

PROBLEMY

MIESIĘCZNIK POPULARNO - NAUKOWY



NR 8

1950

PROBLEMY

ORGAN TOWARZYSTWA WIEDZY POWSZECHNEJ

Rok VI

1950

Nr 8 (53)

TREŚĆ:

ZIEMIA I LUDZIE

Wyzwolone od kapitalizmu narody będą wreszcie mogły przystąpić do przekształcenia planety według planu naukowego.

O WSPÓŁCZESNYCH METODACH BADAŃ NAD BIOLOGIĄ KOMÓRKI

Przegląd współczesnych metod badawczych stosowanych w cytologii.

LIST OTWARTY UCZONYCH POLSKICH DO UCZONYCH AMERYKAŃSKICH

Uzupełnienie listy podpisów.

CZŁOWIEK - ŻABA W KRÓLESTWIE NEPTUNA

Dłuższe przebywanie pod wodą było do niedawna przywilejem jedynie nurków zawodowych, zaopatrzonych w skafandry.

FITONCYDY

Bakteriobójcze substancje roślinne.

CZARY I CZAROWNICE — DZIWIY KULTURY ANTYCZNEJ

Wiara w czary przez wiele wieków trapiła ludzkość.

TRAMWAJE WARSZAWSKIE OD STRONY „KUCHNI”.

Czy wiesz, Czytelniku, że abyś mógł rano pojechać do pracy, tramwajarze muszą całą noc pracować.

IMONUJĄCE LICZBY

Ślady różnych pierwiastków chemicznych nie tylko regulują nasze życie, lecz mimo znikomych stężeń wywołują olbrzymie skutki w żywym ustroju.

BLASKI I CIENIE KRZEPNIĘCIA KRWI

Bez krzepnącej krwi nie można by wykonać żadnego zabiegu chirurgicznego.

HISTORIA PEWNEGO TURNIEJU MATEMATYCZNEGO

Jak znaleziono metodę rozwiązywania równań trzeciego stopnia.

GŁOWY ZWIERZĄT

Stylizowane głowy zwierząt symbolizują niejako dzieje Egiptu, w którym „głowy” — klasy rządzące — były z reguły obce „ciału” — masom społeczeństwa.

POLEMIKI

Ciąśnienie światła

Alchemia

Manna z nieba

PANOPTICUM I ARCHIWUM KULTURY

CO TO JEST?

CO PISZĄ INNI

I Kongres Nauki Polskiej

NOTATNIK „PROBLEMÓW”

Rewolucja w bawelnie

NOWOŚCI NAUKOWE

Nowy pierwiastek chemiczny

Odczyn naczyń na ucisk u ludzi zdrowych i chorych

Zagadka wirującego pyłu

ERRARE HUMANUM EST.

Dziennikarska astronomia; Zbyt łagodny egzamin; Nowa ru-
da uranowa; Mała rzecz, a wielki wstyd.

DLACZEGO — JAK?

Czym jest gniazdko dla ptaka?

WKŁAD POLAKÓW DO NAUKI

O telefonie i wynalazkach polskich

Polski badacz społeczeństw niecywilizowanych

LISTY I ODPOWIEDZI

W. M., Łódź; „Pracownik fizyczny”; Tadeusz Fijałkowski, Mi-
nowiek; Edmund Steg, Wałbrzych; Stefan Sękowski, Komo-
rów; Asj., Czechów k.Lublina; Halina Tittenbrun, Gdańsk;
W. K., Słupsk; 10%-owy mówca, Poznań; AZ — PS, Łódź.

NOWOŚCI WYDAWNICZE

M. Iljin 506

Kazimierz Ostrowski . . . 514

. 513

Zygmunt Dobrowolski . . 520

W. SJERPUCHOWA . . . 528

Ludwik Hieronim Morstin 531

Tadeusz Baniewicz . . . 534

Alfons Krause 536

Jan Venulet 541

Eugeniusz Nieczyrporowicz 544

Tadeusz Dehnel 547

Adam Pigłowski i W. K. 553

K. G. i K. Kapitańczyk 554

S. M. 554

Julian Tuwim 555

Vidimus 558

Aleksander Zmaczyński . 560

Tadeusz Unkiewicz . . . 561

Józef Hurwic 563

Henryk Makower 563

Wacława Palczewska . . . 564

. 565

Jan Zabiński 566

Julian Tuwim 568

Wacław Słabczyński . . . 570

. 571

. 576

ZIEMIA i LUDZIE



01158

NADEJDZIE czas, kiedy nigdzie na Ziemi nie będzie już wyzysku człowieka przez człowieka, nie będzie tego, co rodzi wojny i nie pozwala ludziom położyć kresu głodowi i nędzy.

Wyzwolone od kapitalizmu narody będą wreszcie mogły przystąpić do przekształcania planety według planu naukowego.

Człowiek jak troskliwy gospodarz uważnie przyjrzy się łądom i oceanom, równinom i górcom, aby zdecydować, co należy naprawić i przerobić.

Zaprowadzi księgę przychodu i rozchodu dla wszelkich substancji i energii, dla wody, węgla, ropy naftowej i metali. A przede wszystkim pomyśli o tym, aby nie tracić na próżno światła, które Słońce wysyła na Ziemię.

Jak gigantyczny odbiornik, Ziemia całą swą zieloną powierzchnią pochłania światło słoneczne i przekształca je w energię chemiczną liści, gałęzi, pni, owoców i ziaren.

M. ILJIN

Energię słoneczną pochłaniają jednak nie tylko rośliny. Ogrzewa ona grunt pod naszymi stopami, stwarza prądy wodne w oceanach i prądy powietrzne nad ziemią.

Zamieniając wodę w parę, promienie słoneczne podnoszą w ciągu roku 380 tysięcy

kilometrów sześciennych wody, co równoważne jest wodzie ośmiu jezior, tak wielkich i głębokich jak jezioro Bajkał.

Moc wszystkich elektrowni, wszystkich silników stworzonych przez człowieka jest sto tysięcy razy mniejsza od tego, co daje Słońce naszej planecie.

Jaką część tych hojnych darów bierze sobie człowiek?

Rośliny zamieniają

w energię chemiczną tylko 1 — 2 proc. światła padającego na powierzchnię liści. Rośliny uprawne zajmują tylko dziesiątą część łądu.

A więc rośliny pobierają dla nas nie więcej niż 0,1 — 0,2 proc. energii słonecznej, padającej na Ziemię.



Artykuł ten stanowi fragmenty notatek znakomitego pisarza radzieckiego i popularyzatora nauki, ogłoszonych w tygodniku „Nowe Czasy” (Nr Nr 22 i 23 z b.r.).

Rozszerzając obszary uprawne i podnosząc urodzajność, ludzkość przekroczy tę granicę i będzie pobierać coraz więcej światła słonecznego przy pomocy roślin.

Człowiek władczo ingeruje również w pracę innego pochłaniania energii słonecznej — w pracę wody. Jak potężny silnik, Słońce zmusza wodę do wędrówki po okólnej trasie: ocean — ląd — ocean.

Aby i tutaj energia nie ginęła na próżno, trzeba rozumnie i planowo kierować krążeniem wody.

Woda nie powinna daremnie uchodzić do oceanu, nie czyniąc po drodze wszystkiego, co może uczynić dla człowieka.

Zmieniając bieg rzek w Afryce, można będzie oddać Saharze i Kalahari wilgoć, która w postaci deszczów nawadnia dotąd tylko pas równikowy.

Australia cierpi z powodu posuchy, która nieraz powtarza się przez kilka lat z rzędu. A tymczasem woda znajduje się tam pod nogami ludzi. Potrzebne są tylko studnie artezyjskie.

W Indiach urodzaj zależy od deszczów przynoszonych przez musony. Gdy nie ma deszczów, w kraju panuje głód. Można się będzie od tego uniezależnić, gdy się okiełzna burzliwe i zdradliwe rzeki, płynące z Himalajów.

Woda powinna pracować znacznie lepiej, niż pracuje obecnie.

Energia mięśni ludzkich i zwierzęcych wynosi w Indiach 70 proc. całej energii zużywanej w gospodarce narodowej. A moc wody pozostaje niewyzyskana.

Z Niagary ludzie biorą półtora miliona kilowatów, a mogliby brać pięć milionów.

Wielkie rzeki Afryki torują sobie drogę do oceanu przez olbrzymie stopnie, tworząc kaskady i wodospady. Rzeki te mogłyby pracować dla człowieka.

Ale rzeka — to nie tylko energia i nawodnienie, rzeka — to również droga komunikacyjna. Pokrywając wodą kaskady rzek afrykańskich, można byłoby przeprowadzić szerokie drogi wodne tam, gdzie wciąż jeszcze przewozi się ładunki na wielbłądach lub na plecach ludzkich.

Pod względem zasobów energii wodnej Afryka jest przeszło dwa razy bogatsza od Ameryki Północnej. Nadające się do uprawy, ale prawie nie tknięte jeszcze ziemie stanowią obszar półtora raza większy od Europy. W łonie ziemi kryją się niezmiernie bogactwa.

Wraz z błotami, które zostaną osuszone, zniknie komar malaryczny.

A tam, gdzie wody jest za mało, ludzie będą hamować jej spływ do rzek, jak się to robi obecnie w Związku Radzieckim w stepach, gdzie panuje posucha.

Klimat stepów stanie się bardziej wilgotny. Skończą się posuchy: pola będą otrzymywały więcej wody. Ujarmione rzeki przestaną na wiosnę zalewać miasta i nie będą wysychały w lecie.

Podporządkowując sobie krążenie wody, człowiek zmieni przez to również krążenie fosforu, potasu i wapnia, składników, bez których gleba staje się bezpłodna.

Każdego roku woda unosi do oceanu dziesiątki miliardów ton gleby. A co do morza wpadło, to przepadło. Woda wprowadzie szybko powraca, ale sole odżywcze, które zabrała z pól, opuszczają na miliony lat odbywające się na lądzie krążenie materii. Sole te powrócą dopiero wtedy, gdy morze przestanie być morzem.

Ludzkość stanie się jeszcze bogatsza, gdy opanuje krążenie wody wywołane przez Słońce i położy kres grabieżczemu niszczeniu gleby, tak charakterystycznemu dla systemu kapitalistycznego.

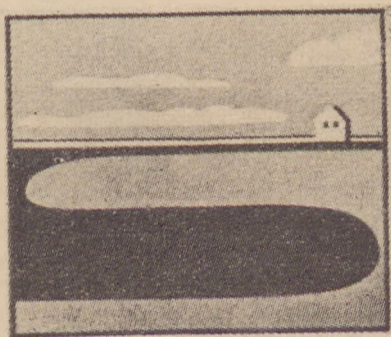
Podsumowując bilans energii ludzkość nie zapomni i o tym, że ruch powietrza pochłania niemałą część ciepła słonecznego. Powietrze nagrzane w pasie równikowym przepływa do biegunów górą, a naprzeciw, tuż nad powierzchnią Ziemi przepływa zimne powietrze ze stref podbiegunowych. Energia ta jest jeszcze prawie niewykorzystana. A tymczasem wiatr mógłby dawać mi-

liardy kilowatgodzin.

Ziemia jest nie tylko odbiornikiem, lecz i akumulatorem energii słonecznej. Złóża torfu, ropy naftowej, węgla brunatnego i kamiennego — to światło schwyte i odło-



Rośliny zamieniają energię słoneczną w energię chemiczną.



Woda każdego roku unosi do oceanu dziesiątki milionów ton gleby.

żone na zapas przez samą przyrodę. Korzystając z tych zapasów, ludzie co roku spalają na Ziemi półtora miliarda ton węgla i trzysta milionów ton ropy naftowej. Daje to pięć miliardów ton dwutlenku węgla. Na co on idzie? Część jego pochłaniają liście roślin, które rozkładają go przy pomocy promieni słonecznych. Las — to fabryka węgla: każdy kilometr kwadratowy lasu zwraca ludziom 60 ton węgla rocznie.

Ale znacznie więcej dwutlenku węgla przepada. Pochłania go woda. Woda kruszy wapnienie i unosi węglan wapnia do morza.

Opanowując nowe tereny, zasadzając lasy, zmuszając rośliny do lepszego pochłaniania światła i dwutlenku węgla, ludzkość potrafi zatrzymać na lądzie miliardy ton węgla, które przepadają na dnie oceanu.

Jest jeszcze jedno wielkie zadanie, które najprawdopodobniej byłoby już rozwiązane,



Dlaczego na biegunie jest zimniej niż na równiku, mimo że otrzymuje on o 36% więcej ciepła słonecznego niż równik?

gdyby poświęcono mu choć połowę tej uwagi i środków, jakie zużywają władcy Ameryki na stworzenie bomby atomowej.

Mówię tu o sztucznej fotosyntezie — o rozłożeniu dwutlenku węgla przy pomocy światła słonecznego.

Stworzywszy urządzenia dla sztucznej fotosyntezy, ludzkość mogłaby chwytać dwutlenek węgla i znowu wydobywać z niego węgiel w postaci cukru.

Urządzenia dla fotosyntezy można będzie umieścić w strefach podbiegunowych, gdzie uprawa roli jest niemożliwa lub związana z wielkimi trudnościami.

Przywykliśmy myśleć, że biegun otrzymuje znacznie mniej ciepła słonecznego niż równik. Ale obliczenia wykazują, że w najdłuższym dniu letnim biegun otrzymuje o 36 procent więcej ciepła słonecznego niż równik. A jeżeli mimo to na biegunie jest znacznie

zimniej niż na równiku, to winę ponosi tu śnieg: odbija on większą część promieni słonecznych. Na równiku zaś ciepło słoneczne pochłaniają i liście roślin, i woda, i gleba.

Zakładając w strefach podbiegunowych urządzenia dla fotosyntezy, przekształcając Arktydę i Antarktydę w okręgi „rolnicze bez roślin“, można tam będzie zdobywać ogromne ilości środków odżywczych oraz surowca dla produkcji kauczuku, mas plastycznych i tkanin.

Latem, gdy w Antarktydzie panuje noc — urządzenia pracować będą w Arktydzie. W okresach zimowych uruchomiane będą antarktyczne fabryki słoneczne.

Obszary, które zawsze uważano za pozabawione życia, podtrzymywać będą życie setek milionów ludzi.

Powiedziałem już, że Ziemia — to odbiornik i akumulator energii. Poza tym jest ona źródłem energii.

Powierzchnia Ziemi czerpie z wnętrza pięć tysięcy razy mniej ciepła niż z zewnątrz — od Słońca. A mimo to ta energia płynąca z głębi Ziemi jest 50 tysięcy razy większa od tego, co mogłaby dać najpotężniejsza elektrownia świata.

Jeżeli wywierci się otwór o głębokości 20 — 30 kilometrów, dojdzie się do warstwy o temperaturze 500 stopni. Skierować w takie otwory wodę — to przekształcić Ziemię w olbrzymi kocioł parowy.

Wewnętrzne ciepło Ziemi, podnosząc się na powierzchnię, mogłoby roztopić lodowce Grenlandii i Antarktydy.

Ale nawet to wewnętrzne ciepło Ziemi jest niczym w po-

równaniu z tymi olbrzymimi zapasami energii, które kryją się w jądrach atomów, tworzących Ziemię.

ENERGIA ATOMOWA POWINNA SŁUŻYĆ CELOM POKOJOWYM

JEDEN gram uranu - 235 daje tyleż energii, ile spalanie trzech ton węgla.

Jeden wagon paliwa jądrowego wystarczyłby — według słów profesora Joliot-Curie — aby dać Francji dwa razy więcej energii elektrycznej, niż otrzymuje ona obecnie w ciągu roku.

Trzeba przezwyciężyć wielkie trudności techniczne, aby energia atomowa mogła wprawiać w ruch samoloty lub samochody. Dla ochrony szofera czy pilota przed szkodliwymi cząstkami i promieniami potrzebna byłaby osłona żelazo-betonowa ważąca kilka-

dziesiąt ton. Ale już obecnie lub w najbliższej przyszłości ludzie mogliby zbudować w wielu miejscowościach kuli ziemskiej potężne elektrownie zasilane paliwem jądrowym.

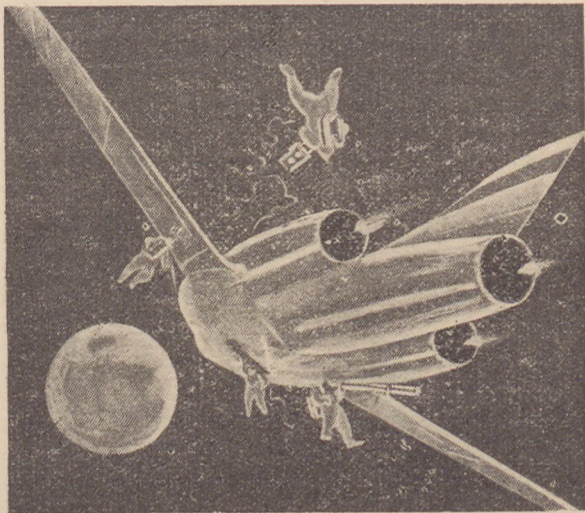
Takie elektrownie przede wszystkim potrzebne będą tam, gdzie jest mało węgla i energii wodnej. Są na Ziemi pustynie, bezludne obszary, gdzie nie wybudowano jeszcze kolei. Energia atomowa pomoże opanować te „białe plamy” na gospodarczej mapie świata. Wszak łatwiej jest przerzucić na samolotach tonę uranu, niż zbudować kolej dla dostawy milionów ton węgla.

Z czasem, gdy wynalezione zostaną nowe środki ochrony przed szkodliwym promieniowaniem, silnik atomowy zjawi się z początku na wielkich okrętach, a potem i na lokomotywach, samolotach, samochodach.

Nadejdzie i ten długo oczekiwany dzień, gdy od Ziemi oderwie się pierwszy międzyplanetarny statek z odrzutowym silnikiem atomowym...

W Związku Radzieckim energia atomowa już obecnie staje się nowym, potężnym środkiem przekształcania przyrody. Na cały świat rozbrzmiały słowa ministra spraw zagranicznych ZSRR, A. Wyszyńskiego, wypowiedziane przez niego na Zgromadzeniu Ogólnym Organizacji Narodów Zjednoczonych:

— Przeznaczaliśmy energię atomową do wykonania wielkich zadań budownictwa po-



Czy tak będzie wyglądał pierwszy statek międzyplanetarny?

kojowego, chcemy przeznaczyć ją na to, aby kruszyła masywy górskie, zmieniała bieg rzek, nawadniała pustynie, torowała wciąż nowe drogi życia tam, gdzie nie powstała noga ludzka...

Wystarczy spojrzeć na mapę świata, aby zobaczyć niemało takich miejsc, gdzie Ziemię należałoby przerobić dla potrzeb człowieka.

Przy pomocy energii atomowej można by uczynić klimat Afryki bardziej wilgotnym, zmieniając bieg rzek i kierując wodę w głąb lądu. Wpadając jak do pułapki do olbrzymiego, zamkniętego wgłębienia, zajmującego trzecią część Afryki, woda nie mogłaby od razu ująć do oceanu. Wielokrotnie parowałaby z powierzchni zbiorników wody, z liści roślin i wielokrotnie spadałaby w postaci deszczów.

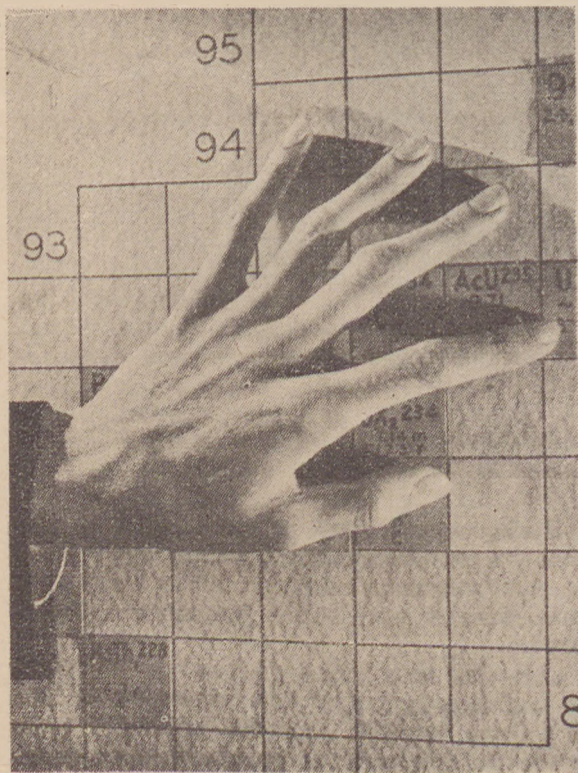
W Afryce jest mało dogodnych zatok dla postoju okrętów. Można by naprawić linię brzegu, tworząc sztuczne zatoki według z góry opracowanego projektu.

W Ameryce Południowej wysoka ściana Kordylierów odgradza ląd od oceanu. Pociągi w peruwiańskich Andach muszą rywalizować z samolotami — wznosić się na wysokość 4 880 metrów. Wystarczyłoby kilku wybuchów atomowych, aby przebić w Andach szerokie wrota, otwierające dostęp do portów morskich; przez te wrota przechodziłby od morza wiatr, przynosząc z sobą wilgoć polom skazanym na posuchę.

Jak rzeźbiarz, który nadaje glinie żądany kształt, tak i człowiek mógłby zmieniać obraz kuli ziemskiej i zarysy wybrzeży zgodnie ze swymi planami i celami.

Mógłby on przekształcać nie tylko ląd, ale i morze.

Morze Śródziemne leży o 30 centymetrów niżej od poziomu Oceanu Atlantyckiego i o 50



Jeden gram uranu - 235 daje tyleż energii, ile spalenie trzech ton węgla.

centymetrów niżej od poziomu Morza Czarnego. Odgradzając tamami Cieśninę Gibraltarską i Dardanele można zmusić wodę morską, aby dostarczała energii. Jedna tylko gibraltarska elektrownia wołna dawałaby tyle energii, że można byłoby przy pomocy pomp nawodnić trzecią część Sahary.

Zagradzając cieśniny lub przecinając kanałami przesmyki i wyspy, ludzie będą mogli zmieniać kierunek biegu wód: odprowadzać do oceanu, dalej od lądu, zimne wody płynące od bieguna i odwrotnie — zbliżać do brzegów prądy, przynoszące ciepło ze strefy równikowej.

wając nadmiernie ciepło w kwietniu, skąpi go w maju.

Gdy człowiek stanie się tak silny, że potrafi ingerować w gospodarkę cieplną przyrody, będzie on dodawał ciepła tam, gdzie jest zimno, i kierował ochładzające prądy powietrzne tam, gdzie jest zbyt gorąco.

Przeprowadziwszy bilans poszczególnych substancji i energii Ziemi, człowiek przemieści będzie z jednej połaci do drugiej tysiące kilometrów sześciennych wody, miliony ton innych ciał, miliardy kalorii ciepła.

