesami a- i dysymilacyjnymi. Przy tej sposobności rozprawia się z witalistycznym i mechanistycznym ujmowaniem życia. O ile z pierwszym załatwił się za pomocą syntezy mocznika, o tyle tezy o nienaukowości drugiego nie poparł argumentem. Rozpatruje potem pogranicze między materią martwą

i ożywioną, a więc różne drobnoustroje, bakteriofagi i wirusy, podkreślając doniosłość tych ostatnich w rozumieniu powstawania życia. Powstawanie życia przedstawia w postaci ewolucji od pierwiastków do prostych substancji białkowych, opierając się na hipotezach radzieckich badaczy Bacl'a i Oparina i łąduje wreszcie na astrobiologii. Najważniejsze ogniwo tego łańcucha ewolucyjnego to *homo sapiens*, który „choć korzeniami tkwi w świecie zwierzęcym, ponad ten świat wyrósł tak dalece”.

Odtąd opowieść staje się szybsza, fakty naukowe gromadzą się coraz bardziej. Przez hodowlę tkanek i narządów zbliża się do procesu starzenia się. Walka bowiem o przedłużenie życia toczy się na odcinkach zwalczania starości i choroby.

Problem starzenia się omawia szerzej, daje szereg teorii, usiłujących tłumaczyć ten proces, by zakończyć rozdział znanym *ignomus*. Z kolei omawiane jest zjawisko śmierci; i tu następuje szereg interesujących biologicznych rozważań, faktów, porównań i wreszcie przykładów na możliwość interwencji w pewnych szczególnych wypadkach, jak ożywianie metodą prof. Niegowskiego. Stąd optymizm autora, wyrażający się w słowach: „odsuwamy śmierć naturalną w coraz dalszą przyszłość”. Optymizm ten opiera się tu na „ogromnym rozwoju chirurgii”, który autor ilustruje przytoczeniem efektownych operacji na płucach i sercu przy zastosowaniu odpowiednich aparatów. Wśród różnych rodzajów chirurgii szerzej omawia neurochirurgię.

Walka z chorobami zakaźnymi, z którymi łączy się wielkie niebezpieczeństwo społeczne, również szkicuje obszernie, przytaczając szereg faktów z nauki o odporności, epidemiologii itd. Może niedostatecznie uwzględnione są w książce osiągnięcia chemoterapii ostatnich 20—30 lat (antybiotyki), które w walce z masowym wrogiem mają o wiele większe znaczenie niż efektowne, ale stosunkowo rzadkie operacje chirurgiczne.

Rozdział o długowieczności poprzedzają interesujące i obszerne rozważania o tkance łącznej, tym zrębie organizmu, z jego różnymi możliwościami biodynamicznymi. Zdaje mi się jednak, że można było śmiało opuścić rozdział o surowicy Bogomolca; praktyczne znaczenie tego rodzaju teorii wydaje mi się co najmniej minimalne. Sam rozdział o długowieczności zawiera szereg interesujących danych o wieku różnych zwierząt, przegląd literatury o długowieczności u ludzi i historyczne przykłady tej długowieczności.

Całość bardzo bogata w treść, zapuszcza się dygresjami w różne dziedziny nauki, jak egiptologia, fizyka, chemia i biochemia, i różne ściślejsze specjalności medycyny; i wszystko to urozmaicone cytatami od autora fantastycznych powieści Lema do Marszałka Woroszyłowa.

Nie jest rzeczą łatwą pisać recenzję książki popularnej jakimkolwiek specjalście. Każdy z nich rad by coś w książce opuścić, coś rozszerzyć, uzupełnić lub zmienić. Najbardziej przekonującym kryterium powinno tu być — moim zdaniem — przeświadczenie recenzenta, że sam potrafiłby lepszą książkę na dany temat napisać. Otóż ja nie potrafiłbym lepiej się z zadania napisania takiej książki wywiązać. Zrobiłem przy tym doświadczenie: dałem egzemplarz do przeczytania laikowi inteligentnemu; był z książki zadowolony, określił ją jako interesującą i nie żałował czasu, jaki mu lektura jej zajęła. O taki zaś efekt, zdaje się, autorowi przede wszystkim chodziło.