Jeżeli na Północy fabrykom i miastom nie wystarczy energii, napłynie ona tam



Przy pomocy energii atomowej można by uczynić klimat Afryki bardziej wilgotnym, zmieniając bieg rzek i kierując wodę w głąb lądu.

W ten sposób człowiek wykorzystałby i tę część energii słonecznej, która wprawia w ruch wody w oceanach.

Przy pomocy energii atomowej ludzie nauczą się z czasem kierować według swojej woli również prądami powietrza. Wywołując gdzieś w Arktydzie sztuczne cyklony, wytwarzając z wody morskiej parę przy pomocy ciepła „atomowego” lub ogrzewając masy zimnego powietrza arktycznego, regulować będą pogodę, tworzyć dla całych lądów regulowany, dogodny klimat.

Ziemia nie zawsze zużywa energię słoneczną w sposób dogodny dla człowieka. Zuży-

z Południa. Jeżeli na Wschodzie potrzebna będzie woda dla pól, dostarczy się jej z Zachodu.

Ruda, węgiel, ropa naftowa, sól i kamień popłyną potężnym strumieniem spod ziemi do automatycznych fabryk, gdzie będą przekształcane w przedmioty potrzebne człowiekowi.

Człowiek sam przez się jest mały i słaby w porównaniu z górą lub wodospadem. Ale zespołowy wysiłek mózgów milionów ludzi zmusi siłę przyrody do przekształcania przyrody. A ludziom pozostanie tylko kierowanie tym wszystkim.

- Wszelka ciężka, monotonna i nietwórcza praca przypadnie maszynom, a człowiek będzie robił tylko to, czego nie potrafi zrobić pozbawiona rozumu maszyna.

Ileż marnuje się obecnie w krajach kapitalistycznych najcenniejszego, co jest na świecie — ludzkiej pracy i czasu!

Na Ziemi nie brak pracy, trzeba się tylko do niej zabrać! A tymczasem w świecie kapitalistycznym 45 milionów bezrobotnych nie wie, do czego się wziąć, aby nie umrzeć z głodu.

Na plantacjach Afryki i Ameryki Łacińskiej ręce ludzkie, nogi i plecy nadal, jak setki lat temu, przeciążone są pracą ponad siły, którą mogłyby wykonywać maszyny. Ale nie tylko w koloniach i dominiach — również w metropoliach można znaleźć niemało kopalń, fabryk i budowli, gdzie pracę ludzką trwoni się nadaremnie, gdzie ludzie robią codziennie to, co powinny robić maszyny.

System kapitalistyczny w sposób grabieżczy niszczy i wyzyskuje nie tylko Ziemię, ale i ludzi, którzy na niej żyją i pracują.

Temu zbrodniczemu marnotrawstwu położony zostanie kres, gdy nie będzie więcej wyzysku człowieka przez człowieka, gdy cała potęga nauki i techniki skierowana zostanie na to, aby ułatwić pracę i uczynić ją radosną.

Dzień roboczy mógłby być skrócony dwukrotnie już obecnie, gdyby ludzie uwolnieni zostali chociażby od groźby wojny.

Nie tak dawno na masowym wiecu w Bombaju profesor Juliot-Curie powiedział:

— Czy masy pracujące zdają sobie sprawę z tego, że z ośmiu godzin pracy w fabryce, w polu itd. cztery godziny zużywa się na zbrojenia i utrzymywanie żołnierzy, którzy nic nie produkują dla narodu? I, co ma szczególną wymowę, te cztery godziny zużywa się na przygotowania do zniszczenia tego, co stworzono w ciągu drugich czterech godzin.

Legendarny Syzyf toczył pod górę ogromny głaz, który wciąż staczał się z powrotem. Współcześni syzyfowie tracą połowę swego czasu, aby zniszczyć to, co zrobili w ciągu drugiej połowy. Tak imperializm skazuje na pracę naprawdę syzyfową setki milionów ludzi.

ŻYCIE, A NIE ŚMIERĆ

IMPERIALIZM — to siła, która przygotowuje wojnę i stanowi zaporę dla ludzkości na jej drodze do szczęścia.

Energia atomowa może stać się dobrodziejstwem dla ludzkości, a usiłuje się uczynić z niej narzędzie zniszczenia całych miast wraz z ludnością, z małymi dziećmi, starcami i kobietami włącznie.

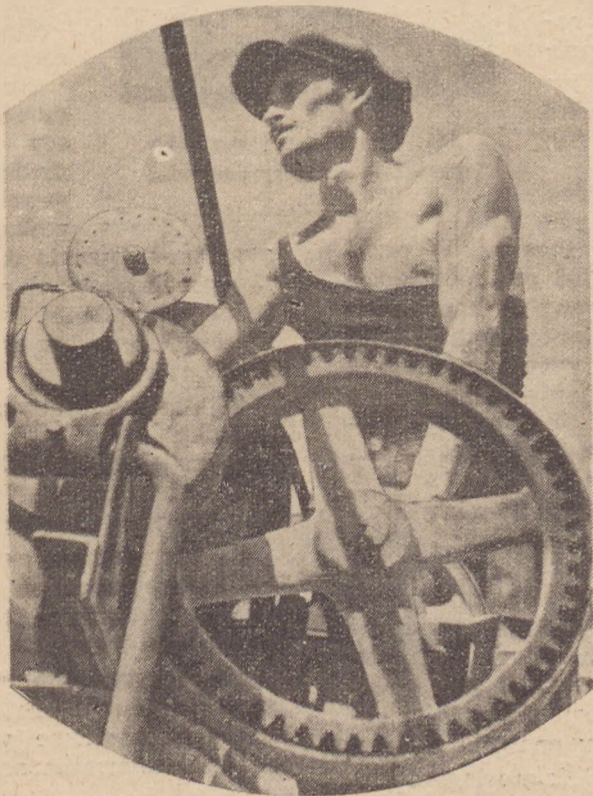
W listopadzie 1949 roku w biuletynie amerykańskich specjalistów w dziedzinie energii atomowej ukazał się artykuł Lawrence'a R. Hafstada, kierującego pracami nad udoskonaleniem stosów atomowych. Hafstad w artykule swym podaje nader dziwne obliczenia. Oblicza on, jak należy oceniać wartość bomby atomowej z punktu widzenia wartości tego, co może ona zburzyć.

Stanowi to olbrzymią sumę. I z tego Hafstad wyciąga wniosek, że zastosowanie energii atomowej do celów wojennych jest znacznie

korzystniejsze niż do celów pokojowych. Przy tym zastosowanie jej do celów pokojowych to — według jego słów — „kanarek na dachu“, bomba zaś — to „wróbel w garści“.

Z równym powodzeniem można by dokonać i takiego obliczenia: zapalka kosztuje, jak wiadomo, bardzo niewiele, ale jeżeli nią podpali się duży dom, to można zniszczyć bardzo duży majątek.

A więc według Hafstada znacznie korzystniejsze jest podpalanie domów niż, powiedzmy, używanie zapalek do takich pokojowych, ale „nierentownych“ celów, jak zapalanie papierosa.



Bliski jest już dzień, gdy maszyny zastąpią człowieka, pozostawiając mu tylko pracę kierowniczą.

Oto logika tych, którzy chcą podpalić nie jeden dom, ale cały świat.

Są jeszcze i inne przyczyny, dla których imperialiści wszelkimi sposobami hamują sprawę pokojowego zastosowania energii atomowej. Jedną z przyczyn jest to, że energia atomowa niewątpliwie będzie w przyszłości tańsza niż wszelka inna.

Z punktu widzenia zdrowego rozsądku jest to bardzo dobre. Przecież im tańsza jest energia, tym bardziej jest ona dostępna. Przy pomocy energii atomowej można będzie na przykład ogrzewać domy elektrycznością i zlikwidować kuchnie węglowe, piece i kominki.

Ale tu rozlega się głos przedstawicieli amerykańskiego przemysłu antracytowego. W przemysł ten zainwestowano 400 milionów dolarów. Antracyt wydobywany w kopalniach idzie na ogrzewanie 6 milionów domów z 35 milionami mieszkańców. I właściciele kopalń zaczynają się niepokoić: czy nie trzeba będzie wyrzec się swych zysków, jeżeli energia atomowa stanie się poważnym konkurentem dla antracytu?

Takie same obawy wyrażają i inni: właściciele kopalń nafty, elektrowni, kolei, okrętów itd.

Izba Handlowa Stanów Zjednoczonych skwapliwie ich uspokaja. Jedno z jej sprawozdań stwierdza, że po naradach z fizykami nie ma się czego obawiać, aby energia atomowa w najbliższej przyszłości zastąpić miała zwykłe formy energii.

I znowu trzeba powiedzieć: oto logika kapitalizmu.

Energia atomowa może przyczynić się do wielokrotnego zwiększenia i potanienia produkcji wszystkiego, co potrzebne jest ludziom. Energia atomowa może ułatwić pracę. Jest to korzystne dla olbrzymiej większości ludzi na Ziemi. Ale tam, gdzie rządzą supertrusty i monopole, słowa i pojęcia nabierają zgoła niewłaściwego sensu: słowo „obfitość“ zaczyna oznaczać „nadprodukcję“, „potaniecie“ przekształca się w „kryzys“, ułatwienie pracy przy pomocy maszyn prowadzi do bezrobocia, a zdobycze nauki — do stworzenia nowych, udoskonalonych metod tępienia ludzi.

Amerykański socjolog William F. Ogburn pisze:

„Jest bardzo możliwe, że rozwój energii atomowej jeszcze mocniej pchnie nas na



Ale imperializm wszystko przekręca do góry nogami...

drogę niewoli albo, jeśli zastosujemy używane obecnie wyrażenie, sprzyjać będzie wzmocnieniu dążeniu do monopoli i kartelów... i jeszcze bardziej umocni pozycję wielkiego przemysłu... Uważam, że powinniśmy bodaj pomyśleć o ogłoszeniu moratorium na całą czystą naukę i badania naukowe w dziedzinie nauk przyrodniczych do czasu, póki socjologia nie powie nam, co mamy z tym zrobić.“

Zahamować rozwój nauk tylko dlatego, że zbyt szybko idzie ona naprzód!

Angielski fizyk Blackett doniósł, że dwaj amerykańscy inżynierowie wystąpili niedawno z propozycją zawarcia międzynarodowego porozumienia, które by zaka-

zywało stosowania energii atomowej dla celów przemysłowych na okres życia chociażby jednego pokolenia. Nie tylko zresztą ci inżynierowie wzywają do zahamowania postępu nauki i techniki.

W marcu bieżącego roku ukazał się w tygodniku „New York Times Magazin“ artykuł angielskiego „filozofa“ Bertranda Russela pod tytułem „Nauka o tym, jak uratować nas przed nauką“.

Ze zdziwieniem czytają to ludzie radziecy, którzy cieszą się z każdego nowego odkrycia i wynalazku, z każdego nowego osiągnięcia nauki.

Ale imperializm wszystko przekręca do góry nogami: dobro staje się złem, wielkie odkrycia naukowe wywołują zakłopotanie, chęć zahamowania nauki.

Moglibyśmy powiedzieć Williamowi Ogburnowi, że socjologia pomyślała już o tym, w jakim ustroju społecznym nauka może i powinna być nie złem, lecz dobrem. Moglibyśmy opowiedzieć mu, jak w warunkach socjalistycznych nauka przekształca przyrodę i opanowuje jej siły dla dobra całego narodu.

Nakreśliłem na tych stronicach w najbarziej pobieżnych zarysach obraz tego, co da ludzkości nauka w epoce wiecznego pokoju, kiedy nie będzie wojen, kiedy nie będzie imperializmu, rodzącego i wojny, i kryzysy, i bezrobocie.

Wielki rosyjski uczony i wynalazca Konstanty Ciołkowski pisał niegdyś w książce pt. „Przyszłość Ziemi i Wszechświata“: „Ziemia jest pustynią... Ziemię trzeba będzie doprowadzić do porządku“.

Nasza planeta wydawała się Ciołkowskemu pustynią w porównaniu z kwitnącym, pachnącym ogrodem, jakim może się ona stać i jaką widział w swych marzeniach. Wielki uczyony przewidywał, że Ziemia zostanie doprowadzona do porządku, gdy „człowiek stanie się panem gleby, oceanu, powietrza, pogody, roślin i samego siebie“.

Wielkie są zadania, które rozwiąże człowiek, gdy zajmie należne mu miejsce w świecie. Wśród tych zadań na pierwszym miejscu stanie walka z chorobami. Za dwa miliardy dolarów, które kosztowała pierwsza bomba atomowa, można byłoby wybudować tysiąc wspaniale urządzonych instytutów do walki z gruźlicą, rakiem i innymi chorobami zabierającymi rokrocznie miliony istnień ludzkich.

Ale te tysiące instytutów — to znikoma część w porównaniu z tym, co zyskałby świat, gdyby całą potęgę ludzkości uzbrojonej w naukę obrócono na pokojową pracę twórczą.

Wojna ze śmiercią stanie się główną wojną ludzkości, kiedy nie będzie wojen między ludźmi. Człowiek może i powinien przedłużyć swoje życie na planecie, którą urządzi tak, aby na niej dobrze było żyć.

Gdy myśli się o tym, jakże cyniczne i wstrętne wydaje się rozumowanie tych, którzy już przerzucają krążki na liczydło, obliczając z góry zyski z wojny atomowej!

Rysując obrazy tej wojny, niektórzy powieściopisarze na Zachodzie nie żałują czarnych barw.

Ziemia, która stała się bezpłodna, zatrute źródła wody, powietrze zarażone szkodliwymi substancjami, złoża rudy zepsute przez promieniotwórczość, wypalone lasy i pola, zburzone miasta, zdziczały ludzie kryjący się wśród ruin — oto co przepowiadają światu ci grabarze, piszący powieści o przyszłości.

Ale na próżno przywdziali oni czerni i wzięli w ręce pogrzebowe pochodnie. Ludzkość jest dość rozsądna, aby wybrać życie, a nie śmierć. Nawet nie myśli ona popełnić samobójstwa.

Świadczą o tym niezliczone podpisy ludzi, domagających się zakazu bomby atomowej i uznania za zbrodniarzy wojennych tych, którzy pierwsi rozpoczęli wojnę atomową.

Coraz głośniej o tym mówią w odezwach i rezolucjach, w przemówieniach przez radio i w artykułach prasowych uczeni, pisarze, robotnicy i chłopcy we wszystkich krajach świata.

A najgłośniej i najbardziej przekonująco mówi o tym szybki postęp kraju radzieckiego, kraju socjalizmu, i niepowstrzymany ruch ludzkości naprzód, ku komunizmowi, który przekształci naszą planetę w taki sposób, że dobrze się będzie na niej żyło wszystkim ludziom pracy.

H. Holbein (Młodszy)
„Taniec śmierci“.



LIST OTWARTY UCZONYCH POLSKICH DO UCZONYCH AMERYKAŃSKICH

W związku z ogłoszonym w „Problemach“, nr 6 (1950), str. 362 i nr 7 (1950), str. 461 listem otwartym uczonych polskich do uczonych amerykańskich w sprawie zakazu broni atomowej wpłynęły do redakcji dalsze oświadczenia solidaryzujące się z treścią listu, podpisane przez profesorów, którzy nie zdążyli poprzednio złożyć swoich podpisów.

Są to:

Dr Adolf CHYBIŃSKI
zw. profesor Uniw. Pozn.

Dr Aleksander KOSIBA
prof. Uniw. Wrocławskiego

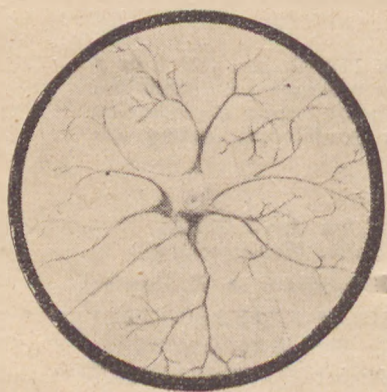
oraz następujący członkowie Klubu Profesury Demokratycznej w Krakowie:

Doc. dr Adam BAR
Prof. dr Kazimierz DOBROWOLSKI
Doc. dr Józef GARBACIK
Prof. dr Wiktor JAKUBOWSKI
Prof. dr Zbigniew KAMIŃSKI

Prof. dr Witold KRZYŻANOWSKI
Prof. dr Henryk MOŚCICKI
Prof. dr Michał PATKANIOWSKI
Doc. dr Eugenia STOLYHWO

Otrzymaliśmy również dodatkową listę podpisów z Uniwersytetu Poznańskiego, nie możemy ich jednak zamieścić, gdyż są nieczytelne.

O współczesnych metodach badań nad biologią komórki



Komórka — przedmiot
badania cytologii.

ZADANIEM tego artykułu jest dokonanie przeglądu współczesnych metod badawczych, stosowanych w dzisiejszej nauce o komórce — cytologii. Ponieważ niektóre z zagadnień dotyczących budowy i funkcji komórek mają charakter zbyt specjalny, by mogły zainteresować szersze masy Czytelników, nacisk położony jest tylko na wykazanie śmiałości pomysłów technicznych, zastosowanych w badaniach cytologicznych. Oczywiście, niesposób jest omawiać metodę badań bez zahaczenia o przedmiot i rozpatrywane zagadnienia. Te „zahaczenia” są przedstawione w artykule w sposób możliwie popularny, przy założeniu jednak, że Czytelnik ma pewien podstawowy zasób wiedzy biologicznej.

Badanie struktury komórki i jej przejawów życiowych wymaga stosowania specjalnych metod badawczych. Pierwszą trudnością stojącą na przeszkodzie wnikliwym badaniom są stosunkowo małe rozmiary struktur komórkowych. Przeciętna średnica komórek zwierzęcych wynosi bowiem około 10 mikronów*. Drugą trudnością jest zachowanie komórki przy życiu w czasie obserwacji lub też w czasie doświadczenia. Dlatego też dwa zasadnicze dezyderaty: a) przystosowanie metod badawczych do małych rozmiarów komórek i b) stworzenie techniki pozwalającej badać komórki za życia — stanowią podstawę teoretyczną rozwoju metodyki badań cytologicznych.

Metoda wszechstronna, nadająca się do badania wszystkich zagadnień związanych z fizjologią i budową komórki, dotychczas nie istnieje. Jedynie umiejętne zestawienie wyników uzyskanych na różnych drogach pozwala na stworzenie całości obrazu przemian życiowych, przebiegających w komórce.

Rozwój metod badawczych stoi w oczywistym związku z rozwojem naszej wiedzy o komórce. Zainteresowania współczesnych cytologów skoncentrowały się na u l t r a s t r u k t u r z e protoplazmy, tzn. na budowie cząsteczek materii żywej, na strukturze i układzie łańcuchów białkowych, na rozmieszczeniu fermentów komórkowych — jednym słowem na tym wszystkim, czego nie widać i dostrzec nie można za pomocą zwykłego mikroskopu optycznego. Zmiana zainteresowań pociągnęła za sobą rozwój nowych metod badawczych.

METODA „KLASYCZNA“

WPIERWSZYM okresie badań nad komórką główny nacisk położono na rozwój metod obserwacji komórek utrwalonych, a więc martwych. Metoda ta, zwana dziś „klasyczną”, jest stale używana i w bada-

* 1 mikr. = 0,001 mm.

niach współczesnych, chociaż znaczenie jej jest dzisiaj mniejsze. Oto jak wygląda schemat tej metody: badaną tkankę zabija się, czyli utrwala formaliną, alkoholem lub sublimatem, utrwalone fragmenty tkanek przepaja roztopioną parafiną, a po zastygnięciu tak przepojonej tkanki — kraje się ją na cienkie skrawki, grubości 2 — 6 mikronów.

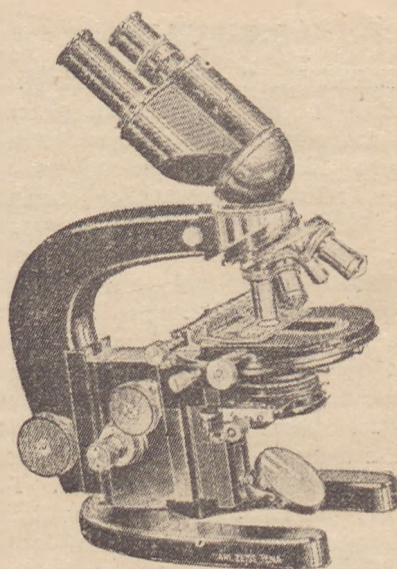
Do krajania używamy specjalnych przyrządów, zwanych mikrotomami, których zasadnicza konstrukcja zbliżona jest do konstrukcji maszyny do krajania szynki. Istnieją mikrotomy przystosowane specjalnie do mikroskopów elektronowych, które krają skrawki grubości nie większej niż 0,1 mikrona (0,0001 mm!). Ciekawym szczegółem technicznym tych mikrotomów jest fakt, że urządzenie podsuwające obiekt krajany pod noż jest sterowane falami ultradźwiękowymi.

Uzyskane skrawki podbarwia się dla stworzenia kontrastów pomiędzy poszczególnymi strukturami. Do estetyki i piękna kolorystycznego preparatów przykładano ongiś dużą wagę. Dziś wyzyskuje się w badaniach cytologicznych te barwniki lub odczynniki, które dają mniej lub bardziej swoiste chemiczne reakcje barwne. Do takich odczynników należy np. czterotlenek osmu, redukujący się na czarny osm metaliczny w zetknięciu z nienasyconymi kwasami tłuszczowymi w komórce. Tu należą również niektóre barwniki anilinowe, jak tionina, która jest z natury niebieska — w zetknięciu zaś z wieloestrami siarkowymi zmienia swą barwę na różową.

Metoda klasyczna opiera się więc głównie na badaniu materiału utrwalonego. Wyniki uzyskiwane tą metodą są nieraz trudne do krytycznego ocenienia, ponieważ szereg zabiegów technicznych wykonywanych na komórce (utrwalanie, krajanie, barwienie) wywołuje duże zmiany w strukturze komórkowej, których głębokości nie potrafimy częściowo ocenić.

HODOWLA TKANEK

KRAŃCOWO inną drogą poszli uczeni, którzy opracowali metodę doświadczalnego badania komórek żywych. Harrington, a później Alexis Carrel opracowali metodę zwaną hodowlą tkanek. Metoda ta wzbudziła duże nadzieje i wiele z nich już spełniła. Zasada jej polega na tym, że izolowany fragment ustroju żywego, np. część mięśnia sercowego, umieszcza się w środowisku jak najbardziej zbliżonym do środowiska naturalnego. Środowiskiem komórek w ustroju jest płyn tkankowy, zbliżony swym składem do osocza krwi. Dlatego klasyczne środowisko używane w hodowli tkanek składa się głównie z osocza krwi. Do osocza dodaje się tzw. wyciąg



Nowoczesny optyczny
mikroskop badawczy.

zarodkowy, uzyskany ze zmiażdżonych zarodków kurzych, w którym znajdują się substancje pobudzające komórki do wzrostu i podziału. Dziś umiemy stworzyć sztuczne, syntetyczne środowiska, w których komórki żyją i mnożą się. Jest to osiągnięcie o ogromnym znaczeniu teoretycznym i praktycznym (płyny krwiozastępcze). Komórki żyjące i mnożące się w hodowli pobierają ze środowiska substancje odżywcze, a wydalają doń niepotrzebne, często trujące produkty przemiany materii. Dlatego też, by zachować hodowlę przy życiu, należy środowisko co pewien czas odnawiać lub też przeszczepiać część hodowli na nowe podłoże. Przestrzegając przy przeszczepianiu zasady aseptyki, można zapewnić hodowli praktycznie nieśmiertelność. Hodowla tkanki łącznej serca kurczęcia, założona przez Carrela przed 1914 rokiem, przetrwała dzięki przeszczepianiu do drugiej wojny światowej, a być może, żyje do dziś dnia.

Hodowla tkanek stosowana jest w badaniach nad biologią komórek nowotworowych. Metoda ta pozwala na bezpośrednie obserwacje współżycia komórek normalnych i nowotworowych, co z kolei daje możliwość próbowania zabiegów uszkadzających komórki rakowe, a nieszkodliwych dla komórek normalnych.

Hodowla tkanek pozwoliła na bezpośrednią obserwację procesów życiowych komórki, dostrzegalnych dla oka ludzkiego pod mikroskopem. Niektóre z tych procesów były fotografowane na taśmie filmowej. Dzięki zdjęciom zwolnionym można obserwować zjawiska nieuchwytne dla oka ludzkiego. W cytologii zdjęcia kinematograficzne stosowane były dla dokładniejszej analizy przemian zachodzących w komórce podczas podziału.

MIKRURGIA

WYZYSKUJĄC metodę hodowli tkanek, inni uczeni opracowali piękną technicznie metodę zwaną mikrochirurgią lub mikrurgią. Metoda ta polega na przeprowadzaniu różnych zabiegów operacyjnych na żywej komórce. Operacje prowadzone są pod mikroskopem przy pomocy specjalnego mechanizmu, zwanego mikromanipulatorem. Metoda ta jest bardzo efektowna, ale wymaga opanowania trudnej techniki. Zasada budowy mikromanipulatora polega na zredukowaniu, za pomocą różnego typu przekładni, obszernych stosunkowo ruchów ręki, na minimalne, ale idealnie zsynchronizowane z ręką ruchy narzędzia. Komórki operowane wiszą zazwyczaj w kropli na szkiełku przykrywkowym w wilgotnej kamierzce, nie pozwalającej na wysychanie środowiska. Przyrządy używane w mikromanipulatorze są robione ze szkła. Narzędzia te — jak mikropipety, mikroigły, mikroskalpele — robi się ad hoc, gdyż są one z natury rzeczy nietrwałe i nie może być mowy o poleganiu na narzędziach fabrycznych. Poza tym każdy rodzaj komórki i każde doświadczenie wymaga pewnych modyfikacji w kształcie i wielkości mikroinstrumentarium. Dla produkcji mikronarzędzi skonstruowana została pomysłowa „mikrokuźnia“, w której można wyrabiać seryjnie standaryzowane narzędzia (patrz „Problemy“ nr 2, 1948 r., str. 130). O precyzji tych narzędzi niech świadczą pętle szklane o średnicy 10 mikronów i mikropipety o świetle jednego mikrona. Badania prowadzone metodą mikromanipulacji pozwoliły na doświadczalne stwierdzenie istnienia błony jądrowej, pozwoliły również na badanie odczynu chemicznego (pH) poszczególnych obszarów komórki przez wstrzykiwanie do komórki tzw. indykatorów, czyli wskaźników, to jest substancji zmieniających swą barwę w zależności od odczynu środowiska.

Technika mikrurgiczna pozwoliła wreszcie na usuwanie jądra komórkowego i na wszczepianie na jego miejsce jądra obcej komórki. Tego rodzaju zabieg należy oczywiście do szczytowych osiągnięć technicznych takich specjalistów jak De Fonbrune, konstruktor nowoczesnego mikromanipulatora pneumatycznego. Operację taką sfilmowano i widać naocześnie, jak po usunięciu jądra komórkowego pewnego pierwotniaka — zmienia się uporządkowany ruch cytoplazmy krążącej wzdłuż błony komórkowej na nieuporządkowany chaos. Widać również, jak obce jądro komórkowe, wszczepione do operowanej komórki, przywraca na nowo porządek w anarchii cytoplazmy.

Wspomniane dotychczas metody opierają się na mikroskopie optycznym, jako przy-

rządzie pozwalającym na obserwację struktury komórki żywej lub utrwalonej. Cytologia usiłuje poznać zjawiska fizykochemiczne, rozgrywające się na strukturach niewidocznych w zwykłym mikroskopie.

Dla poznania tych procesów opracowano i opracowuje się nadal szereg metod pośrednich, godnych podziwu ze względu na swą pomysłowość i precyzję. Oto przykłady dwu takich metod: Jedna dotyczy najaktualniejszego zagadnienia współczesnej cytologii, a mianowicie roli kwasów nukleinowych w biologii komórki — druga dotyczy zagadnień hormonalnych.

BADANIE KWASÓW NUKLEINOWYCH

KWASY nukleinowe to jeden z ważniejszych składników żyjącej materii. Badania dotychczasowe wskazują na to, iż kwasy nukleinowe są niezbędne dla prowadzenia syntezy białek protoplazmy. Jest to więc dostateczny powód, dla którego problem kwasów nukleinowych stał się „modnym“ we współczesnej cytologii.

By wprowadzić Czytelnika w zagadnienie kwasów nukleinowych, należy pokrótce naszkicować schemat budowy protoplazmy. Ultrastrukturę protoplazmy należy sobie wyobrazić jako siateczkę z łańcuchów białkowych. W okach tej siateczki znajdują się ciekłe składniki protoplazmy. Siateczka białkowa jest w ciągłym ruchu. Miejsca krzyżowania się łańcuchów białkowych zmieniają się co chwila, tworząc coraz to nowe konfiguracje. Kwasy nukleinowe tworzą drobne (w sensie morfologicznym) zgrupowania na tych łańcuchach białkowych. Te miejsca łańcuchów białkowych, na których nagromadziły się kwasy nukleinowe, nazywamy mikrosomami. W mikrosomach nagromadzone są liczne fermenty, dlatego też mikrosomy stanowią ośrodki przemiany materii i energii w komórce. One właśnie prowadzą syntezę nowych łańcuchów białkowych, posiadających zresztą, tak jak ich rodziciele, również swoje mikrosomy. Tego rodzaju syntezę można i należy traktować jako rozmnażanie się materii żywej. Takie zjawisko polegające na czynnym odtwarzaniu ze środowiska swego sobowtóra przez jakikolwiek system fermentatywny (w danym przypadku odtwarzanie łańcuchów białkowych z mikrosomami) — nazywamy autokatalizą. Zjawisko autokatalizy zdać się może leżeć u podstawy zagadnień biochemicznych.

Mikrosomy zawierają dużą liczbę fermentów, stanowiących o aktywności chemicznej tych tworów. Skład chemiczny, wielkość i funkcje zbliżają bardzo mikrosomy do tzw. wirusów, czyli zarazków przesączalnych. Mikrosomy wyosobnione z komórki prowa-

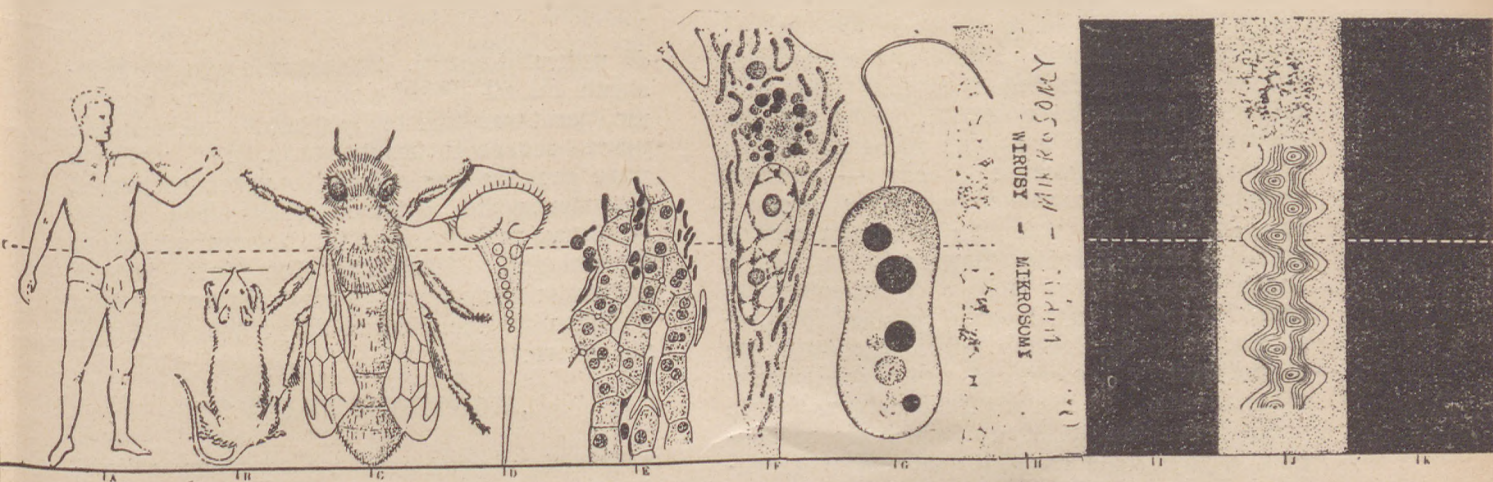
dzą pewien czas przemianę materii, a więc pełnią jedną z zasadniczych funkcji przypisywanych materii żywej. Mikrosomy stanowią wraz z wirusami najmniejszą jednostkę fizykochemiczną, której według dzisiejszych poglądów przypisujemy cechy materii żywej.

Wielkość mikrosomów leży poniżej zdolności rozpoznawczej mikroskopu optycznego, a o istnieniu tych struktur przekonano się na drodze pośredniej. Jedną z metod stosowanych do badania mikrosomów jest metoda szwedzkiego badacza Casperssona. Zasada tej metody polega na tym, że komórkę bada się w promieniach ultrafioletowych, stosując rozmaite długości fal. Promienie

emisji elektronów. Za pomocą fotokomórki bada się kolejno obszary komórkowe o średnicy 0,1 mikrona. Jest to więc bardzo żmudne i długotrwałe badanie. Badania te doprowadziły jednak do zrozumienia roli i ustalenia schematu, syntezy białek oraz do częściowego wyjaśnienia roli jądra komórkowego w tym procesie.

METODA AUTOGRAFICZNA

INNI uczeni, badając proces wydzielania hormonów przez tarczycę, zastosowali w swej metodzie promieniotwórcze izotopy jodu. Organizmy żywe „nie odróżniają” w swej przemianie materii zwykłych pier-



Skala wielkości dostępnych badaniom biologicznym wg Faure-Frémietta:
(Każdy rząd wielkości jest dziesięciokrotnie mniejszy od poprzedniego.)

- A — człowiek
- B — mysz
- C — pszczoła
- D — pierwotniak Stentor
- E — beleczyki wątrobowe
- F — komórka z hodowli tkanki łącznej
- G — przecinkowiec cholery
- H — wirusy — mikrosomy

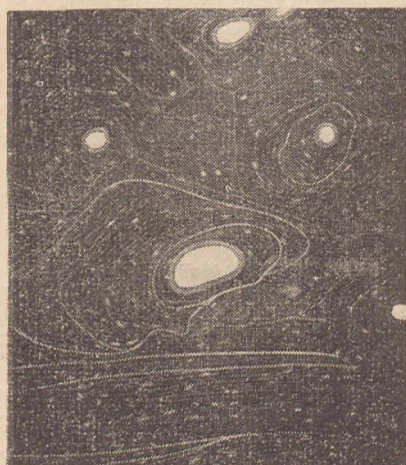
- I — dolne granice rozpoznawalności mikroskopu elektronowego
- J — łańcuch polimetylenowy zrekonstruowany na drodze badań pośrednich
- K — wielkości rzędu wymiarów atomowych, do których zbliża się zakres rozpoznawalności przy pomocy mikroskopu protonowego.

Mikroskop elektronowy „dostrzega” wielkości obszarów G, H, I.

o długości fali 2600 Å są silnie pochłaniane przez kwasy nukleinowe. Jeżeli użyjemy tej długości fali, to w miejscach, gdzie znajdują się nagromadzenia nukleoproteidów (połączeń kwasów nukleinowych z białkami), zobaczymy ciemne plamki, powstałe na skutek pochłaniania światła przez kwasy nukleinowe. Opis powyższy jest o tyle nieścisły, że oko ludzkie nie widzi promieni ultrafioletowych, a gdyby nawet widziało (można wszak zastąpić oko błoną fotograficzną) — mikrosomy nie zarysowałyby się w obrazie, ponieważ wielkość ich leży poniżej zdolności rozdzielczej mikroskopu optycznego. „Obserwacje” mikrosomów przeprowadza komórka fotoelektryczna, reagująca na absorpcję światła przez kwasy nukleinowe — zmniejszeniem

wiastków od ich izotopów promieniotwórczych. Tak więc promieniotwórczy fosfor zostanie wbudowany w kość czy tkankę zęba; promieniotwórczy jod — zostanie przez organizm związany w hormonie tarczycy, promieniotwórczy zaś węgiel (ostatni „krzyk mody” wśród sztucznych pierwiastków promieniotwórczych) pozwoli może na podparzenie szczegółów syntezy związków organicznych. Wędrowkę tych pierwiastków w organizmie można stwierdzić metodami fizykalnymi, wykrywającymi wzrost jonizacji środowiska w otoczeniu atomów pierwiastków promieniotwórczych.

Cóż jednak z tym odkryciem ma wspólnego cytologia? Otóż cytologia wypracowała własne metody wykrywania atomów pier-



a) Szlif kostny oglądany w zwykłym świetle.

b) Szlif kostny oglądany w świetle spolaryzowanym.

Z układu widocznego jasnego krzyża można wnioskować o kierunku przebiegu włókien w tkance kostnej.



b

wiastków promieniotwórczych w skrawkach tkanek zwierząt karmionych czas jakiś izotopami promieniotwórczymi. Metoda ta, zwana metodą autograficzną, co w wolnym przekładzie znaczy — metoda własnoręcznego podpisywania listy obecności — polega na pokryciu skrawka cienką warstwą emulsji fotograficznej, która zostaje „naświetlona” przez atomy promieniotwórcze. Po wywołaniu zwykłą metodą fotograficzną, nad okolicami, gdzie znajdują się pierwiastki promieniotwórcze, znajdziemy zaczernienia. Tą metodą udało się wyjaśnić pewne sprzeczności w poglądach na mechanizm wydzielania hormonu tarczycy, używając jodu promieniotwórczego.

MIKROSKOP ZWYKŁY

JESZCZE słów parę o możliwościach i technicznym rozwoju aparatów, pozwalających na bezpośrednią obserwację komórki.

Mikroskop optyczny, który stanowił jedyne przyrząd cytologów w pierwszym okresie rozwoju tej nauki — posiada pewne granice użyteczności, narzucone przez prawa fizyki. Współczesna technika stworzyła już mikroskopy posiadające zdolność rozdzielczą niewiele różniącą się od wartości teoretycznej. Granicą teoretyczną jest fakt, że dwie struktury leżące w odległości mniejszej niż pół fali świetlnej nie dadzą odrębnych obrazów, a więc nie dadzą się zaobserwować. Z powyższego wynika jednak, że im krótszej fali świetlnej użyjemy do obserwacji, tym mniejsze struktury dadzą się w obrazie mikroskopowym uwidoczniać.

MIKROSKOP ZWIERCIADLANY

STWORZONO więc mikroskop pracujący przy pomocy światła ultrafioletowego. Mikroskop ten nadawał się oczywiście tylko

do mikrofotografii. Stosowanie jeszcze krótszych fal od ultrafioletowych było bezcelowe, ponieważ fale te były silnie pochłaniane przez soczewki mikroskopu. By uniknąć więc przechodzenia światła przez soczewki, skonstruowano ostatnio mikroskop zwierciadlany, w którym zamiast soczewek użyto zwierciadeł. Mikroskop ten jest jednak ogromnie kosztowny ze względu na wysokie wymagania techniczne, dotyczące szlifowania zwierciadeł.

„KONTRAST FAZOWY”

INNYM ulepszeniem technicznym mikroskopu jest wprowadzenie tzw. „kontrastu fazowego”. Nie wdając się w szczegóły techniczne, wyjaśnimy zasadę tego pomysłu. Oparta jest na następujących przesłankach: w zwykłym obrazie mikroskopowym uwidocznione struktury odcinają się od siebie wtedy, gdy jedna z nich pochłania światło silniej od drugiej. Fachowo mówiąc, „ciemniejsza” struktura zmniejsza amplitudę (wysokość) drgań światła przechodzącego przez nią, czyli zmniejsza jego natężenie. Zmniejszenie natężenia światła jest szkodliwe dla wyrazistości obrazu. Użycie „kondensora fazowego” pozwala na uwidocznienie dwu struktur bez straty natężenia światła, dzięki przesunięciu fazy fal świetlnych, co spowoduje ich interferencję po zebraniu przez soczewki mikroskopu. Podkreślić należy z naciskiem, że „kontrast fazowy” nie wpływa na zdolność rozpoznawczą, a więc na uwidocznianie drobniejszych struktur, a zwiększa jedynie wyrazistość obrazu.

TECHNIKA OTRZYMYWANIA ELEKTRONOGRAMÓW

NIEWATPLIWYM krokiem naprzód było wprowadzenie do badań biologicznych mikroskopu elektronowego. Nie będę pow-

tarzał tu szczegółów dotyczących zasad działania tego przyrządu, ponieważ są one znane Czytelnikom z innych artykułów („Problemy” nr 3, 1949 r., str. 167). Zdolność rozpoznawcza mikroskopu elektronowego jest około 100 razy większa od zdolności rozpoznawczej mikroskopu optycznego.

Z punktu widzenia badań biologicznych istnieją jednak pewne ograniczenia w mikroskopowaniu elektronowym. Obiekt badany leży w rurze próżniowej, w której przebiegają elektrony. Z tego powodu rezygnuje się a priori z badań materiału żywego, który w próżni uległby natychmiastowemu wysuszeniu. Elektrony są łatwo pochłaniane przez materię, dlatego też grubość badanego obiektu nie może przekraczać 0,1 mikrona. Skrawki takie krajane są na specjalnych mikrotomach, o których była mowa wyżej.

Stolikiem mikroskopu elektronowego, na którym kładzie się badany materiał, jest siatka metalowa pokryta cząsteczkową błonką z kolloidum lub z plastiku. Ostatnio udało się zastosować metodę hodowli tkanek do badań w mikroskopie elektronowym. Hodowlę prowadzi się na błonce z plastiku i wraz z błonką przenosi na stolik mikroskopu. Metoda ta nadaje się szczególnie dobrze do badań struktury protoplazmy, ponieważ komórki hodowli leżące na obwodzie wysuwają wypustki rozplaszczające się do grubości odpowiadającej błonom molekularnym.

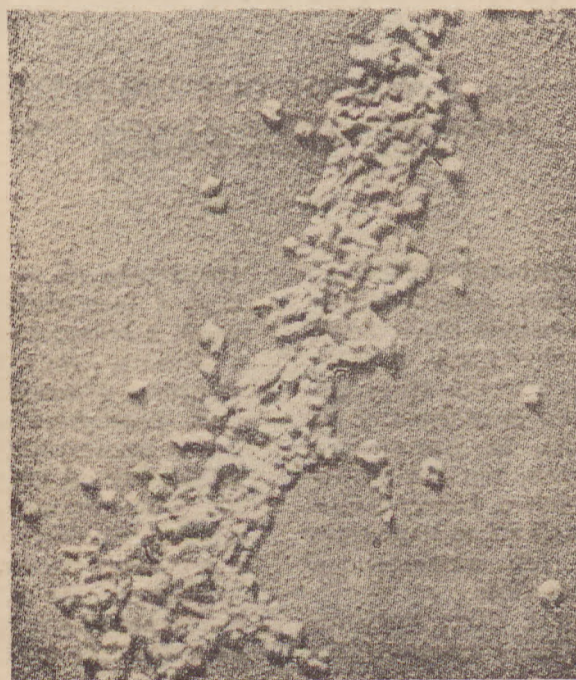
„CIENIOWANIE”

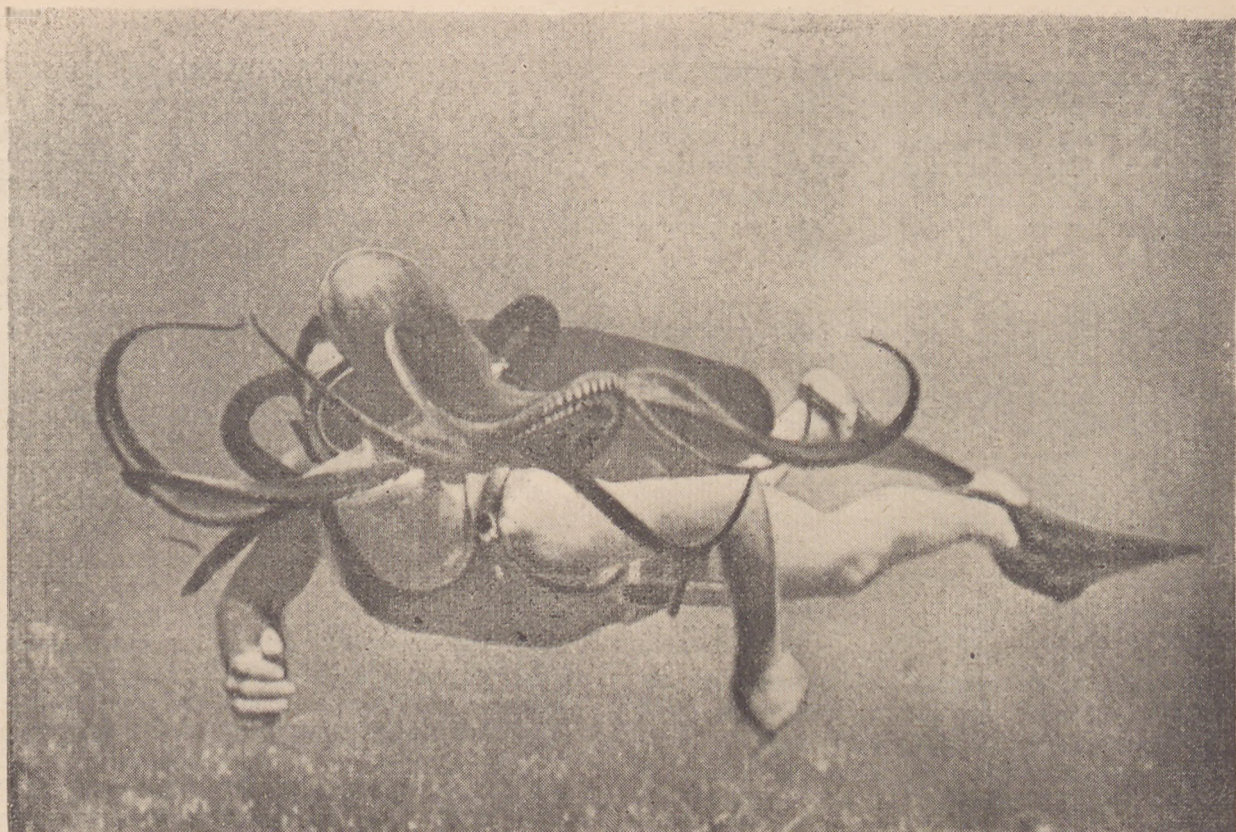
W BADANIACH nad wirusami stosuje się celem uplastycznienia obrazu cieniowanie preparatu atomami metali ciężkich. Zasada tego cieniowania polega na tym, że na rozmaz wirusów, znajdujący się na błonie kolloidionowej, narzuca się pod kątem rozpylony metal, który tworzy złogi u podnóża każdej wyniosłości na preparacie. Przy oglądaniu elektronogramu doznaje się złudzenia, że wirusy są oświetlone z jednego boku i rzucają głębokie cienie. „Cienie” te uwypuklają każdą nierówność i załamanie w preparacie.