Układ graficzny książki jest poprawny, w szczególności pochwała godna — przejrzystość druku i okładka estetyczna.

WŁADYSŁAW KOZIOROWSKI (Kraków)

Szkłowski, *Radioastronomia*, „Wiedza Powszechna”, Warszawa, str. 194, ilustr. 94, cena zł 6,60.

Jest to popularny zarys nowej dziedziny wiedzy, która powstała i rozwija się szybko w ostatnich latach. Książka omawia metody badania promieniowania ra-

diowego Słońca, Księżyca i Galaktyki. pokazuje wielkie możliwości, jakie stwarza radioastronomia w poznawaniu wszechświata, we współdziałaniu z innymi dziedzinami nauk przyrodniczych.

Bury i Pszczołowski, *W świecie radiotechniki*, „Wiedza Powszechna”, Warszawa, str. 252, ilustr. 107, cena zł 8,65.

Książka jest jedną z wielu prac popularyzujących tę dziedzinę nauki i techniki, różni się jednak od innych publikacji tym, że zaznajamia czytelników z zagadnieniami radiofonii i radiotechniki w sposób nie wycinkowy, lecz całkowity i wyczerpujący. Pokazuje też, jak powstaje program radiowy w rozgłośni, w terenie itd. Dużą zaletą książki jest jej przystępność.

D. Jarząbek, *W promieniach Słońca*, „Wiedza Powszechna”, Warszawa, str. 358, ilustr. 129, cena zł 9,90.

Celem książki D. Jarzabka jest zobrazowanie znaczenia energii promienistej Słońca w zjawiskach i procesach zachodzących na Ziemi. Autor podaje wiadomości o powstawaniu promieni słonecznych, ich drodze do Ziemi oraz pracy, jaką tu wykonują, przedstawia wpływ energii promienistej Słońca na życie świata roślinnego i zwierzęcego.

A. Cinger, *Zajmująca botanika*; „Wiedza Powszechna”, Warszawa.

Zamierzeniem autora zdaje się być wzbudzenie zainteresowania czytelnika życiem najróżnorodniejszych roślin przez ukazanie mu całego bogactwa barw i kształtów świata roślinnego i jego przystosowanie się do warunków otoczenia.

Bogato ilustrowana książka, w formie żywej i interesującej gawędy, podaje nie tylko fakty, ale także uczy kochać przyrodę, podpatrywać ją i odczuwać jej piękno.

W. Gołębowski, *W zwierciadle chemii*, „Wiedza Powszechna”, Warszawa.

Książka ta pokazuje, jak chemia pomaga w poznawaniu rozmaitych zjawisk otaczającego nas świata.

Dla czytelnika widoczne staje się powiązanie chemii z fizyką, astronomią, biochemią, geochemią, medycyną, przemysłem i rolnictwem oraz zagadnieniami z dziedziny ekonomiki i polityki. Autor wyjaśnia, w jaki sposób chemia pomaga w walce z głodem, chorobami i brakiem surowców. Podkreśla również jej wpływ na kształtowanie naukowego poglądu na świat.

Książka napisana jest obrazowo i popularnie, zawiera dużo materiału historycznego, anegdotycznego i biograficznego. Dostępna jest dla czytelników posiadających przynajmniej minimalne wiadomości z chemii.

S. Sękowski, *Od ogniska do świetlówki*, „Wiedza Powszechna”, Warszawa.

Jest to zbiór dziesięciu barwnych, niezwykle popularnych gawęd, które czytelnika zaznajomią z dziejami i rozwojem techniki oświetleniowej w przeciągu stuleci. Ognisko, lampa olejna, świeca, lampa naftowa, gazowa, wreszcie żarówka i świetlówka są kolejnymi bohaterami rozdziałów tej ciekawej książki. Zamyka ją szkic na temat techniki oświetleniowej przyszłości.

Tekst wzbogacają starannie wykonane rysunki.

KOSMOS. Seria B. Przyroda nieożywiona. Warszawa 1955. P. W. N.

Poza 1 zeszytem, poświęconym XX rocznicy śmierci Marii Skłodowskiej-Curie (którego treść została podana w nr 10—11 *Wszechświata*) w r. 1955 ukazały się dalsze trzy zeszyty z następującymi artykułami:

Zeszyt 2: H. Steinhaus: *Zagadnienie nieodwracalności*, K. Gumiński: *Ciepło*, W. Mościcki: *Rozmieszczenie i krążenie izotopów węgla w przyrodzie*, T. Kochmański: *Metoda krakowianowa i metoda ciągów wielowymiarowych*, T. J. Wojno: *O sieci krystalicznej*, A. Musierowicz: *Podstawowe wiadomości o powstawaniu i kształtowaniu się gleb*, J. L. Jakubowski: *Opanowanie powodzi w Chinach Ludowych*.

Zeszyt 3. L. Infeld: *Od Kopernika do Einsteina*,

E. Kalinowska-Widomska: *Z zagadnień elektryczności atmosferycznej*, W. Goetel: *Drogi rozwojowe geologii polskiej*, Z. J. Kotarbiński: *Łuki wysp*.

Zeszyt 4: M. Fis: *Uwagi o rachunku prawdopodobieństwa*, Y. Nishiwaki: *Popiół z Bikini*, K. Ma-

ślankiewicz: *Stanisław Staszic*, A. Krause: *O doniosłym znaczeniu jonów w katalizie*, J. Szafarski: *Prądy głębinowe w oceanach*.

We wszystkich zeszytach zamieszczane są ponadto Kronika naukowa i recenzje z książek z zakresu przyrody nieożywionej.

Z ŻYCIA POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Oddział Warszawski

W dniach 29 i 30 października 1955 r. odbył się w Warszawie walny zjazd Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, poprzedzony posiedzeniem zarządu głównego T-wa w dniu 28 października.

W pierwszym dniu walnego zjazdu wygłoszone zostały w auli Instytutu Nauk Społecznych Pałacu Kultury i Nauki referaty: 1) prof. dra J. Dembowskiego *O nowych pracach Zakładu Biologii Doświadczalnej Instytutu im. M. Nenckiego*, 2) prof. dra T. Baranowskiego *Współczesne poglądy na budowę białek*, 3) prof. dra J. Hurwica *Perspektywy pokojowego wykorzystania energii jądrowej w świetle konferencji genewskiej*.

W godzinach popołudniowych uczestnicy walnego zjazdu zwiedzili Pałac Kultury i Nauki.

W drugim dniu Zjazdu odbyło się walne zgromadzenie Towarzystwa, połączone z wyborem nowego zarządu. W wyniku jednomyślnego wyboru prezesem Towarzystwa powtórnie został prof. K. Petrusewicz.

Szczegółowe sprawozdanie z obrad zamieścimy w następnym numerze *Wszechświata*.

Oddział Łódzki

W odpowiedzi na apel objęcia wpływem przez Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika województw nie posiadających wyższych uczelni, oddział łódzki postanowił objąć akcją odczytową część woj. kieleckiego, a w szczególności sąsiadujące z woj. łódzkim powiaty: konecki, opoczyński i częstochowski.

Walne zgromadzenie Towarzystwa przyjęło powyższy wniosek oddziału łódzkiego zwracając się równocześnie do innych oddziałów o wszczęcie akcji podobnej.