Prostym trickiem technicznym jest stosowanie zdjęć stereoskopowych w mikrofotografii elektronowej. Zasadą widzenia bryłowego jest fakt, że siatkówki obu oczu odbierają nieco różne obrazy, ponieważ pod nieco innym kątem patrzą na dany przedmiot. By uzyskać dwa elektronogramy różniące się między sobą tak, jak obrazy siatkówek obu oczu, wystarczy zrobić dwa zdjęcia tego samego obiektu, przekręcając stolik przedmiotowy raz o pewien kąt na „prawo”, a raz o ten sam kąt na „lewo” w stosunku do osi biegu elektronów. Zdjęcia te oglądane w stereoskopie dają poczucie widzenia bryłowego struktur rozmiarów cząsteczek chemicznych.

Cytologia wyzyskuje wszelkie zdobycze fizyki, chemii i współczesnej techniki w swych badaniach mających na celu poznanie istoty procesów fizykochemicznych zwanych potocznie -- życiem.

Elektronogram wirusów „cieniowanych” parami metalu ciężkiego.





Ośmiornica oplata swą zdobycz, nieświadoma losu, jaki ją spotka. Atletę, który tylko czeka na ten atak, zdusiwszy ją w swych potężnych barach, wyniesie potworka po krótkiej, dramatycznej walce na brzeg morza.

CZŁOWIEK — ŻABA w królestwie Neptuna

Inż. ZYGMUNT DOBROWOLSKI

dyrektor naukowy Głównego Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej



CZŁOWIEK spacerujący piechotą po dnie morza, przepływający bez trudu głębię we wszystkich kierunkach, żyjący nad wodą, a przebywający w głębi tylko dopóty, dopóki mu pozwala zapas powietrza -- może być łatwo przyrównany do żaby. Nic więc dziwnego, że frogmenami (frog = ang. żaba) nazywano nurków zaopatrzonych w aparaty oddechowe, którzy w czasie ostatniej wojny spełniali różne niebezpieczne zadania, minując lub odminowując mosty i umocnienia nadbrzeżne.

Dłuższe przebywanie pod wodą było do niedawna przywilejem nurków zawodowych,

zaopatrzonych w specjalne ubiory (skafandry) i korzystających z urządzeń nadwodnych, z którymi są stale połączeni.

Obecnie każdy dobry pływak, zaopatrzony w aparat oddechowy, może opuszczać się na dno, przebywać dość duże odległości sam lub w towarzystwie innych pływaków, niezależnie od wszelkiej pomocy z zewnątrz. Może wykonywać prace podwodne w znacznie dogodniejszych warunkach niż klasyczny nieruchawy nurek.

Posługiwanie się aparatem oddechowym nie wymaga specjalnej zaprawy, początkowe onieśmielenie szybko znika i „samodzielny”

nurek staje się prawdziwą żabą, równie dobrze czującą się na powierzchni jak pod wodą.

Używanie aparatów oddechowych do prac podwodnych nad rozbiórką zatopionych statków i mostów oraz do innych użytecznych robót, które trzeba wykonywać pod wodą, to tylko jedna strona ich zastosowań. Rozpowszechnienie tych aparatów w Polsce pozwoliłoby zastosować je również do celów sportowych. „Turystyka“ podwodna, choć nie tak rozległa jak nadwodna, byłaby może nawet bardziej interesująca. Świat tak bliski, a tak mało znany, uroczy i pełen dziwów, świat wiecznej ciszy — czeka na śmiałych nurków sportowców (ryc. 1 i 2).

1. PODWODNE APARATY ODDECHOWE

RYBY wykorzystują do oddychania tlen rozpuszczony w wodzie i wydzielają wprost do wody dwutlenek węgla. Człowiek

nie potrafił dotychczas stworzyć sobie sztucznych skrzeli, za pomocą których mógłby wykorzystywać niewyczerpalne zapasy tlenu rozpuszczonego w morzu. Powietrze lub tlen czysty musi nosić ze sobą, jeżeli pragnie być niezależny od pomocy świata nadwodnego.

Istniejące aparaty do oddychania, które pozwalają nurkowi przebywać samodzielnie pod wodą dłuższy czas, są dwojakiego rodzaju: aparaty o zamkniętym obiegu gazów i aparaty o otwartym obiegu.

2. APARATY O ZAMKNIĘTYM OBIEGU GAZÓW

NUREK w tym wypadku zaopatrzony jest w butlę z tlenem i oddycha przez maskę zaopatrzoną w masę pochłaniającą dwutlenek węgla. Masą tą jest zwykła soda żrąca. Nurek oddycha do worka, połączonego z butlą zawierającą tlen sprężony do 200 atm. Na



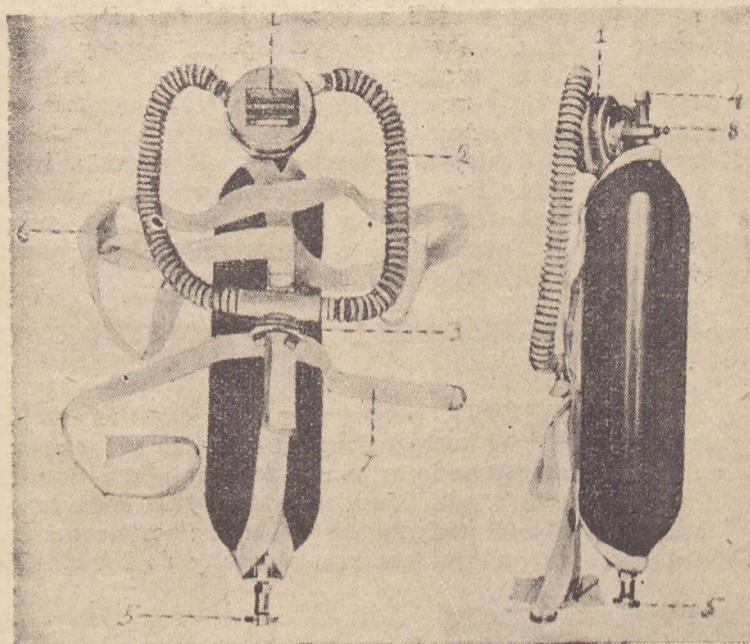
Ryc. 1.

Nurek, zaopatrzony w aparat oddechowy, posuwa się na dnie morza wzdłuż brzegu.



Ryc. 2.

Widok nurka zaopatrzonego w aparat oddechowy o trzech butlach z powietrzem sprężonym. Stopy, w celu łatwiejszego pływania, zaopatrzone są w pletwy gumowe.



Ryc. 3.

Aparat oddechowy pokazany z boku i na wprost: 1 — reduktor w osłonie metalowej, 2 — wąż gumowy, 3 — ustnik, 4 — zawór zamykający i otwierający wypływ powietrza z butli, 5 — kurek otwierający dopływ powietrza rezerwowego, 6 i 7 — pasy, za pomocą których aparat umocowuje się na plecach nurka, 8 — strzemiączko do umocowania przyrządu oddechowego na butli.

miejsce zużytego tlenu do worka dochodzi świeży tlen z butli poprzez odpowiedni reduktor-dozownik, który obniża ciśnienie gazu i przepuszcza tylko tyle tlenu, ile go zużywa nurek.

Aparaty te odznaczają się lekkością i małą objętością, poza tym mają jeszcze tę zaletę, że nie wydostają się z nich pęcherzyki gazowe, które zdradzałyby obecność nurka pod wodą. Są one jednak niezbyt bezpieczne w użyciu i łatwo ulegają uszkodzeniu.

3. APARATY ODDECHOWE O OTWARTYM OBIEGU GAZÓW

SĄ ONE zaopatrzone w butlę z powietrzem sprężonym do 200 atm. Gazy oddechowe są wypuszczane wprost do wody. Ponieważ powietrze wychodzące z płuc zawiera jeszcze pewną ilość tlenu, jest to połączone z trwonieniem tego cennego gazu. Zapas powietrza jest jednak tak duży, że pomimo niecałkowitego wykorzystania tlenu w nim zawartego, wystarcza do dość długiego przebywania pod wodą. Na ryc. 3 widzimy tego rodzaju aparat francuski. Maskę (ryc. 4), w którą jest zaopatrzony nurek, nie jest maską oddechową.

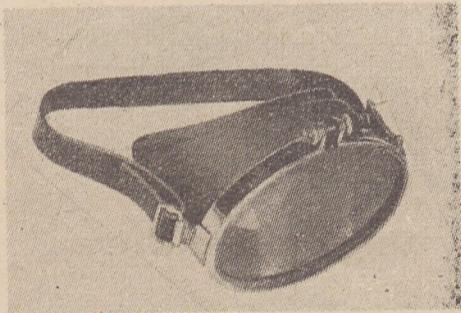
Maska, która obejmowałaby całą twarz, byłaby o tyle niebezpieczna, że mógłby się pod nią zbierać dwutlenek węgla, a w razie nieszczelności i dostania się wody pod maskę nurek straciłby jednocześnie możliwość widzenia i oddychania. Dlatego zastosowano w danym wypadku tylko maskę na oczy i na nos. Natomiast ustnik do oddychania (ryc. 5) znajduje się poza maską, a nurek trzyma go między szczękami.

Butla z powietrzem jest zaopatrzona w reduktor (ryc. 3), który ma za zadanie „dopasowywać” ciśnienie powietrza wypływającego z butli do ciśnienia panującego w wodzie na danej głębokości. W tych warunkach niewielkie podciśnienie, jakie się wytwarza w przewodzie ssącym przy zasysaniu powietrza przez płuca, powoduje otwarcie zaworu reduktora. Na ryc. 3 widzimy okrągłe pudełko dołączone do butli za pomocą strzemięcia; jest to osłona, wewnątrz której znajduje się reduktor. Do ustnika doprowadzone są dwa węże gumowe (ryc. 3 i 5); jednym z nich dochodzi powietrze świeże, a przez drugi nurek wydycha powietrze zużyte.

Zawór na końcu węża wydechowego ma kształt kaczego dzioba, utworzonego z dwóch płytek gumowych, zaciśniętych w płaskich sprężynach metalowych (ryc. 6). Dziób ten otwiera się na zewnątrz już pod ciśnieniem wywołanym lekkim dmuchnięciem wydychanego powietrza, natomiast nie może się otworzyć pod ciśnieniem zewnętrznym wody, gdyż im większe ciśnienie, tym silniej zwiera się dziób.

Ustalono, że ciśnienie wydechu wynosi ok. 5 G na cm^2 , „kaczy dziób” jest więc tak skonstruowany, aby rozwierał się, gdy ciśnienie wewnątrz węża wydechowego jest o 5 G/ cm^2 większe niż ciśnienie wody.

Ta różnica ciśnienia odpowiada 5 cm słupa wody. Jeżeli więc „kaczy dziób” byłby położony o 5 cm wyżej niż reduktor, wówczas otworzyłby się samoczynnie w wodzie i butla wypróżniłaby się. Gdyby „kaczy dziób” znajdował się o 5 cm niżej reduktora, to przy nurkowaniu głową na dół, znalazłby się w odwrotnej pozycji, tj. o 5 cm wyżej od re-



Ryc. 4.
Maska, zaopatrzona w szybę szklaną, osłaniającą szczelnie oczy i nos nurka od zetknięcia z wodą.

Ryc. 6. —————→
1 — zawór wydechowy w kształcie kaczego dzioba, stanowiący zakończenie węża wydechowego. Zawór ten schowany jest pod osłoną reduktora.
2 — kształt gumowego dzioba, oznaczonego na szkicu 1 literą G.

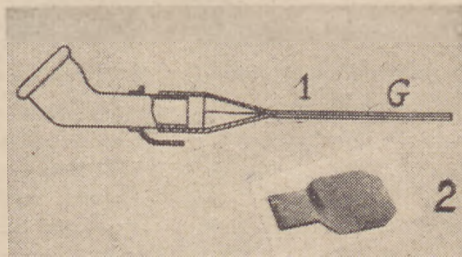
duktora i znowu butla zaczęłaby się samoczynnie wypróżniać. Aby więc „kaczy dziób” działał właściwie przy wszelkich położeniach nurka i nie otwierał się bez potrzeby, nie może on być ani wyżej, ani niżej reduktora. Dlatego umieszcza się go pod osłoną reduktora. Osłona ta posiada otwory, którymi zużyte powietrze wychodzi na zewnątrz.

Tym sposobem obieg powietrza przedstawia się w sposób następujący: powietrze z butli poprzez reduktor, który jest dołączony do zaworu butli, przechodzi do węża wdechowego, a stąd wchodzi do płuc. Powietrze zużyte dostaje się do węża wydechowego, który kończy się „kaczym dziobem”, umieszczonym pod osłoną reduktora; przez otwór w osłonie powietrze uchodzi do wody w postaci banieczek.

Aczkolwiek więc z pierwszego rzutu oka na ryc. 3 można by przypuszczać, że powie-



Ryc. 5.
Ustnik z dochodzącymi do niego węzami: wdechowym i wydechowym.



trze jest w obiegu zamkniętym, gdyż oba węże wychodzą spod osłony reduktora, w istocie powietrze uchodzi na zewnątrz, tworząc charakterystyczną srebrną chmurkę nad nurkiem, jak to widać na załączonych zdjęciach, wykonanych podwodnym aparatem fotograficznym (ryc. 7, 8 i 9).

W przyrządzie do nurkowania trzeba przewidzieć pewną rezerwę powietrza, aby zupełne wyczerpanie się zapasu powietrza w butli nie zaskoczyło nurka pod wodą.

Trudno wymagać od nurka, aby obserwował spadek ciśnienia na manometrze i w odpowiedniej chwili wydostał się na powierzchnię. Tak samo sygnały dźwiękowe mogą zawieść.

W omawianym aparacie rozwiązano to zagadnienie bardzo dowcipnie, stwarzając rezerwę powietrza. Gdy ciśnienie w butli spadnie do 20 atm, tj., gdy zapas powietrza wynosi tylko dziesiątą część zapasu początkowego, reduktor zamyka się samoczynnie i nurkowi poczyna brakować powietrza. Jest to sygnał, że musi on zabrać się do powrotu. Odkręciwszy kurek, który znajduje się w dolnym końcu butli (ryc. 3), nurek otwiera znowu dopływ powietrza i może spokojnie, nie śpiesząc się, powrócić na powierzchnię.

Ryc. 7.
Nurek wchodzący do podwodnej pieczary odcina się ostro na jasnym tle; smuga powietrza, jak jasna chmurka, wypływa z aparatu (zdjęcie z okładki czasopisma Club Alpin Sous-Marin, wychodzącego w Cannes, Francja).





Ryc. 8.

Sylwetki „ptaków” podwodnych przedstawiają się nader fantastycznie.

4. CZAS PRZEBYWANIA POD WODĄ

NORMALNIE człowiek zużywa ok. 7 litrów powietrza na minutę, a pracując fizycznie — około 20 litrów. Butla o pojemności 5 litrów zawiera przy 200 atm ciśnienia $5 \times 200 = 1000$ litrów. Zapas ten powinien wystarczać dla człowieka pracującego pod wodą na 50 minut. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że na głębokości np. 30 m panuje ciśnienie 4 atm, nurek oddycha więc powietrzem sprężonym do 4 atm i zużycie powietrza jest bez porównania szybsze. Zależnie od tego, czy aparat jest zaopatrzony w 1, 2 lub 3 butle, oraz zależnie od głębokości, na jakiej przebywa nurek, maksymalny czas pobytu pod wodą wynosi:

Przy wycieczkach w morze w celach „turystycznych” można liczyć na dłuższy pobyt niż przy pracach podwodnych.

Nurek zaopatrzony w aparat krąży swobodnie pod wodą, oddychając w sposób naturalny z równą łatwością, jak na powietrzu. Do pływania pomagają mu pletwy gumowe, które zakłada na stopy. Wysiłek podczas pływania jest mniejszy niż na powierzchni, a pokonywanie „piechotą” wyniosłości dna wymaga mniej pracy mięśni niż pokonywanie analogicznych pagórków na ziemi, nurek bowiem „fruwa” w wodzie, pozbawiony prawie własnego ciężaru. Dla zupełnej swobody poruszania się należy nawet ciężar ciała zwiększyć balastem, który zależnie od ciężaru właściwego wody i ciężaru właściwego dane-

Ilość butli		1 butla	2 butle	3 butle
Maksym. czas pobytu	na powierzchni	50 minut	1 godz. 40 minut	2 godz. 30 minut
	na 10 m głębokości . . .	25 minut	50 minut	1 godz. 15 minut
	na 30 m głębokości . . .	13 minut	25 minut	40 minut

go osobnika wynosi 1 do 4 Kg. Ciężarki z łożu zawieszają się u pasa. Ponieważ ciężar powietrza wynosi ok. 1 Kg na butlę, nurek z aparatem np. dwubutlowym staje się przy końcu lżejszy o 2 Kg. Biorąc to pod uwagę, obciąża się jeszcze nurka ciężarem wynoszącym połowę ciężaru powietrza, więc w wypadku aparatu o dwóch butlach — ciężarem 1 Kg.

5. WPŁYW CIŚNIENIA WODY NA USZY I PŁUCA

JEDNĄ z rzeczy przykrych przy zanurzaniu się, którą trzeba się nauczyć przezwyciężać, jest ból w uszach, pochodzący stąd, że napór ciśnienia zewnętrznego na bębenek ucha nie jest dostatecznie szybko równoważony przez przeciwcisnienie od wewnątrz. Pasażerowie samolotów znają te przykrości. Trąbka Eustachego, która łączy uszy z przewodami oddechowymi, tylko z trudem przepuszcza powietrze. Aby to ułatwić, należy łykać ślinę raz za razem i dmuchać przez nos. Nie trzeba więc zbyt szybko opuszczać się w dół ani wypływać do góry, należy tak tem-

po dobrać, aby nie narazić się na cierpienia z tego powodu, natomiast „zabezpieczanie” ucha watą, woskiem, koreczkami gumowymi itp. jest niebezpieczne, bo wtedy mamy również do czynienia z ciśnieniem nie zrównoważonym, lecz od wewnątrz, narażamy się więc na pęknięcie bębienka w kierunku na zewnątrz.

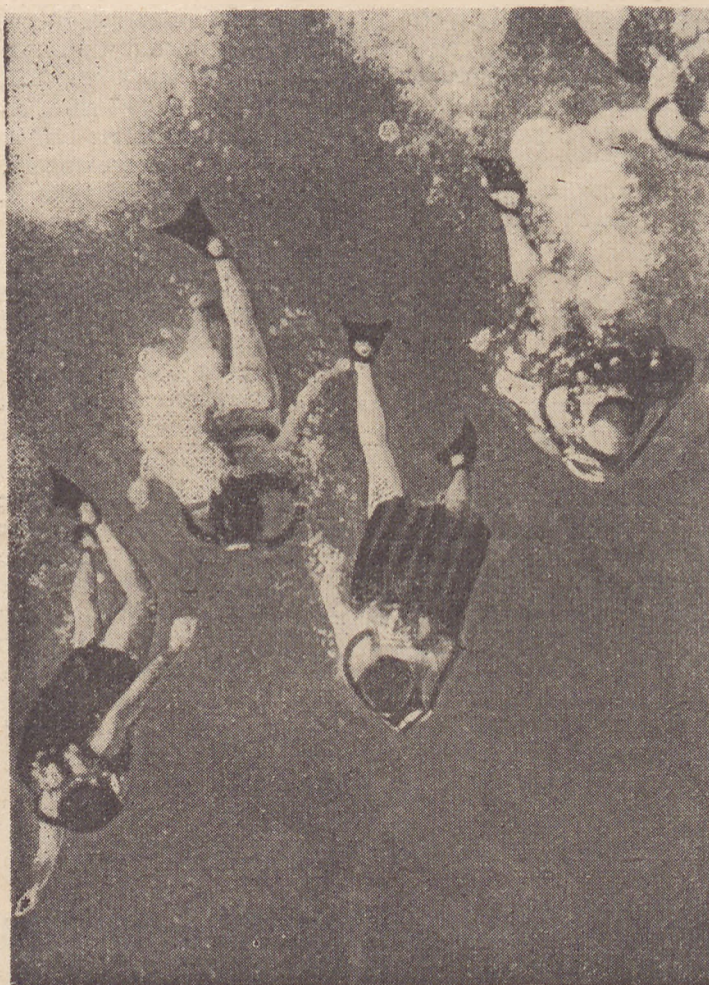
Tak samo, gdyby nurek, zaczerpnąwszy powietrza na dnie, zatrzymał oddech i wypłynął nagle na powierzchnię, wówczas nie jest wykluczone, że nagle rozprężenie się powietrza np. z 5 atm (40 m głęb.) do 1 atm, tj. z pięciokrotnym powiększeniem objętości, mogłoby wywołać groźne następstwa.

Wszyscy jednak już dzisiaj doskonale wiedzą o konieczności powolnego wracania nurka na powierzchnię także z innego, bardzo ważnego powodu. Gdy nurek oddycha sprężonym powietrzem czas dłuższy, nadmierne ilości azotu są pochłaniane przez krew. Gdy po powrocie na powierzchnię ciśnienie maleje, banieczki azotu wydzielają się z krwi, jak gaz w szklance wody sodowej. To zjawisko powodować może kurcze i bóle. Do 12 m głębokości objawy te nie występują, nieza-

Ryc. 9.

Nurek wypłoszył ośmiornicę z jej leża na dnie morskim.





Ryc. 10.

Nurkowie, wypuściwszy powietrze z płuc, pikuja pionowo w dół. Aparaty o trzech butlach, pozwalające przebywać 40 minut na głębokości 30 m., zawierają zapas powietrza wystarczający na 2 i pół godziny oddychania na powierzchni.

leżnie od czasu przebywania pod wodą. Dlatego początkujący nurkowie nie powinni przekraczać głębokości 12 — 15 m. Przy większych głębokościach maksymalny czas przebywania pod wodą, nie wymagający specjalnych ostrożności przy powrocie na powierzchnię, wynosi:

gość wzrasta szybko z głębokością zanurzenia i całkowitym czasem pobytu pod wodą. Odpowiednie tabele, których tu nie przytaczamy, określają dokładnie miejsce i czas tych przystanków. W każdym razie, nawet nie przekraczając czasów podanych w tabelce, nurk powinien na przebycie ostatnich 10 m

Głębokość — metry . . .	15	20	25	30	35	40	45	50
Czas — minuty	65	45	30	25	18	13	9	5

Przy wielokrotnych zanurzeniach czas pobytu pod wodą w ciągu dnia należy dodać. Np. jeżeli nurek kilkakrotnie w ciągu dnia przebywa na głębokości 35 m, to całkowity czas pobytu na dnie nie może przekraczać 18 minut. Jeżeli trwa dłużej, to już powrót musi się odbyć z odpoczynkami, których dłu-

przed wynurzeniem poświęcić przynajmniej 1 minutę.

Przy dłuższym przebywaniu na głębokościach powyżej 40 m istnieje ponadto niebezpieczeństwo zatrucia azotem, co się objawia wzrastającym odrętwieniem i odurzeniem; nurkowi zaczyna się kręcić w głowie, traci

wolę i zanika instynkt samozachowawczy. Jest to sygnał do natychmiastowego powrotu. Tylko wytrawni nurkowie mogą sobie pozwolić na pozostawanie dłuższy czas na głębokości ponad 40 m.

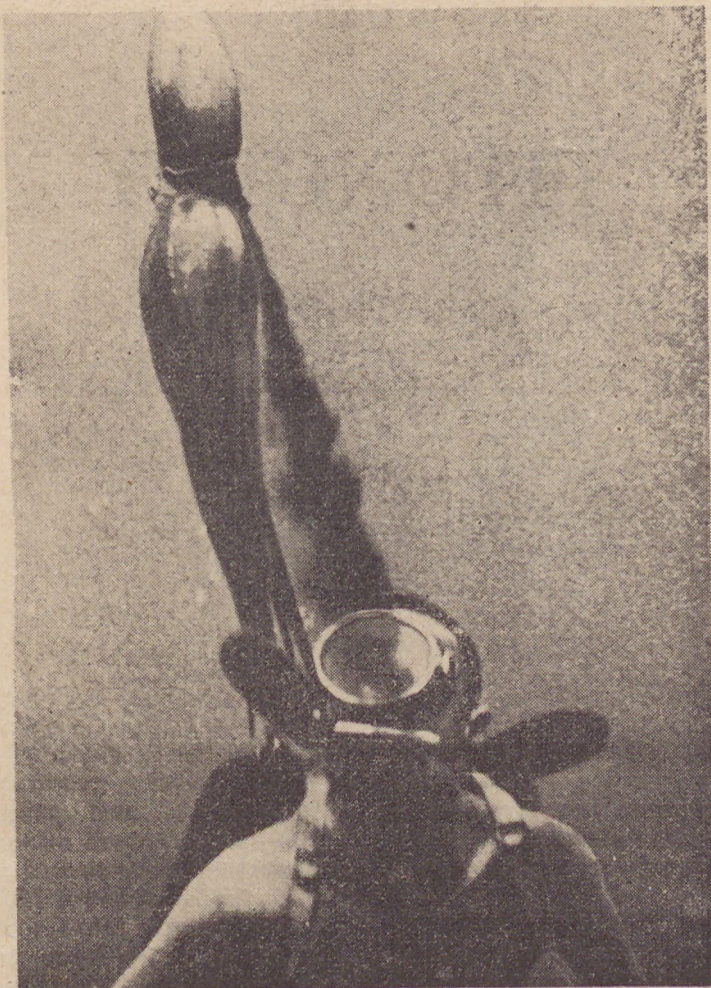
Podwodny aparat filmowy przynosi niezwykle ciekawe widoki ze świata ukrytego dotychczas przed okiem człowieka. Filmuje się nawet dramatyczne sceny, jak walka człowieka z ośmiornicą (ryc. 9, 11 i na str. 520). W roku ubiegłym czytaliśmy w prasie o godzinnej przeszło walce nurka radzieckiego z potężną ośmiornicą. Na zdjęciach, które tu podajemy, ośmiornica, wybrana do pokazu filmowego, była młoda, a do walki z nią wybrano atletę o potężnych mięśniach. Obyło się bez noża — człowiek obezwładnił ośmiornicę po krótkim zmaganiu. Mając pełną swobodę ruchów, był w znacznie lepszym położeniu niż nurek ubrany w skafander.

Ze szczególną pasją podwodni alpiniści uprawiają polowanie, używając pistoletów sprężynowych, wyrzucających z wielką siłą stalowe strzały. Strzały są uwiązane linką do pistoletu, aby móc wyciągnąć zdobycz. Ulubionym celem tych polowań w okolicy Nicei na Morzu Śródziemnym są wielkie ssaki morskie, delfiny, których ciężar dochodzi do 100 Kg. Ponieważ delfin, zwany także świnią morską, ma bardzo smaczne mięso, polowania te nie są pozbawione korzyści materialnej.

Zapewne w niedługim czasie będziemy mogli oglądać nie tylko krótkie filmy podmorskie o charakterze naukowó-dokumentacyjnym, ale również i filmy długometrażowe, w których widoki nowo zdobytego świata, przeżycia i wyczyny ludzi-żab w głębiach morskich będą umiejętnie wplatane w fabułę.

Ryc. 11.

Ośmiornica atakuje, wypuszczając czarny płyn w celu zmęczenia wody. Nurek obserwuje bacznie ruchy wroga. Finał widzicie w fotografii tytułowej.



W. SJERPUCHOWA

Kandydat Nauk Biologicznych

OJCIEC Borysa Tokina był parobkiem, później został zwrotniczym. Z trzech starszych braci Borysa dwóch pracowało w drukarni — jeden jako zecer, drugi jako introligator. Kiedy Borys ukończył 10 lat, również rozpoczął pracę w drukarni.

Po roku starszy brat oddał Borysa do szkoły miejskiej. Dzięki dużym zdolnościom, pilności i uporowi chłopiec złożył pomyślnie egzaminy do piątej klasy gimnazjum realnego. Szkołę tę ukończył w roku 1918.

W tymże roku, mając lat 18, wstąpił do szeregów Partii Komunistycznej.

Samodzielne życie Borysa Tokina rozpoczęło się od pracy partyjnej. Przemknęły burzliwe lata wojny domowej, kraj przeszedł do pracy pokojowej, związanej z odbudową gospodarki narodowej. Tokin, niedawno jeszcze żołnierz Armii Czerwonej, zostaje studentem Uniwersytetu Moskiewskiego, najpierw na wydziale medycznym, później na biologicznym.

Jako specjalność wybrał Tokin embriologię doświadczalną — doświadczenia nad rozwojem ustrojów wyższych z postaci zarodkowych.

Prowadząc w roku 1928 pewne doświadczenie, Borys Tokin wykrył fitoncydy. Było to najprostsze doświadczenie z rozpowszechnionymi roślinami: cebulą i drożdżami. Przypomnijmy, że drożdże są grzybkami,

które od niepamiętnych czasów ludzie zmusili do służenia sobie. Młody uczony chciał wpłynąć na procesy podziału komórek drożdżowych przy pomocy substancji lotnych, wydzielanych przez zgniecioną cebulę. Wynik był całkowicie nieoczekiwany: lotne wydzieliny cebuli zabiły grzybki.

W ten sposób powstało jedno z najciekawszych odkryć naszych czasów, które ma olbrzymie znaczenie teoretyczne i gospodarcze. Po pierwszym doświadczeniu wykonano następne.

Początkowo w Moskwie, następnie na Uniwersytecie w Tomsku badano w laboratorium Tokina wpływ lotnych wydzielin czosnku, gorczycy, chrzanu, czeremchy, sosny, drzewa pomarańczowego i wielu innych roślin na pierwotniaki, jaja mięczaków, bakterie, grzybki pasożytnicze, owady.

Zrywano np. gałązkę czeremchy, a obok niej ustawiano naczynia z wodą, w której

żyją miliony drobniutkich jednokomórkowych istotek, pierwotniaków. Ustawiano to wszystko pod pokrywą szklaną, a po 15 — 20 minutach można było stwierdzić, że wszystkie pierwotniaki zostały zabite.

Hodowle bakterii ropnych umieszczano w atmosferze lotnych wydzielin cebuli lub czosnku, a po kilku minutach wydzieliny te zabijały bakterie. Dr A. Filatowa stwierdziła, że wystarczy w ciągu jednej minuty żuć czosnek, by zniszczyć wszystkie

FITONCYDY

bakteriobójcze

substancje

roślinne

*

bakterie, znajdujące się w zdrowej jamie ustnej.

W pracowni Tokina znaleziono roślinę, której lotne wydzieliny zabijają muchę pokojową, muchę owocową *Drosophila* oraz wiele gatunków motyli i chrząszczy. Stwierdzono, że wiele żywych roślin wytwarza bądź substancje zabijające grzybki, bakterie i pierwotniaki, bądź też ciała powstrzymujące ich rozwój. Tokin nazwał te substancje fitoncydami, co oznacza „śmiertcionośne substancje roślinne“.

Rośliny zranione wytwarzają fitoncydy o wiele energiczniej niż rośliny nie uszkodzone: roślina sama wyjąłwia siebie, chroniąc miejsce zranienia przed zakażeniem. Z właściwości tej korzysta się w praktycznej pracy z fitoncydami: badane części rośliny szybko się rozgniata, wytwarzając z nich „miazgę“. Świeżo przyrządzona miazga podczas pierwszych sekund i minut wydziela lotne fitoncydy o wielkiej mocy. Jednakże bardzo szybko wydzielanie fitoncydów ustaje: produkują je bowiem komórki żywe, a „miazga“ składa się z komórek obumierających. Miazga

czosnku zachowuje zdolność zabijania przez przeszło 200 godzin. Fitoncydy czosnku są oczywiście związkami bardzo trwałymi chemicznie.

Dzięki temu udało się wyisobnić czynnik aktywny czosnku i wytworzyć z niego preparaty, których własności fitoncydowe tylko niewiele ustępują tym, jakie posiada naturalny sok czosnku („defensonat“ Toropcewa i Kamniewa, „satywina“ Janowicza).

Arsenał środków obronnych zarówno czosnku jak i wielu innych roślin nie ogranicza się do fitoncydów lotnych: sok, wydzielający się na powierzchni rozkrępanej cebulki, posiada działanie wyjąłwiające. Sok pomarańczowy i pomidorowy jak również sok marchwi, cebuli i ziemniaków działa śmiertelnie na bakterie ropne.

Obecnie znaleziono fitoncydy u setek gatunków roślin wyższych. Każdy dzień przynosi nowe odkrycia w tej dziedzinie.

Fitoncydy są siłami obronnymi roślin. Dookoła każdej rośliny (w powietrzu, glebie i wodzie) jak i na niej samej żyją miliony drobnoustrojów, które posiadają zdolność żywienia się tkankami jej ciała, ale tylko rzadko im się to udaje. Wyjątki stanowią nieliczne postacie, które w międzygatunkowej walce o byt przystosowały się do życia pasożytniczego właśnie na tej roślinie.

Fitoncydy czerwonych zabijają komary, muchy pokojowe i ślepy* w ciągu kilku sekund, jednakże mszyce spacerują po niej spokojnie. Fitoncydy cebuli zabijają grzybek *Phytophthora* pasożytujący na ziemniakach, ale na samej cebuli doskonale wegetują grzybki, wywołujące rdzę liści i inne choroby pasożytnicze cebuli. Do cebuli dostosowały się jedne pasożyty, do czerwonych inne.

Jeżeli jednak roślina z jakichkolwiek powodów jest osłabiona i wobec tego nie może wytwarzać wystarczającej ilości fitoncydów, wówczas staje się zdobyczą takich drobnoustrojów, przed którymi zwykle jest chroniona.

Różne narządy roślin w sposób niejednakowy wydzielają fitoncydy: cebula i czosnek wydzielają najwięcej fitoncydów przez dno cebulek, zielone zaś liście czynią to w sposób o wiele mniej intensywny.

Wytwarzanie fitoncydów jest zmienne w zależności od warunków życia rośliny. Cebula w okresie kiełkowania wydziela energicznie fitoncydy do powietrza i do gleby. Sosna, choina, jodła wydzielają latem ogromne ilości lotnych fitoncydów, zimą zaś — minimalne.

W życiu gleby dużą rolę odgrywają również fitoncydy roślin niższych (substancje te zwykle noszą nazwę antybiotyków) oraz fitoncydy, wydzielane przez korzenie roślin wyższych.

„Każda roślina (czy to będą niżej lub wyżej zorganizowane grzybki, rośliny kwiatowe czy bakterie) wytwarza w trakcie swej

* Ślepy (*chrysops*) owad dwuskrzydły, krótkorogi z rodziny błoków, wysysający krew człowieka i zwierząt ssących.



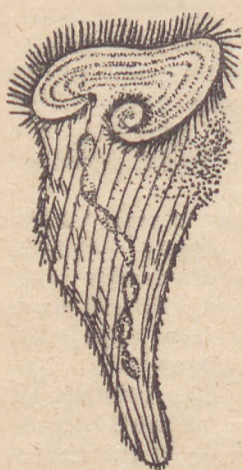
Dr Borys Tokin — odkrywca fitoncydów.

działalności życiowej substancje — fitoncydy, które pomagają jej zwalczać bakterie, grzybki i mogą być szkodliwe dla tych lub innych ustrojów wielokomórkowych“ — w ten sposób profesor Tokin formułuje powszechność zjawiska fitoncydów.

NATYCHMIAST po wykryciu fitoncydów Tokin zaczął polecać te potężne środki wyjąławiające przede wszystkim do zwalczania drobnoustrojów chorobotwórczych w dziedzinie medycyny. Pierwsze doświadczenia w tym kierunku dały doskonale wyniki.

Szczególnie szybko zaczęło się rozwijać leczenie przy pomocy fitoncydów podczas minionej wojny.

Chirurgowi A. Fiłatowej i anatomo-patologowi I. Torepczewowi przypada zasługa śmiałego wprowadzenia fitoncydów do praktyki lekarskiej przy leczeniu ran zakażonych. Metoda ta dała znakomite wyniki w wielu szpitalach przy leczeniu chorych, którzy długo tam leżeli z powodu nie gojących się, ropiejących ran. Profe-



sor S. Ratner w Moskwie i dr S. Biełochwostow w Tomsku uzyskali korzystne wyniki przy leczeniu czerwonki bakteryjnej za pomocą fitoncydów czosnku.

W różnych miastach Związku Radzieckiego lekarze intensywnie pracują nad znalezieniem nowych dróg zastosowania fitoncydów do walki z chorobami. W związku z oczywistym znaczeniem badań nad fitoncydami dla medycyny z polecenia Ministerstwa Zdrowia ZSRR w r. 1947 utworzono w ramach Wszechzwiązkowej Akademii Nauk Lekarskich specjalne laboratorium do badania fitoncydów, kierowane właśnie przez Tokina. Uczony ten zajmuje się jednocześnie poważną pracą pedagogiczną i naukową jako profesor Uniwersytetu imienia A. Żdanowa.

Fitoncydy mają również dużą przyszłość w walce z chorobami roślin. Szczególne znaczenie mają zwłaszcza doświadczenia nad wykorzystaniem fitoncydów chrzanu do konserwacji mięsa, jabłek, śliwek, gruszek i winogron.

Za książkę „Fitoncydy“ Borys Tokin uzyskał nagrodę im. Stalina.



Kolejne stadia rozpadu *stentor coeruleus* pod wpływem fitoncydów czarnej porzeczki.

INAUGURACJA DZIAŁALNOŚCI TOWARZYSTWA WIEDZY POWSZECHNEJ

2 lipca odbyło się pierwsze walne zebranie Towarzystwa Wiedzy Powszechnej.

Przyjęto statut i dokonano wyboru władz. Na czele Towarzystwa stanął prezes Zygmunt Młynarski.

Nowopowstałe Towarzystwo, zaliczone do instytucyj wyższej użyteczności publicznej, rozpoczyna aktywną działalność na polu upowszechnienia wiedzy i dokształcania dorosłych. Główne formy tej działalności — to rozległa akcja odczytowa i wydawnicza.

Nasze pismo od niniejszego numeru staje się organem Towarzystwa Wiedzy Powszechnej.

CZARY i CZAROWNICE *dziwy kultury antycznej*



ZYŻ może ktoś mieć wątpliwości, że największą hańbą kultury średniowiecznej było panowanie zabobonu i walka z „czarownicami”. Święta Inkwizycja zapalała stosy, które oświecały płomieniami fanatyzmu drogę wiodącą w ponurą noc rozpostartą nad długim okresem życia ludzkości.

Ciemny ten zabobon pochłonął niezliczoną ilość ofiar. Wystarczyła pierwsza lepsza denuncjacja, by wziąć na tortury kobietę podejrzaną o stosunki z diabłem, a w mękach straszliwych, zadawanych przez nieludzkich katów, każda przyznawała się do winy. Rezultatem tych badań była śmierć na stosie.

To są rzeczy powszechnie znane, nie każdy jednak wie, że wiarę w czarownice i w czary przejęły średnie wieki od kultury helleńsko-rzymskiej, i to, prócz ustnej tradycji, od najbardziej oświeconych pisarzy tej epoki. Teokryt, Apulejusz, Lukan, Horacy, Propertjusz, Wirgiliusz, Owidiusz mówią o czarownicach i bardziej w nie wierzą niż we wszystkich swoich bogów z groźnym piorunowładcą Jowiszem na czele.

Pierwszą ojczyzną czarownic była grecka Tessalia. Tessalia jest doliną północno-wschodniej Grecji między górami Pindus, Olimpem a Morzem Egejskim. Dlaczego Tessalii, tej krainie Pelazgów wspomnianych przez Homera, którzy nazwali jej stolicę Larissą, przypadła sława ojczyzny czarownic, nie wiadomo. Z Larissy widać szczyt góry bogów, Olimpu, dla którego Homer znalazł tyle epitetów, nazywając go śnieżnym, stromym, wysokim, długim, z wieloma szczytami, z wieloma fałdami, a stoi na nim pałac Zeusa.

Niektórzy tłumaczą, że obfitość ziół lekarskich w połączeniu z zamawianiem chorób praktykowanym przez stare baby znachorki prowadziła do wiary w czary. Ale prawdziwych źródeł tej wiary starych Greków w czary i czarownice musimy szukać gdzie indziej.



Wiarę w czary i czarownice przejęły wieki średnie od kultury helleńsko-rzymskiej.



Największą hańbą średniowiecza były prześladowania „czarownic” i stosy inkwizycyjne.



Uczeń Arystotelesa, Teofrast z Eresos, w IV wieku przed naszą erą napisał ciekawe studium „Charaktery”. Jest to zbiór 30 portretów różnych typów ludzkich, takich jak pochlebca, gaduła, ironista, gbur itp. W studium tym daje taki obraz człowieka zabobonnego:

„Jeżeli łasica przebiegnie mu przez drogę, nie będzie on szedł dalej. Albo poczeka, aż przejdzie drogą ktoś inny, albo przynajmniej przerzuci trzy kamienie. Zobaczy u siebie w domu węży, zbuduje mu kaplicę, jako herosowi. Przechodząc obok namaszczonego kamienia sam ze swej buteleczki naleje oliwy, uklęknie i uczci je pocałunkiem, dopiero wtedy pójdzie dalej. Jeżeli mysz przegryzie mu worek z mąką, nie posłucha dobrej rady, by go zanieść do naprawy, tylko składa myszy ofiarę błagalną. Gdy sowa krzyknie z drzewa stojącego przy drodze, wraca do domu, choćby miał do załatwienia ważną sprawę. Nie wejdzie do grobowca, nie pójdzie na pogrzeb, nie odwiedzi położnicy, by nie stykać się z nieczystym. Dom swój też ciągle oczyszcza narażając się na koszt, mówiąc, że stał się ofiarą Hekaty. Codziennie udaje się na brzeg morski dla oczyszczenia, a jeżeli żona nie ma czasu i ochoty, to chociaż z niańką i dziećmi. Okropne prowadzi życie, pełne trosk, obaw i niepokojów.”

A więc strach był jednym źródłem tej wiary, drugim zaś wpływ Wschodu.

Asyria była ojczyzną czarnej magii. Egipt słynął ze swoich zaklęć demonów podziemnych. Persja ze znajomości rzekomo cudownych właściwości przedmiotów, zwłaszcza drogich kamieni.

Oczywiście, że wpływy tych narodów na Grecję zwiększyły się niepominiernie, gdy Aleksander Wielki otworzył na oścież wrota Wschodu, ale działały już w okresie achajskim, helleńskim.

Do czego „była zdolna” taka tessalska czarownica, dowiadujemy się z autorów starożytnych.

Nie trzeba myśleć, że tylko ludziom zaszkodzić mogła, zarazić serca nieszczęśliwą miłością, przyprowadzić o śmierć lub kalectwo, mogła także zakłócać siły przyrody, zawrócić nurt rzeki, skrępować przypływ morza, pozbawić tchu wiatry, zaciemnić słoń-

ce, księżyc blade pokryć czerwonymi plamami, gwiazdy zedrzyć z błękitu, dzień na noc zamienić.

Horacy tak opisuje sabat diabelskich niewiast dwóch znanych za jego czasów czarownic w Rzymie:

*Canidia bosa wyjąc wyciem trzyg ponurem
i tuż za nią Sagano leć przez manowce,
straszny widok, już ziemię rozdarły pazurem
i szarpną dziko zębem młodą, czarną owcę,
a krew spływa do rowu strumieniem, krew,
z której
wyjdą duchy, by mówić okropne wyrocznie.
Czarownice trzymają w ręku dwie figury
z wosku i wetny, z których jedna wyobraża
dziewkę na śmierć idącą, a druga tyrana,
do Hekaty się modlą i do Tezefony,
dokoła nich kłęb węży widać rozdrażniony
i psów piekielnych mordy, a w dowód żałoby
księżyc nie chcąc się patrzeć twarz kryje za
groby.**

Równie sławną jak Horacjuszowska Canidia jest Lukanowa Erychto. Z pomniejszych Lamia, która nosiła oczy w pudełku, jak okulary, i posługiwała się nimi według potrzeby, Empuza ze zwierzęcą nogą, Forkidy jednookie, Bambo porywająca dzieci. Lamia miała liczne potomstwo, które szalało na ziemi i na morzu. Morskie Lamie wznęcały srogie wiatry, nęcąc żeglarzy śpiewem. Z nich zrodziły się syreny: pół kobiety, pół ryby.