Oddział Wrocławski

W lutym 1956 odbyła się we Wrocławiu ogólnopolska konferencja, zorganizowana przez oddział wrocławski, poświęcona zagadnieniom metod racjonalnego wykorzystania oraz ochrony zasobów i sił przyrody dla gospodarki narodowej. W szczególności chodzi o zasoby wodne w związku z zaobserwowanym od kilkudziesięciu lat zmniejszaniem się ich, zwłaszcza na zachodnich i południowo-zachodnich obszarach Polski.

Dotychczas przeważa pogląd, że główną przyczyną tych objawów wysuszenia, „stepowienia“, są procesy sztuczne, jak wzrost konsumpcji wody, regulacja rzek, melioracja, zmniejszanie się powierzchni leśnej łąkowej, przy równoczesnym zwiększaniu się odpływu

i erozji itp. Czynniki klimatyczne były raczej pomijane, wobec niedostatku odpowiednich materiałów obserwacyjnych i braku odpowiednich opracowań klimatologicznych. Nowe analizy materiałów klimatologicznych wskazują jednak, że mamy tu do czynienia także z wyraźnymi zmianami klimatycznymi sprzyjającymi osuszaniu, co wymaga tym pilniejszego i gruntowniejszego przedyskutowania problemu i zastosowania racjonalnych metod gospodarki zasobami wód i zapobiegania szkodliwym procesom przez zahamowanie gwałtownego odpływu wód ulewnych i roztopowych, osłabianie gwałtownej erozji, osłabienie nadmiernego parowania wilgoci gruntowej oraz wód otwartych i zanikania pokrywy śnieżnej, zwłaszcza w okresie silnych i długotrwałych wiatrów południowych.

Brak odpowiednich metod racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi i zapobiegania procesom szkodliwym dla zasobów wodnych pociąga za sobą nie tylko pogarszanie się zasobów i sił wodnych, ale także zasobów roślinnych, zwierzęcych i mineralnych.

Zagadnienia te zasługują na wszechstronne, kompleksowe przedyskutowanie na specjalnej, ogólnopolskiej konferencji z udziałem zainteresowanych specjalistów. Zadaniem tej konferencji byłoby wstępne przedyskutowanie najpilniejszych zadań i wskazanie odpowiednich metod wykorzystania zasobów i sił przyrody, szczególnie wodnych, i ich racjonalnej ochrony, by szkodliwe procesy poważnie osłabić, a niektórym nawet zapobiec.

Wrocławska konferencja przewidywała następujące referaty:

I.

Warunki kształtowania się zasobów wodnych w Polsce, szczególnie południowo-zachodniej:

- 1) Warunki klimatyczne i orograficzne,
- 2) Warunki geologiczne,
- 3) Warunki glebowe,
- 4) Warunki florystyczne,
- 5) Warunki przemysłowe i osadnicze.

II.

Zasoby naturalne i ich ochrona

- 1) Bilans wodny, gospodarka zasobami i siłami wodnymi i ich ochrona,
- 2) Zasoby roślinne i ich ochrona ze szczególnym uwzględnieniem lasów i torfów,
- 3) Zasoby zwierzęce i ich ochrona ze szczególnym uwzględnieniem ryb i zwierzęcy łownej.
- 4) Uzdrowiska naturalne i ich ochrona,
- 5) Dyskusja.

III.

Dyskusja nad całością zagadnień i wnioski końcowe konferencji.

WSZECHŚWIAT

Redaktor naczelny: Stanisław Skowron, z-ca nac. red.: Kazimierz Maślankiewicz, redaktorzy działów: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE, DZIAŁ CZASOPISM, Warszawa 1, Krakowskie Przedmieście 79. Nakład 9.961+108 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 5,5, druk. 3,0 papier ilustrac. 70 g kl. V, 1,0 papier kredowy 90 g. Cena zł 4 — Otrzymało do składania 3. XII. 1955. Podpisano do druku 26. I. 1956. Zamówienie 570. M-7-10530 Druk. ukończ. w lutym 1956. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.