Praktyki czarnoksięskie były połączone z użyciem pewnych przedmiotów, którym przypisywano moc czarodziejską. A więc przede wszystkim lalki z wosku, nakłuwano je szpilkami wymawiając słowa magiczne. Ukłucie takie przyprawiać miało o śmierć lub chorobę osobę, której czarownica chciała zaszkodzić.

* (Satyra I.8. Przekład własny.)

Dalej były tabliczki ołowiane pokryte wpisanymi na nich przekleństwami.

Od połowy wieku XIX, jak podaje prof. Sirko, zebrano takich tabliczek na terenie kultury greckiej kilkaset. Tabliczki te przebijano gwoździami i zakopywano do grobu, zwykle na nowiu. Najliczniejsze kategorie stanowią tabliczki, które zawierają tylko imiona z czasownikiem „wiąże”. Wiąże Euryplenos i Ksenofonta. Czasem z dodatkiem wyjaśniającym: Sprowadźcie na nich niemoc, zesłijcie suchoty, wszystko, co robią, niech będzie daremne — i szereg życzeń w tym rodzaju.

Pokaźna liczba zamówień łączy się z wyścigami. Koniom przeciwnika życzy się połamania nóg, a woźnicy skręcenia karku. Na jednej z tabliczek ktoś wiąże niejakiego Dioklesa tymi słowami: Wiąże mego przeciwnika przed sądem, wiąże mu mowę, wiąże zeznania przygotowanych przez niego świadków.

Następnie do czarów służyły wstążki trójkolorowe, trzy razy związane, bo to liczba miła demonom. A wreszcie zioła zbierane na nowiu księżycu lub w czasie jego pełni.

Jeżeli przeglądamy zielnik czarodziejski wydany przez prof. Rostafińskiego, to w opisie działania wielu tam wymienionych roślin napotykamy tradycje antycznej kultury: np. lubczyk, którego już Greczynki używały dla wzbudzenia miłości, oman, który powstał z łez Heleny trojańskiej, szalwia z Egiptu do Rzymu przez Kleopatę przyniesiona jako środek na bezpłodność.

Tak więc z ojczyzny filozofii i wiedzy ścisłej przyszła także wiara w czary, a ze strachu przed „Nieznaniem” najoświecieńsze umysły jej ulegały.

Na obszarze całego państwa rzymskiego czarownice wywodzące swój ród z Grecji mieszkaly w norach i grotach podziemnych, gdzie swoje nieczne spełniały praktyki. Zwłaszcza Italia była krainą czarów. Na tej ziemi przechowywała się tradycja zabobonu wywodząca się z czasów etruskich. O tym tajemniczym narodzie, który mieszkał na tej ziemi przed Latynami, pisał Anohjus w trzecim wieku po Chr., że był *genetrix et mater superstitionum* — rodzicielką i matką zabobonów.

Naród ten, o którym prawie wszystko, co wiemy, pochodzi z opuszczonych mogił i grobów, zebrał wszystkie przesady w ogromnie skomplikowany, ale wydoskonalony system badania woli podziemnych demonów.

Italia do dziś została matką zabobonu, ale w czasach rzymskich panowały one na tej ziemi samowładnie. Drzewa i nawet całe gaje — to były zakłęté demony. Na parkanach zagród pisano ostrzeżenia, by kobiety tkające wełnę nie przechodziły

obok drogą, bo wierzono, że wrzeciono szkodzi urodzajom.

Rolnictwo było nauką magicznych formuł dla sprowadzenia deszczu lub odpędzenia wicherów i mrozu. Pliniusz („Historia naturalna”) opowiada zupełnie serio, że za czasów Nerona na skutek zaklęcia całe jedno pole oliwek przewędrowało przez drogę, by zająć miejsce pola leżącego naprzeciwko, które było nieurodzajne. A tamto pole poszło na jego miejsce.

Pizon opisuje jakiś proces wyzwolenca, który na swoje łany ściągał zboże od sąsiadów formułami magicznymi.

Do czarownic udawały się o pomoc i radę w sprawach nie zawsze czystych najczęściej kobiety wyższych stanów, nawet z rodziny cesarskiej. Wiemy, że Poppea, żona Nerona, która miała także kontakty z judejskimi znachorami, i Messalina, małżonka tak bezwstydnie zdradzanego cesarza Klaudiusza, wymykały się nocą z pałacu cesarskiego do ciemnych nor zamieszkiwanych przez czarownice. Tacyt opowiadając o tajemniczej chorobie Germanika bez słowa krytyki donosi, że przyjaciele przypisywali jego zgon czarom i powoływali się na zaklęcia i formuły wypisane na tabliczkach ołowianych. Pliniusz opowiada, że cesarz August będąc kiedyś na obiedzie u weterana, który walczył z Partami za Antoniusza, pytał go, czy jest prawdą, że ten z żołnierzy, który podniósł rękę na wloty posąg bogini Anatais, istotnie padł rażony gromem. Stary żołnierz odpowiedział: za udo posagu tej bogini wyprawilem te uczte dla ciebie, cesarze, i jak widzisz — żyję. Ten żołnierz dał cesarzowi dobrą naukę, ale był on wyjątkiem wśród swoich kolegów. Bo właśnie żołnierze rzymscy byli najbardziej przesadni. Ich służba połączona z ciągłym narażaniem życia kazała im zabezpieczać swój los za pomocą zaklęć i guseł. A że żołnierz rzymski podbijając narody wędrował po całym świecie, przynosił z różnych jego zakątków nowe przesady i wierzenia.

Widzimy więc z tego, że wieki średnie wiarę w czary i czarownice, która stała się klęską ludzkości przez kilka wieków, nie wychowały w mroczach własnej ciemnoty, ale przejęły ze starożytności.

Najświeńiejszy prozaik rzymski, Marek Tuliusz Ciceron, rozdzierał szaty nad ciemnotą umysłów ludzkich pisząc w swoim traktacie o wróżeniu te wspańiałe słowa: „Rozlany po wszystkich narodach zabobon opanował wszystkie prawie umysły i osiadł w ludzkiej niedołężności. Okazałem to już w moim dziele o naturze hogów, sądząc, że byłoby wielkim dla ludzkości pożytkiem, gdyby się go dało z gruntu wykorzystać.”

Redakcja miesięcznika „Problemy” wespół z redakcją miesięcznika „Przemysł Chemiczny” i Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce zorganizowała 30 czerwca br. konferencję racjonalizatorów przemysłu chemicznego z udziałem przedstawicieli nauki.

Konferencja odbyła się w Zakładach Przemysłu Azotowego w Mościcach.

Szczegółowy reportaż z tej konferencji zamieścimy w następnym numerze „Problemy”.

REDAKCJA

Tramwaje warszawskie od strony „kuchni“

GODZINA 6 rano...
jeszcze ciemno. Na przystanku tramwajowym stoi spora gromadka. Śnieg pada, mróz szczypie. Słuchać głośne tupotanie, czasem ktoś westchnie, ktoś zaklnie... upłynęło już sporo czasu, a tramwaju nie widać. Liczba czekających rośnie.

— Znów spóźnia się, cholera — mruknął ze złością jakiś robociarz i splunął przez zęby — będę miał kram w fabryce...

Po dobrym kwadransie wyłonił się z ciemności szereg wozów tramwajowych. Na przodzie szły spięte razem cztery wozy.

— Ładne ich pieskie porządki! — burknął ktoś. — Naprzód czeka się, Bóg wie, jak długo, a później te bydlęta chodzą całymi stadami.

Zły, nasunął czapkę na uszy i podszedł do pociągu, bo właśnie „stado“ nadjeżdżało.

Do pierwszego wagonu nie puszczano. — Coście tam zmalowali? — krzyknął do konduktora. — Silnik nawalił! — brzmiała odpowiedź. — Ładne te wasze silniki! — wrzasnął ze złością, nie panując nad sobą.

Następne wagony były przepełnione: ludzie dosłownie oblepili wagon, tak że mowy nie było o dostaniu się nawet na stopnie, w dalszych za to wagonach było coraz luźniej.

Takie obrazki nie należą do rzadkości.

Silniki psują się, bo wozy są przeciążone, każdy z nas to widzi. Wóz ma normalnie 50 miejsc do siedzenia i około 20 miejsc do stania, razem około 70 miejsc, a naładuje się do niego 150 ludzi i więcej. Pomyśl sobie, Czytelniku, jeśli szkapa wiezie bez trudu po gładkiej drodze wózek, na którym jest miejsce dla 4 ludzi, to gdy do tego wózka wgramoli się 10 — 12 osób, nie da sama rady, trzeba doprzęgnąć jeszcze jednego lub nawet dwa konie.

A jeśli wózek wjedzie na piasek, to nawet dzie sięć koni nie pociągnie i wózek się połamie.

Śnieg przy mrozie to tak samo jak piasek na drodze i nasze stare, zmęczone wozy ze słabymi silnikami podołać pracy nie mogą i przepalają się, pomimo że pracy się nie żałuje i stale je przewija, lecz w tych warunkach

trudno nadażyć z naprawą.

A czy wiesz, Czytelniku, że dlatego, żebyś mógł jechać — choć czasami masz trudności i gniewasz się — tramwajarze muszą całą noc pracować, i to jeszcze w jak trudnych warunkach; muszą wszystkie wozy przejrzeć i poprawić po całodziennej jeździe i sprawdzić je przed wyruszeniem na linię.

Aby zaznajomić się z pracą nocną w zajezdni, wybierzmy się tam kiedyś ostatnim tramwajem. Zobaczymy wszystkie tory zajęte wozami tramwajowymi, aż zdziwimy się, że tyle tego jest, chyba z kilka setek.

W wozowni jest pełno wozów, poza tym na wszystkich torach pod gołym niebem stoją wozy, a koło nich: pod wozami, na wozach, w wozach kręcą się ludzie, coś tam majstrując niezależnie od pogody.

Przypomnimy przede wszystkim, że w każdym wozie silnikowym znajdują się 2 silniki elektryczne, wbudowane w podwozie, z których każdy ma moc 35 do 55 koni mechanicznych; że energię elektryczną pobiera się za pomocą odbiornika prądu z przewodu jezdnego, zawieszzonego nad torem: pałaka lub pantografu, mającego formę zbliżoną do nożyc; że prąd ten przechodzi przez automatyczne wyłączniki, oporniki i nastawnik, którym motorowy włącza prąd do silników z początku przez oporniki, a następnie wyłącza je stopniowo, wskutek czego następuje łagodny rozruch wozu; że wreszcie wóz posiada 2 rodzaje hamulców: ręczny i elektryczny; elektrycznym hamuje się jednocześnie doczepny wóz.

Energia elektryczna, dostarczana do silnika, wprawia w ruch obrotowy środkową część silnika, zwaną twornikiem, który za pomocą kół zębatach porusza oś wozu. Twornik jest tą częścią silnika, która najbardziej jest czuła na przeciążenia, przepala się z chwilą bardzo dużego lub bardzo długiego przeciążenia, pomimo że silnik elektryczny jest wytrzymalszy na przeciążenia niż każdy inny.

Prąd elektryczny otrzymuje się z elektrowni, jako prąd trójfazowy, o napięciu 5 000 Voltów i przetwarzają się na podstacjach przy pomocy prostowników na prąd stały o napięciu 600 Voltów; za pomocą kabli doprowadza się go do przewodu jezdni, skąd idzie do urządzeń trakcyjnych w wozie, a następnie przez szyny wraca do podstacji.

Po zniszczeniach wojennych nie zdołano jeszcze odbudować warszawskich urządzeń komunikacyjnych i warunki, w jakich trzeba pracować, są bardzo ciężkie. Rewizje odbywają się przeważnie na otwartym powietrzu, gdyż tylko trzecia część wozów może być umieszczona w nocy pod dachem.

Każdy wóz po skończonej całodiennej pracy musi być dokładnie obejrzany, w szczególności te jego części, które podlegają większemu zużyciu; każda część elektrycznego wyposażenia podlega kontroli albo codziennie, jak pataki, nastawniki, niektóre części silników, albo co kilka lub kilkanaście dni. Zauważone drobne uszkodzenia są od razu usuwane. Reguluje się hamulce, uzupełnia smar w panewkach, a piasecznice napełnia piaskiem, wreszcie wóz oczyszcza się i myje wewnątrz i zewnątrz. Wszystko to wymaga dokładnej i starannej roboty, gdyż w prze-

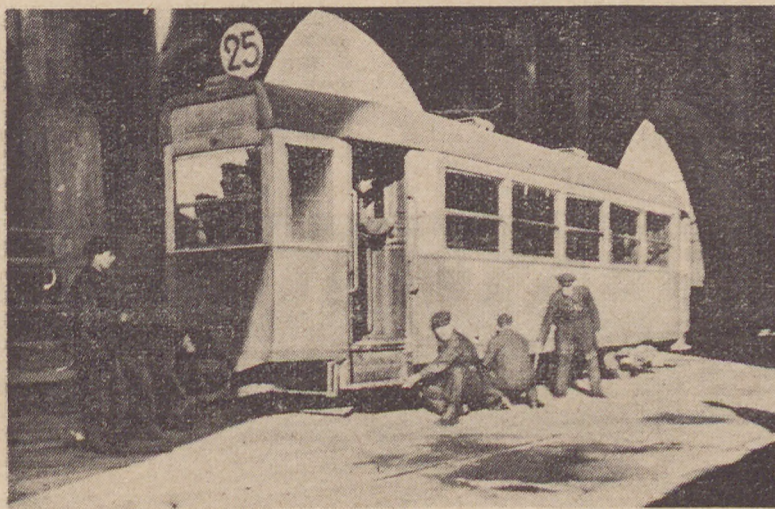
ciwnym razie nie dostrzeżone uszkodzenie może spowodować wypadnięcie wozu z ruchu, co zawsze wywołuje zamieszanie, opóźnienia i w rezultacie przepełnienie wozów.

Po przebiegu 30 — 50 tysięcy *km* wóz podlega już bardziej szczegółowym oględzinom: podnosi się pudło, bada się dokładnie podwozie, resory i sprężyny, wszelkie umocowania, ewentualnie zestawy kół są obtaczane, klocki hamulcowe zamieniane. Tutaj już wchodzi w grę warsztat, w których dokonywają się te roboty. Rewizja ta ma charakter profilaktyczny.

Gdy wóz zrobi 80 — 100 tysięcy *km*, podlega średniej rewizji, a po przebiegu 200 tysięcy *km* następuje kapitalny remont z wymianą wszystkich zużytych części.

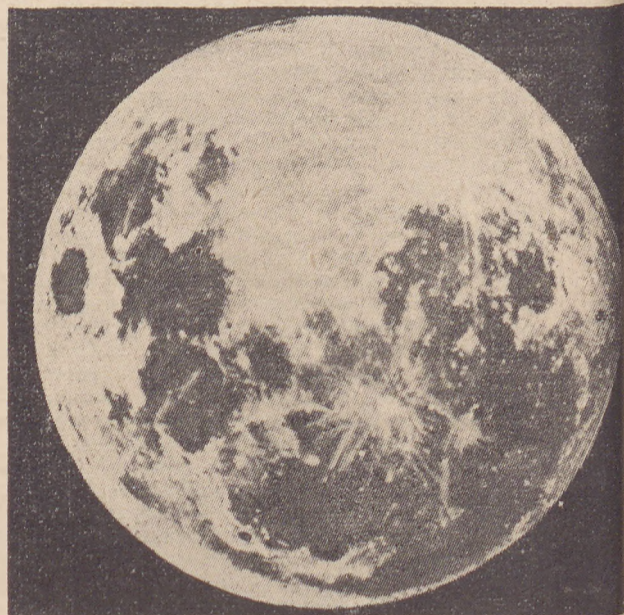
Prócz wozów — pod stałą opieką i kontrolą znajdują się wszystkie inne urządzenia tramwajowe, jak tory, podstacje, przewód jezdny. I tutaj część robót musi być dokonana w nocy, kiedy ruch ustaje. Wyjeżdżają więc na linię zarówno brygady pracowników drogowych, którzy wymieniają lub naprawiają tory, zwrotnice i krzyżownice, poprawiają bruk, jak również wysokie wozy montażowe, z których rewiduje się i naprawia sieć jezdnią.

Gdy oczekując na spóźniający się czasem tramwaj złościsz się, warszawiaku, na tramwajarzy, przypomnij sobie ciężko pracujących robotników zajezdni, trudne warunki ich nocnej pracy, uprzytomnij sobie ogrom pracy, jaką musi dać z siebie personel tramwajów, żeby zapewnić pracującym rzeszom Warszawy dojazd do pracy.



W zajezdni „Solec”.

Dr ALFONS KRAUSE
Profesor Uniwersytetu Poznańskiego



1 SEKUNDA

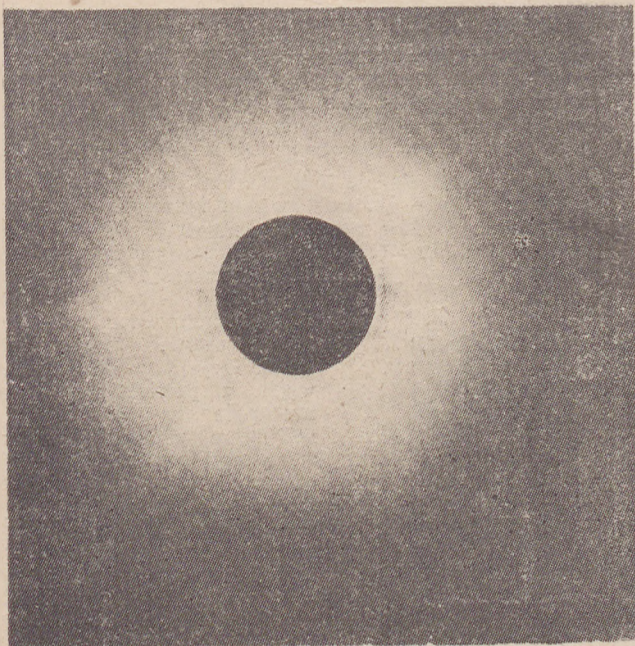
z naszego porównania według pewnej skali. Prędkość światła jest olbrzymia, dochodzi bowiem do 300 000 kilometrów na sekundę, tzn. że w jednej sekundzie światło potrafiłoby okrążyć $7\frac{1}{2}$ raza naszą Ziemię wzdłuż równika, podczas gdy głos potrzebowałby dla podróży dookoła Ziemi prawie 34 godzin. Odległość Słońca od Ziemi wynosi około 8 minut światła (149 700 000 km), odległość Księżyca od Ziemi — tylko nieco więcej niż 1 sekundę światła (384 000 km), natomiast odległość od najbliższego sąsiedniego układu galaktycznego, miano-

wicie od mgławicy Andromedy, aż 870 000 lat światła. Określanie czasu w sekundach lub innych jednostkach przyjęło się w życiu codziennym bez zastrzeżeń. Wielkość 870 000 lat światła jest niewątpliwie bardzo duża, zwłaszcza po przeliczeniu jej na kilometry lub metry. Wtedy będzie tak olbrzymia, że dodając do niej lub odejmując od niej tysiące kilometrów nie

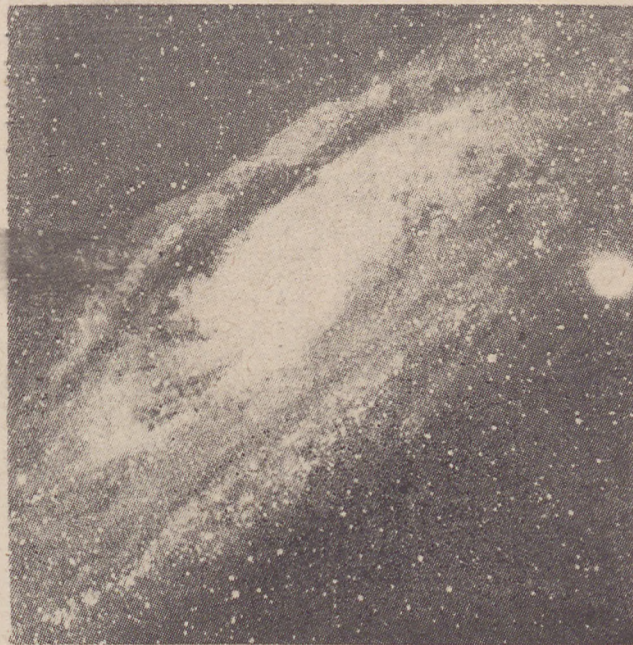
popelnimy wielkiego błędu w stosunku do tego olbrzymia liczbowego. A więc tysiące kilometrów, jak w tym przypadku, nie robią różnicy, natomiast w innych przypadkach, jak np. w obserwacjach mikroskopowych, odchylenia mikronowe mogą budzić poważne zastrzeżenia, jeden milimetr zaś jest w tych warunkach olbrzymią jednostką. Liczby, które wydają nam się w pewnych przypadkach bardzo małe, mogą w porównaniu z jeszcze mniejszymi zająć zupełnie inne miejsce w naszej wyobraźni. Nie ulega wątpliwości, że nasze pojęcia są względne i oparte na pewnej konwencji. Wynika stąd, że trudno powiedzieć, co istotnie jest duże lub małe. Gdybyśmy nawet przyjęli, że wszystko to jest duże, co wychodzi poza ramy naszych zabiegów eksperymentalnych, to powstałaby poważna luka w ocenie bardzo małych wartości, które bynajmniej nie zawsze są dostępne naszym eksperymentom, gdyż mogą to być tak minimalne wartości, że o ich egzystencji chwilowo nie

IMPONUJĄCE LICZBY

CZŁOWIEKOWI imponują zazwyczaj duże liczby. Gdy niedawno dowiedzieliśmy się, że najszybszy samolot ma prędkość większą niż głos, to nasze wrażenie pozostaje przede wszystkim pod wpływem porównania z osiągnięciami minionych czasów. Komunikacja powietrzna osiągnęła już większą prędkość od prędkości liniowej, z jaką poruszają się punkty powierzchni Ziemi w naszych szerokościach geograficznych wskutek ruchu wirowego Ziemi. Może się więc zdarzyć, że w locie długodystansowym w kierunku zachodnim wyprzedzi się czas lokalny, mianowicie w tym sensie, że czas trwania lotu mierzony według zegarka pasażera będzie krótszy od czasu wskazanego przez Słońce. Właściwie wszelkie liczby, które mogą nam imponować, wynikają



8 MINUT



870 000 LAT ŚWIATŁA

wiemy. Znaczący to, że w przypadku bardzo małych jednostek możemy mieć podobne kłopoty i trudności eksperymentalne jak w przypadku bardzo dużych. Dotyczy to między innymi różnych biokatalizatorów działających w żywym ustroju. Nauka może się poszczycić wielkimi postępami w tej dziedzinie, a wyniki, które osiągnięto, wyrażają się niekiedy wprost fantastycznymi liczbami.

Chodzi często o tak małe ilości substancji, że w wielu przypadkach są one niewykrywalne najczulszymi nawet metodami analitycznymi, aczkolwiek trzeba przyznać, że mikroanaliza zrobiła również ogromne postępy. W ostatnim dwudziestolecu stosuje się z coraz większym powodzeniem odczynniki organiczne do wykrywania różnych kationów i anionów lub substancji chemicznych w ogólności. Wśród tych odczynników, których liczba do roku 1942 wynosiła aż 750, znajdują się szczególnie czułe. Np. dla kolorymetrycznego oznaczenia tytanu J. H. Yoe i A. R. Armstrong (1947 r.) proponują 1,2-dwuoksy-benzeno-3,5-dwusulfonian dwusodowy, który pozwala wykryć jedną część tytanu w 10^9 (1 miliardzie) częściach roztworu. Niemniej imponująco przedstawiają się niektóre odczynniki nieorganiczne, jak np. pewien złożony odczynnik (slikomolibdenianowy) do wykrywania śladów tlenu węgla w powietrzu, podany przez M. Sheparda (1946 r.). Ten odczynnik ulega w obecności palladu jako katalizatora pod wpływem CO (tlenku węgla) redukcji, wskutek czego powstaje niebieski tlenek molibdenu Mo_3O_8 . Jedna część tlenu węgla w 500 milionach części powietrza jest w ten sposób jeszcze wykrywalna w wyniku pojawienia się niebieskiego zabarwienia. Niekiedy nawet bardzo prymitywne metody mogą się okazać doskonalsze od innych dla wykrywania jakościowego jakiegokolwiek substancji, o ile np. wyjątkowa czułość naszych zmysłów w pewnych okolicznościach szczególnie dopisuje. Tak np. zapach merkaptanu (tioalkoholu etylowego) jest jeszcze wyczuwalny w stężeniach 1:50 miliardów, a zatem w 1 litrze powietrza zawartość wykrywalnego merkaptanu wynosi zaledwie $2 \cdot 10^{-5} \text{ mm}^3$ (dwie stutysięczne części jednego milimetra sześciennego). Mimo to jednak liczba cząsteczek merkaptanu obecna w tym rozcieńczeniu jest wcale pokaźna i wynosi $5 \cdot 10^{11}$ (500 miliardów). Zna-

czenie i wielkość tej liczby uwypukla się może najlepiej, gdy przypomnimy sobie, że doskonała w naszym pojęciu próżnia eksperymentalna, odpowiadająca 0,000001 mm słupa rtęci, obejmuje jeszcze 10^{14} cząsteczek gazowych w 1 litrze. W przestrzeniach wszechświata istnieje wprawdzie bez porównania doskonalsza próżnia, która np. w mgławicy Oriona jest tysiąckrotnie lepsza od powyższej.

NAJBARDZIEJ efektywne liczby „śladowe” spotyka się na terenie biologii. Większość reakcji przebiegających w żywych ustrojach ma charakter reakcji katalitycznych i regulowana jest przez minimalne ilości różnych katalizatorów jak fermenty (enzymy) oraz wiele innych substancji katalitycznie czynnych. W zestawieniu tym należy również uwzględnić różne pierwiastki metaliczne i niemetaliczne, zawarte w śladach w żywym ustroju w postaci odpowiednich związków. Mówiąc o ciałach czynnych nie należy oczywiście pominąć przeróżnych witamin, hormonów i ciał pobudzających. Aktywność ich jest niekiedy wprost zdumiewająca, np. substancja bodźcowa mimosy (a raczej substancja przewodząca bodźce u mimosy) w rozcieńczeniu 1:100 milionów zaznacza jeszcze swój wpływ pozytywny. Adrenalina (hormon) działa jeszcze w rozcieńczeniu 1:400 000 000, wpływając na zwiększenie ciśnienia krwi. Tyroksyna (hormon) w ilości 0,001 mg potrafi nasilić oksydacyjną przemianę materii w naszym organizmie o 1%, a 15 mg tyroksyny zawartych we krwi ochroni przed degeneracją i otumanieniem. 1 mg neurotoksyny (substancja działająca toksycznie na system nerwowy) starczy, by spowodować śmierć człowieka. Na rozwój drożdży wpływa biotyna (hormon) jeszcze w rozcieńczeniu 1:400 miliardów.

Komórka drożdżowa o średnicy 7 μ (0,007 mm) zawiera około 20 000 cząsteczek katalazy. Jedna zaś cząsteczka fermentu katalazy potrafi w przeciągu jednej sekundy rozłożyć więcej niż 50 000 cząsteczek wody utlenionej w 0° . Ciężar cząsteczkowy katalazy, wyodrębnionej np. z wątroby końskiej, wynosi około 300 000, która to liczba jest uwarunkowana przede wszystkim ciężarem cząsteczkowym białka specyficznego, wchodzącego w skład katalazy. Cząsteczka białka o podobnym ciężarze

cząsteczkowym złożona jest z 2 000 i więcej elementów aminokwasów o najrozmaitszej budowie, w związku z czym liczba możliwych izomerów staje się praktycznie nieskończenie wielka. Białka wirusowe osiągają nawet kilkudziesięciomilionowy ciężar cząsteczkowy, choć średnica takich makrocząsteczek nie przekracza z reguły 150 Å ($1 \text{ Å} = 1 \text{ Ångström} = 10^{-8} \text{ cm} = \text{jedna dziesięciomilionowa część milimetra}$). Takie jednostki są już widzialne przy pomocy mikroskopu elektronowego. Cząstki tej wielkości dostrzegamy niekiedy też w ultramikroskopie. W obserwacjach tych korzystamy z efektu uginania i rozpraszania się na powierzchni cząstek koloidalnych promieni światła widzialnego, wskutek czego można zauważyć np. cząstki kurzu w pokoju zaciemnionym, do którego wpada promień (snop) światła. W świetle rozproszonym cząstki kurzu są niewidzialne. W ultramikroskopie są jeszcze dostrzegalne cząstki o średnicy kilku $\text{m}\mu$ ($1 \text{ m}\mu = 1 \text{ milimikron} = 10^{-6} \text{ mm} = \text{jedna milionowa część milimetra}$).

Wracając do makrocząsteczek należy stwierdzić, że mimo ich niewielkich rozmiarów są one zbudowane z olbrzymiej liczby atomów. Makrocząsteczka kauczuku obejmuje np. według Staudingera $2,4 \cdot 10^4$ ($= 24\,000$) atomów. Biczki bakteryjne obejmują po 1 000 do 10 000 różnych makrocząsteczek.

Liczby duże mogą być jednak równocześnie małe i na odwrót, zależnie od tego, według jakiej skali się je ujmuje. Komórka kielkująca o średnicy 10μ zawiera więcej niż 10^{13} atomów. Przy sposobności warto przypomnieć, że średnica atomu wodoru np. wynosi około 10^{-8} cm . W rdzeniu kręgowym wykrył Foster przy pomocy analizy widmowej ślady ołowiu wynoszące $0,00001 \text{ mg Pb}$. A jednak ten ślad ołowiu składa się z około 10^{13} atomów.

Ślady różnych metali (w postaci odpowiednich związków) spełniają w żywym ustroju szczególnie ważną rolę jako katalizatory regulujące różne funkcje życiowe organizmów. Na czoło czynnych pierwiastków metalicznych wysuwa się niewątpliwie żelazo, którego zawartość w 1 gramie żywej substancji tkankowej wynosi 10^{-3} g (jedną stumilionową część grama). Bez śladów żelaza nie potrafilibyśmy oddychać. Zawarta w czerwonych ciałkach krwi (erytrocytach) hemoglobina ma żelazo dwuwartościowe i wraz z fermentem oddechowym Warburga jest doskonałym katalizatorem, pośredniczącym w przenoszeniu tlenu powietrza, którym oddychamy, na różne składniki pokarmowe, które w tych warunkach spalają się koniec końcem na CO_2 (dwutlenek węgla) i parę wodną, zawarte w powietrzu wydzielanym z płuc. W oksydacyjnej przemianie materii zaangażowane są zapewne jeszcze inne „pierwiastki śladowe”, czyli tzw. mikroelementy. Ostatnio np. udało się wyodrębnić z wątroby wołu ślady pewnego związku kobaltu, którego znaczenie jako czynnika przeciwanemicznego szczególnie się podkreśla. W wątrobie znajdują się również ślady miedzi, które w innych organizmach, np. we krwi ślimaków, mogą odegrać rolę tak dominującą jak w naszym organizmie żelazo, tworząc zamiast hemoglobiny inny barwnik oddechowy — hemocyjaninę. Są to jedynie skromne przykłady świadczące o nieprzeciętnym znaczeniu pierwiast-

ków śladowych w żywym ustroju, z których korzysta on niewątpliwie wszechstronnie. Istnieją nawet poglądy, że w organizmie ludzkim znajdują się wszystkie pierwiastki, niektóre z nich w tak minimalnych jednak ilościach, że trudno bywają uchwytne przy pomocy współczesnych metod badawczych.

Gdyby w glebie nie było np. śladów boru, roślina nie rozwinięłaby dobrego kwiecia i owocu. Roślina przy braku śladów magnezu nie potrafiłaby wytworzyć chlorofilu (zielonego barwnika roślinnego),

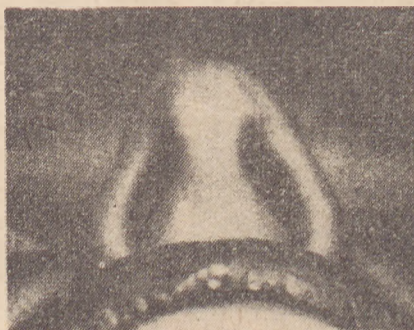
który powstaje na świetle (w reakcji fotochemicznej) i jako katalizator umożliwia roślinie pobieranie (asymilację) dwutlenku węgla z powietrza, który następnie w organizmie roślinnym przekształca się w skomplikowanej, w szczególności dotąd nie wyjaśnionej reakcji na węglowodany, jak cukier i skrobię, bez których odżywianie człowieka stałoby pod znakiem zapytania. Działanie pierwiastków śladowych jest więc wszechstronne i różnorodne, czego dowodem jest podany przykład. W normalnej wodzie do picia powinny znajdować się ślady związków fluoru w rozcieńczeniu 1:1 000 000, które

zapobiegają próchnicy zębów.

Z powyższego zestawienia wynika, że ślady różnych pierwiastków nie tylko regulują nasze życie, lecz osiągają mimo minimalnych stężeń niebywałe efekty w żywym ustroju. Potrzebne nam mikroelementy czerpiemy z różnych środków spożywczych, jakimi się normalnie odżywiamy. W chlebie np. znajdują się ślady miedzi pochodzące ze skrobi roślinnej. Większe ilości miedzi jak również wielu innych pierwiastków działałyby niekorzystnie i mogłyby wywołać poważne zaburzenia w naszym organizmie.

MOŻNA by przypuszczać, że aktywność mikroelementów jest związana jedynie z żywym ustrojem. Okazuje się jednak, że nie tylko *in vivo*, lecz również w układach martwych, czyli *in vitro* ślady różnych pierwiastków mogą być bardzo czynne, o ile są zespołowo dobrane. Dopóki jednak nie znamy odpowiednich zespołów, ślady poszczególnych pierwiastków pozostają jakby w ukryciu, gdyż często nie podobna nawet ujawnić ich egzystencji, zważywszy trudności, jakie wynikają z oznaczenia analitycznego tak minimalnych ilości, o czym wspomniano już wyżej. Zastrzeżenia te nie przeciwstawiają się oczywiście faktowi, że ogólnie biorąc materia martwa jest bardzo czynna i kryje w sobie duże zasoby energii, którą trzeba tylko umieć wyzwolić. A jeżeli korzysta się ze sztuki eksperymentalnej stworzenia odpowiednich zespołów pierwiastków, wówczas materia martwa staje się tak czynna jak żywa (por. A. Krause, „Problemy” nr 5, 1949). Dowodem tego są różne fermenty nieorganiczne działające w sposób podobny jak fermenty naturalne.

Od czasu słynnych prac Brediga (mniej więcej od roku 1900) pisało się dużo na temat fermentów nieorganicznych. Ogólnie w świecie naukowym rozpowszechniony był pogląd, że fermenty nieorganiczne wprawdzie działają, lecz bez porównania słabiej od fermentów naturalnych. Jak to wynika jednak z naszych badań, fermenty nieorganiczne nie są bynajmniej upośledzone, a mogą niekiedy nawet prze-



Co to jest? Nos! Potrafi wyczuć zapach merkaptanu w stężeniu 1 do 50 000 000 000 (50 miliardów).

wyższać w swym działaniu fermenty naturalne, o ile tylko posiadają odpowiednią konstrukcję (por. A. Krause, „Wszechświat“ nr 1, 1950). Specjalnie czynny okazał się pewien nieorganiczny katalizator zespołowy, składający się z wodorotlenku żelazowego, miedziowego i kobaltowego. Odznacza się on bardzo silnym działaniem w rozkładzie wody utlenionej, przewyższając pod tym względem nawet naturalny ferment katalazę. Przede wszystkim w powyższym superfermencie nieorganicznym zawarte żelazo jest bardzo czynne (aktywne), działające w 37^o jeszcze w ilościach 10⁻⁷ mg, i to w rozcieńczeniu 1:100 miliardów. Ta zawartość żelaza w 1 mg superfermentu odpowiada mniej więcej zawartości żelaza w żywej substancji tkankowej. Tym samym dowiedziono, że ślady pewnych pierwiastków nie tylko objawiają swe działanie katalityczne w żywym ustroju, jak dotąd sądzono, lecz również w martwych układach redukcjno-oksydacyjnych, i to na równi z układami biologicznymi. Powyższe ślady żelaza nie działają jednak z osobna, lecz „odzywają się” we wspólnocie z innymi pierwiastkami, mianowicie z kobaltem i miedzią. Czas już więc mówić o socjologii pierwiastków.

W poznańskiej pracowni prowadzi się obecnie systematyczne badania nad pierwiastkami śladowymi i ich działaniem katalitycznym. Ostatnio jako pierwiastki śladowe zbadano oprócz żelaza również miedź, srebro, złoto, magnez, wapń, glin, ołów, chrom, mangan i wiele innych. Co się tyczy srebra, to jego działanie w postaci jonów Ag⁺ (np. w roztworze wodnym azotanu srebra) zaznacza się w silnym rozkładzie wody utlenionej, pod jednym jednak warunkiem: jony Ag⁺ są czynne tylko wówczas, gdy osadzone są na odpowiednim nośniku. Takim nośnikiem jest np. gel złożony z wodorotlenku miedziowego i kobaltowego. Specyficzny ten zespół przypomina w swej konstrukcji naturalne fermenty, gdyż każdy ferment składa się z grupy czynnej (prostetycznej) i białka specyficznego (nośnika). Dopiero taki zespół staje się w pełni czynny jako ferment. Naturalny ferment katalaza, który nastawiony jest na rozkład wody utlenionej, obejmuje jako grupę prostetyczną hematynę, zawierającą żelazo trójwartościowe. Hematyna działa z osobna bez porównania słabiej niż w łączności z białkiem specyficznym katalazy. Jest to więc ten sam obraz, który zaznaczył się w powyższym ferencie nieorganicznym, zawierającym srebro, które zdradza swą czynność katalityczną (czynność w rozkładzie wody utlenionej) jeszcze w ilościach 10⁻⁸ mg Ag, i to w rozcieńczeniu 1:60 milionów. Wśród fermentów nieorganicznych istnieje dużo takich, co rozkładają wodę utlenioną, tzn. zachowują się jak naturalna katalaza.

DZIAŁANIE powyższych katalizatorów w rozkładzie wody utlenionej ma tę wspólną cechę, że mała ilość katalizatora jest zdolna przerobić ogromne, właściwie nieograniczone ilości substratu, w tym przypadku wody utlenionej, która ulega rozkładowi. Jedynie szybkość tego rozkładu jest

w poszczególnych przypadkach różna. Rola katalizatora jest przede wszystkim rolą mediatora, ułatwiającym pewnym jednostkom chemicznym reakcję między sobą, która bez udziału katalizatora nie zachodzi. Istotnie woda utleniona nie rozkłada się, gdy brak odpowiednich katalizatorów, które obecnie zresztą są prawie wszędzie w postaci pyłu i kurzu zawierających ślady związków metali. Katalizator wywołuje pewne ustawianie się i deformację cząsteczek, tzn. „rozluźnia” je, co jest równoznaczne z przejściem ich w pewien stan aktywny. W tym stanie aktywnym cząsteczki są zdolne do reakcji.

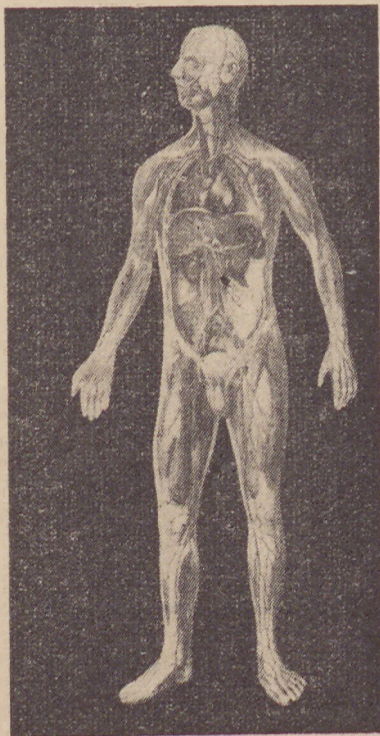
Cząsteczki wody utlenionej, które uległy reakcji, w wyniku czego powstaje woda i tlen gazowy, uwalniają się spod opieki katalizatora robiąc miejsce dla nowych cząsteczek, które po nabyciu stanu aktywnego stają się zdolne do reakcji. Reakcja katalityczna może się więc powtarzać do nieskończoności na powierzchni katalizatora i to jest najistotniejsza jej cecha. Reakcja katalityczna jest nieprzerwanym łańcuchem reakcji odbywającej się jakby w rytmie wahadłowym. (por. A. Krause, „Przemysł Chem.” nr 10 — 11, 1949). Katalizator nie pozostaje w trakcie działania bierny. Podlega on również zmianom, niekiedy jednak tak subtelnym, że uchylają się one bezpośredniej obserwacji, zwłaszcza wtedy, gdy zmiany te, tzn. degeneracja i regeneracja katalizatora, zachodzą w prędkim tempie (por. A. Krause, „Przemysł Chem.” nr 5 — 6, 1949).

Oprócz wspomnianych fermentów nieorganicznych typu katalazy znane są jeszcze inne fermenty nieorganiczne, mianowicie hydrolazy, fosfatazy, dalej reduktazy, oksydazy i peroksydazy.

Co się tyczy fermentów nieorganicznych o charakterze oksydaz, to działają one, podobnie jak hemoglobina, jako przenośniki tlenu powietrza na różne substancje organiczne i nieorganiczne. Według N. J. Kobozewa i I. A. Zoubowicza (1948) oraz innych autorów jak O. Warburga i R. Kuhna węgiel sztuczny, jak węgiel z cukru lub z krwi, wraz z różnymi domieszkami pośredniczy w utlenianiu tlenem powietrza pewnych substancji organicznych i nieorganicznych. Ściśle biorąc węgiel nie jest katalizatorem nieorganicznym. Istnieje jednak też oksydazy ściśle nieorganiczne, za pomocą których można naśladować proces oddychania w pewnych jego fragmentach. Tak np. w obecności wodorotlenku cerowego, który służy jako przystępny model fermentu oddechowego, można utlenić (spalić) nieograniczone ilości glukozy za pomocą tlenu powietrza w umiarkowanej temperaturze.

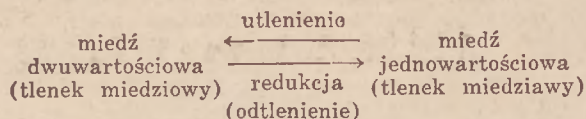
Zadanie, jakie spełniają nieorganiczne oksydazy jako katalizatory, jest niewątpliwie trudne, gdy uprzytomnimy sobie, że normalne spalanie glukozy bez katalizatora wymaga kilkusetstopniowej temperatury. Działanie wodorotlenku cerowego jest jednak selektywne, podobnie jak fermentów naturalnych, tzn. nie można za jego pośrednictwem utlenić dowolnej substancji. Nie udaje się np. utlenianie arseniku w tych warunkach, gdyż działa on w tym przypadku jako „zatruwacz”, blo-

Istnieje pogląd, iż w organizmie ludzkim znajdują się wszystkie znane nam pierwiastki.

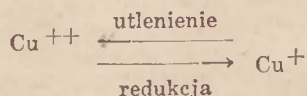


kując jedno z ogniw powyższego układu redukcyjno-oksydacyjnego.

Istnieją jednak inne katalizatory nieorganiczne, które potrafią sobie dać radę nawet z arsenikiem, wywołując jego utlenienie tlenem powietrza w alkalicznym środowisku w 20°. Tego rodzaju przenośnikiem jest wodorotlenek miedziowy, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, działający jako świetna oksydaza nieorganiczna nawet w temperaturze pokojowej. Potrzebna w tej reakcji ilość katalizatora jest bardzo mała, mianowicie 0,1 mg Cu w rozcieńczeniu 1:500 000. W szczególności sprawa tak się przedstawia, że wodorotlenek miedziowy (miedź dwuwartościowa) podczas utleniania arseniku odtlenia się, czyli redukuje się na miedź jednowartościową, mianowicie wodorotlenek lub tlenek miedziawy. Ten zaś pod wpływem tlenu powietrza utlenia się na wodorotlenek miedziowy, który na nowo może inicjować utlenianie dalszych porcji arseniku. W tym nieprzerwanym łańcuchu reakcji wspomniany katalizator, jakim jest związek miedzi, podlega rytmicznym zmianom utlenienia i redukcji. Jest to więc bardzo prosty przykład układu redukcyjno-oksydacyjnego, który spotykamy również w oksydacyjnej przemianie materii człowieka i zwierząt, jakkolwiek w innej formie. Zważywszy, że reakcja katalitycznego utleniania arseniku związana jest z ciągłą zmianą wartościowości miedzi, zjawisko to można przedstawić w sposób następujący:



Ponieważ jony miedziowe mają dwa naboje dodatni, zaś jony miedziawe po jednym naboju dodatnim, powyższy schemat można również ująć w nieco innej formie:



Podczas utleniania się miedź jednowartościowa zyskuje jeden nabój dodatni, czyli traci jeden nabój ujemny, tzn. jeden elektron. A zatem — ogólnie biorąc — utleniająca się substancja pozbywa się elektronów, podczas gdy substancja redukująca się (podlegająca odtlenieniu) zdobywa elektrony. Wszystkie zjawiska redukcyjno-oksydacyjne — nie wyłączając przebiegających w ustrojach żywych — regulowane są przyływem i odpływem elektronów.

Utlenianie arseniku tlenem powietrza można również wywołać w obecności innych przenośników, jak np. w obecności wodorotlenku żelazowego. W tym przypadku nie zachodzi jednak reakcja katalityczna, gdyż utlenianie arseniku kończy się z chwilą, gdy wodorotlenek żelazawy wskutek samoutlenienia się zamienia się w wodorotlenek żelazowy. Jakkolwiek powstały po utlenieniu wodorotlenek żelazowy nie jest już przenośnikiem tlenu, to jednak ma on jeszcze katalityczne własności innego rodzaju, mianowicie zbliżone do własności fermentu peroksydazy, występującego w soku buraków i odbarwiającego niebieski barwnik, zwany indygokarminem.

Działanie peroksydatywne wodorotlenku żelazowego można poważnie nasilić przez domieszkę in-

nych wodorotlenków metali, działających jako tzw. aktywatory. Szczególnie dobrym aktywatorem dla wodorotlenku żelazowego jest miedź, bądź to w postaci wodorotlenku lub tlenku miedziowego, bądź też jonów Cu^{++} . Związek miedzi jak również wodorotlenek żelazowy z osobną działają stosunkowo słabo, natomiast wspólnie są jednym z najlepszych zespołowych katalizatorów peroksydatywnych. Już w roku 1939 stwierdziliśmy, że ślady miedzi ($< 0,001 \text{ mg Cu}$), i to w rozcieńczeniu 1:300 milionów, wybitnie przyspieszają w 37° utlenienie peroksydatywne kwasu mrówkowego.

Miedź jako pierwiastek śladowy jest wyjątkowo dobrym przykładem, nadającym się do systematycznych badań nad zespołowymi układami pierwiastków, które w tej postaci nabywają nieprzeciętnych zdolności katalitycznych, i to do tego stopnia, że wyprzedzają w swym działaniu nawet osławione biokatalizatory. W peroksydatywnym utlenieniu (odbarwieniu) soku z czerwonych buraków jeszcze 10^{-9} mg (jedna miliardowa część miligrama) miedzi w towarzystwie wodorotlenku żelazowego przyspiesza tę reakcję, i to w rozcieńczeniu 1:50 bilionów (A. Krause i A. Witkowska, 1949). Liczby te należą w tej chwili, zdaje się, do najbardziej imponujących, jakie osiągnięto w działaniu katalitycznym pierwiastków śladowych. Podobnie jak miedź zachowuje się kobalt, który w postaci śladów okazał się bardzo aktywny w peroksydatywnym utlenianiu (odbarwianiu) indygokarminu, pod warunkiem jednak, że ułożony jest na odpowiednim nośniku, jakim jest w tym przypadku gel wodorotlenku cynku.

„Symbioza“ jonów kobaltowych z wodorotlenkiem cynku jest potrzebna dla ujawnienia ukrytych zdolności katalitycznych śladów jonów kobaltu, dla których wspomniany nośnik jest jakby terenem życiodajnym. Powyższy katalizator zespołowy nadaje się szczególnie dobrze dla wy tłumaczenia Czytelnikowi zagadnienia katalizy u jej fundamentalnych podstaw. Ta sama ilość katalizatora potrafi odbarwić dowolne ilości barwnika (indygokarminu), co świadczy o zachodzącej w tym przypadku reakcji łańcuchowej. Po odbarwieniu się pierwszej porcji barwnika (10 mg) dodano następną porcję (10 mg), a po odbarwieniu się tej porcji trzecią itd. Odbarwianie indygokarminu można więc wielokrotnie (właściwie bez końca) powtarzać nie zmieniając jednorazowej, początkowej dawki katalizatora, który jest zatem zdolny przerobić nieograniczone ilości barwnika.

Sprawa pierwiastków śladowych i ich zdolności katalitycznych, przesłonięta ongiś tajemnicą, zaczyna się powoli wyjaśniać w świetle powyższych badań. Jestem przekonany, że zasadniczo każdy pierwiastek może spełniać rolę katalizatora, o ile tylko znajduje się w odpowiednim zespole jakby „dobranego towarzystwa“. Badania tego rodzaju mają w tej chwili ogromne znaczenie wobec dużego zapotrzebowania katalizatorów przemysłowych, które z reguły są złożone i oparte na podobnym założeniu jak wyżej. Wybór właściwego nośnika ma w tym przypadku decydujące znaczenie dla konstrukcji katalizatora, którego korzystne działanie uzależnione jest często od śladów pewnych pierwiastków ułożonych na odpowiednim nośniku. W Zakładzie Chemii Nieorganicznej Uniwersytetu Poznańskiego prowadzi się od dłuższego czasu systematyczne badania w tym zakresie.

JAN VENULET

Dr med., st. asystent Uniw. Warsz.

BLASKI I CIEŃ KRZEPNIĘCIA KRWI



ABINET dentystyczny. Na fotelu siedzi młody, zdrowo wyglądający mężczyzna. Jest nieco przejęty, jak zresztą każdy wobec perspektywy utraty pierwszego zęba, zabieg zresztą błahy, tym bardziej że dentysta jest dobrym fachowcem. Rzeczywiście po chwili ząb zostaje zręcznie usunięty, tak iż nawet niewiele bolało. Młody człowiek uśmiecha się z zadowoleniem. Wypluwa krew, płucze kilkakrotnie usta, lekarz tamponuje ranę. Jednak krwawienie nie ustaje. Nastroj zadowolenia pierzcha.

Następnego ranka zjawia się u lekarza ten sam mężczyzna, ale zmieniony nie do poznania. Zmartwiony, wymizerowany nieprzespaną nocą i osłabiony ciągłym krwawieniem z rany. Lekarz jest niemniej przerażony niż jego pacjent. W umyśle jego powstaje ponure przypuszczenie — krwawiczka. Zadaje pacjentowi kilka pytań, z których dowiaduje się, że dziadek chorego zmarł wskutek nie dającego się zatamować krwotoku z nosa. Teraz ma już pewność. Jego pacjent jest rzeczywiście chory na krwawiczkę, straszną, dziedziczną chorobę przejawiającą się w tym, że krew chorego pozbawiona jest zdolności krzepnięcia.

Smutne to rozpoznanie potwierdzają bezskuteczne zabiegi zatamowania krwotoku. Mimo wszelkich wysiłków lekarza chory zmarł w czwartym dniu po zabiegu.

Opisane powyżej wydarzenie ma być ilustracją faktu, że bez krzepnącej krwi nie ma życia. Nie ma bowiem człowieka, który by w czasie swego życia nigdy się nie skaleczył. Wyobraźmy sobie, że z każdego takiego skaleczenia, choćby bardzo powoli, ale za to nieprzerwanie upływa krew. Ta mała, lecz ciągła utrata krwi nie musi wcale doprowadzić do skrwawienia, wystarczy, że ustrój ludzki będzie narażony na nieprzerwaną stratę wielu cennych składników znajdujących się w krwi, aby doprowadzić do jego wyniszczenia.

Bez krzepnącej krwi nie ma mowy o wykonywaniu jakichkolwiek operacji chirurgicznych, ba, nawet o tak prostych i mało krwawych zabiegach jak usunięcie zęba, a nawet zastrzyk dożylny.

Czy wiecie jednak, Czytelnicy, że nie mniejszym niebezpieczeństwem od zmniejszonej krzepliwości krwi jest jej wzn. ożona krzepliwość. Zbyt duża łatwość powstawania skrzepów, szczególnie wewnątrz naczyń krwionośnych, jest przyczyną wielu niepowodzeń lekarskich. Jak często zakrzepy takie są komplikacją porodów; ileż to razy jakiś mały zakrzep, powstały w czasie operacji, popłynął niesiony prądem krwi

I zatka ważne naczynie krwionośne w płucach lub doprowadzi do powstania skrzepów w mózgu, oku, sercu czy też w innym niezbędnym dla życia narządzie.

Udany i wykonany według wszelkich zasad sztuki lekarskiej zabieg chirurgiczny może się skończyć z tej tylko przyczyny niespodziewaną śmiercią chorego.

Bez zmniejszenia krzepliwości krwi nie moglibyśmy dokonywać przetaczania (transfuzji) krwi, krzepłaby ona bowiem wewnątrz rurek gumowych i urządzenia do przepompowywania krwi od dawcy do chorego. A jest to przecież zagadnienie pierwszorzędnej wagi, stanowiące jedną z najistotniejszych zdobyczy współczesnej medycyny.

Widzimy więc, że zarówno zbyt łatwe jak i zbyt powolne krzepnięcie krwi grozi wielkim niebezpieczeństwem. Ten „złoty środek“, który nie dopuszcza do powstawania zakrzepów w naczyniach, a uruchamia cały mechanizm krzepnięcia krwi w wypadku ich uszkodzenia, spotykamy w zdrowym organizmie. Zawodzi on jednak często w okresie choroby.

Natura pozostawiona sama sobie może jedynie w wąskich granicach regulować proces krzepnięcia. Dopiero przez wkroczenie człowieka z jego zdobyczami naukowymi powstaje możliwość szerokiej regulacji tego zjawiska. Regulacji, której nowoczesne leczenie nieodwołalnie potrzebuje. Współczesna medycyna chcąc skutecznie walczyć ze śmiercią musi posiadać w swym arsenale środki pozwalające na zmienianie zdolności krzepnięcia krwi nieledwie z minuty na minutę. Musimy mieć np. możliwość zmniejszenia krzepliwości krwi przetaczanej choremu wyczerpanemu krwotokiem, jednakże nie możemy zbyt się posunąć w tym kierunku, gdyż utrudniałoby to właśnie zahamowanie krwotoku.

SPRÓBUJMY teraz wprowadzić do tych różnorodnych pojęć pewien ład. Zajmijmy się więc odpowiedzią na pytanie, dlaczego (u ludzi zdrowych) krew nie krzepnie wewnątrz naczyń krwionośnych?

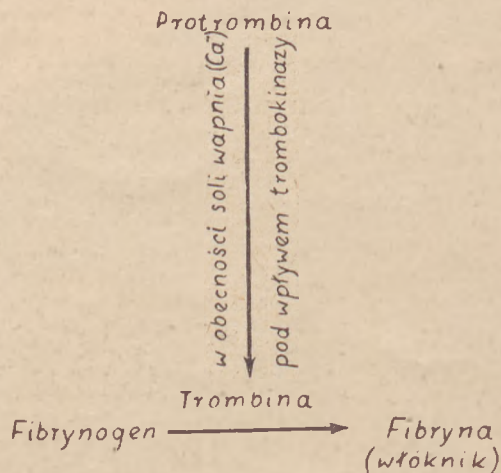
Jeżeli popatrzymy przez mikroskop na kropkę krwi, to zobaczymy, że nie jest to jednorodna czerwona ciecz, za jaką można by ją przyjąć na podstawie obserwacji jedynie gołym okiem. Wśród bezbarwnej prawie cieczy zobaczymy rozrzucone bezładnie różnego rodzaju twory, są to ciała krwi. Rozróżniamy ich trzy rodzaje: 1) bardzo liczne ciała czerwone — roznoszące po całym naszym ustroju niezbędny dla oddychania tlen; 2) mniej liczne i nieco od nich większe ciała białe — pełniące funkcje obronne. Stanowią one armię gotową w każdej chwili do walki z nieustannie zagrażającym najeźdźcą drobnoustrojów, oraz 3) najmniejsze i występujące w ilości pośredniej pomiędzy liczbą czerwonych i białych ciałek krwi, ciała płytkowe. Obecność ich w odpowiedniej liczbie jest jednym z koniecznych warunków prawidłowego przebiegu krzepnięcia krwi. Pozostałe składniki konieczne dla tego procesu znajdują się poza ciałkami krwi. Są one rozpuszczone w jej części ciekłej, czyli osoczu.

W ciałkach płytkowych znajduje się ferment (trombokinaza), który w wypadku zranienia przedostaje się z płytek krwi do osocza i uruchamia proces krzepnięcia. Znaczy to, że dopóki ciała płytkowe nie zostaną uszkodzone, dopóty nie nastąpi krzepnięcie krwi. Ciała te są jednak bardzo wrażliwe i łatwo ulegają rozpadowi pod wpływem różnych urazów nawet w zdrowym ustroju.

Dlaczego więc krzepnięcie krwi wewnątrz ustroju nie jest zjawiskiem codziennym? Dlatego, że niewielkie ilości uwalnianego wskutek małych urazów fermentu trombokinazy są zubożniane nieco przez inne, znajdujące się stale we krwi ciała — heparynę. Ona to stoi na straży procesu krzepnięcia i dba o to, aby zbyt małe uszkodzenia ciała nie powodowały rozległych zakrzepów.

Tak więc widzimy, że dla wystąpienia krzepnięcia krwi musi nastąpić połączenie fermentu znajdują-

cego się w ciałkach krwi z innymi ciałami znajdującymi się w osoczu. Dalszy ciąg mechanizmu krzepnięcia wyjaśnia zamieszczony niżej schemat: *



Streszczając: uwolniona wskutek skaleczenia i nieodwołalnie towarzyszącego mu rozpadu ciałek płytkowych trombokinaza powoduje w obecności jonów wapniowych wytworzenie trombin, z rozpuszczonej w osoczu protrombiny. Trombina zaś powoduje, że rozpuszczany dotąd fibrynogen krzepnie w formę nitkowatą zwaną włóknikiem, który stanowi właśnie istotny składnik skrzepu czopującego i zatykającego przedziurawione naczynie krwionośne. Proces ten można, oczywiście tylko w najogólniejszym zarysie, porównać np. do ścinania się mleka pod wpływem kwasów lub do zastygania ciekłej żelatyny w szklistą masę.

Każdy nasz zabieg zmierzający do podniesienia we krwi stężenia któregośkolwiek z wymienionych wyżej składników będzie proces krzepnięcia przyspieszał. Usunięcie zaś któregośkolwiek z nich proces krzepnięcia zahamuje. Dodam, że w zjawisku krzepnięcia zachodzą jeszcze inne, bardziej skomplikowane procesy, zresztą nie wszystkie są już ostatecznie wyjaśnione. Nie będziemy się jednak zajmować szczegółami.

Jak długi szereg ogniw poprzedza powstanie włóknika, tak długi może być szereg przyczyn hamujących proces krzepnięcia. Ofiara opisanego na wstępie przypadku chora była na krwawiączkę (hemofilję), w której spotykany się ze zmniejszonym wytwarzaniem przez ustrój trombokinazy i utrudnionym powstawaniem trombin. Krwawiączka jest to choroba dziedziczna, na którą zapadają jedynie mężczyźni. Dziedziczy się ona za pośrednictwem kobiet, u których się jednak nie objawia. Oznacza to, że syn chorego ojca będzie zawsze zdrowy, natomiast wnuk (o ile jest dzieckiem córki) może być chory. Wnuk i dalsze potomstwo w linii męskiej są od groźby choroby wolni. Krwawiączki nie potrafimy radykalnie leczyć. Z tego też względu wiele kobiet, których ojcowie na tę chorobę chorują, wyrzeka się dobrowolnie potomstwa, aby w ten sposób przerwać pochod tego groźnego cierpienia. Hemofiliicy rzadko dożywają podeszłego wieku, ponieważ zazwyczaj ulegają któremuś z nieuniknionych w czasie życia krwotoków przy zranieniach, usunięciu zęba lub zabiegach operacyjnych. Jedynym ratunkiem, zresztą tylko objawowym, jest dostarczenie im pełnowartościowej krwi przez przetoczenie jej od osobnika zdrowego. Zabieg ten musi być powtarzany wobec każdorazowej groźby skrwalenia, a więc niekiedy wielokrotnie w ciągu życia.

* Protrombina znajduje się w części płynnej krwi (osoczu), trombokinaza — w ciałkach płytkowych oraz ścianach naczyń.

WSPOMNIAŁEM, że usunięcie jednego z ogniw procesu krzepnięcia powoduje zniesienie krzepliwości. Najprostszą drogą do tego celu jest usunięcie z osocza rozpuszczonych w nim soli wapnia. Możemy to osiągnąć przez dodanie do krwi takiego związku chemicznego, który zwiąże jon wapniowy w postać nierozpuszczalną, a więc nieczynną. Działa tak szereg soli, np. stosowany często cytrynian sodowy. Ze względu na ich toksyczność i inne grożące komplikacje ciał tych nie możemy jednak stosować jako leków w wypadku zagrażających zakrzepów wewnątrznaczyniowych. Nadają się one natomiast do użycia jako ciała znoszące krzepnięcie w wypadku przetaczania krwi.

Najidealniejszym ciałem przeciwzakrzepowym jest niewątpliwie *heparyna*. Nazwa jej pochodzi od łacińskiego wyrazu *hepar*, oznaczającego wątrobę. Początkowo bowiem przypuszczano, że jest ona wytwarzana w wątrobie. Powstaje ona w specjalnych komórkach znajdujących się w różnych narządach naszego ciała. Z tego względu ma ona wiele podobieństwa do hormonów. Chemicznie jest to ciało wielkocząsteczkowe, o budowie zblizonej do budowy cukrów. 1 miligram heparyny znosi krzepliwość 100 cm³ krwi. Należy pamiętać, że w wypadku przedawkowania jej możemy spowodować groźbę krwotoku. Na tę jednak ewentualność nauka rozporządza innymi ciałami znoszącymi z minuty na minutę działanie heparyny. Inną wielką zaletą heparyny jest to, że jako ciało wytwarzane w ustroju działa fizjologicznie, tzn., że działaniu jej nie towarzyszą żadne objawy uboczne, tak często spotykane przy użyciu leków syntetycznych. Wadą jej natomiast jest wysoka cena spowodowana kłopotliwą produkcją opartą na materiale zwierzęcym.

Poza jej bardzo pożyteczną rolę we wszelkich sprawach grożących zakrzepami, których powstaniu zapobiega, ułatwia ona również likwidację przez organizm zakrzepów już istniejących. Do najnowszych zdobyczy nauki należy odkrycie leczniczego działania heparyny w odmrożeniach. Wskutek działania zimna przychodzi do znacznego zwięzienia naczyń krwionośnych i do uszkodzenia ich ścian oraz znajdującej się w nich krwi. Uwolniona z rozpadłych ciałek płytkowych trombokinaza uruchamia mechanizm krzepnięcia krwi, co powoduje całkowite zatkanie naczyń krwionośnych odmrożonego miejsca ciała, a w konsekwencji obumarciu tej okolicy — gangrenę. Groźnej tej komplikacji można skutecznie przeciwdziałać wstrzykując odmrożonemu heparynę.

W ostatnich latach odkryto jeszcze inne ciało o działaniu przeciwzakrzepowym. Spotykamy je niekiedy w przyrodzie, jednak dla celów praktycznych wytwarzamy je na drodze syntezy chemicznej. Jest to duży udogodnienie, które ogromnie potania produkcję i uniezależnia ją od materiału roślinnego. Nowy ten środek przeciwzakrzepowy nazywa się *dwukumarol*. Odkrycia tego dokonano dzięki szczęśliwemu zbiegowi okoliczności, który pozostałby jednak nie wykorzystany, gdyby nie twórczy zmysł obserwacyjny, wykazany przez przypadkowych świadków tego zdarzenia. Oto jego historia. Niedawno zdarzył się przypadek, że owce w pewnej miejscowości zapadły na dziwną chorobę, której

najważniejszymi objawami były obfite krwotoki występujące u tych zwierząt już po niewielkich urazach. Masowo wystąpiły krwawienia z pyska i nozdrzy, a u samiec ponadto z dróg rodnych. W skórze zwierząt pojawiły się obfite wybroczyny krwawe. Owce z sąsiedniej miejscowości pozostały zdrowe. Kontrolując warunki życia owiec chorych stwierdzono, że w dniach poprzedzających wybuch choroby żywiły się one mokrą, gnijącą już koniczyną. Po zmianie „menu” objawy chorobowe znikły w ciągu kilku dni. Od tego spostrzeżenia był już tylko krok do wzięcia sprawy na precyzyjny warsztat naukowy. Dokładne badania doprowadziły do wykrycia „winowajcy”. Był nim powstający w czasie gnicia koniczyny *dwukumarol*.

W ustroju ludzkim czy zwierzęcym powoduje on zahamowanie wytwarzania przez wątrobę protrombiny. Ten sposób działania *dwukumarolu* powoduje, że obniżenie krzepliwości krwi następuje dopiero po kilku dniach, w ciągu których znajdująca się już w krwi protrombina ulega wydaleniu. Również w wypadku przedawkowania *dwukumarolu* nie można tak szybko jak w wypadku heparyny znieść jego działania. Doraźnym lekiem jest w takim wypadku obfite przetoczenie krwi. Antagonistą *dwukumarolu* jest witamin K, który ułatwia powstawanie protrombiny. Wynika stąd, że *dwukumarol* nie znosi krzepliwości, jeżeli dodamy go do krwi znajdującej się poza ustrojem. Nie może on być zatem stosowany do konserwowania krwi, co ma doniosłe znaczenie szczególnie w czasie wojny. Umiejętnie stosowany, *dwukumarol* jest jednak cennym lekiem przeciwzakrzepowym.

Poza omówionymi już środkami znoszącymi krzepliwość krwi znamy jeszcze i inne o podobnym działaniu. Wspomnę o nich jedynie pobieżnie, ponieważ na ogół nie mają one zastosowania praktycznego. A więc znoszą krzepliwość jady żmij, pijawek oraz szeregu innych zwierząt. Również niska temperatura zmniejsza krzepliwość krwi. Chyba każdy z nas zauważył, że skaleczenia zadane na mrozie dłużej krwawią.

Na zakończenie jeszcze kilka słów o sposobach podniesienia krzepliwości krwi. Niestety, w tej dziedzinie nie znamy dotychczas środków o tak niezawodnym działaniu jak omówione przeze mnie świetne leki przeciwzakrzepowe. Celem przeciwdziałania krwawieniu dążymy różnymi sposobami do podniesienia zawartości we krwi poszczególnych elementów nieodzownych dla procesu krzepnięcia. A więc podajemy choremu sole wapnia, preparaty zawierające trombokinazę oraz staramy się podnieść gęstość krwi, np. przy pomocy dużych dawek soli kuchennej. Niekiedy uzyskujemy dobre wyniki dostarczając choremu witaminy K. Przy pomocy tych zabiegów osiągamy częstokroć pożądaný efekt.

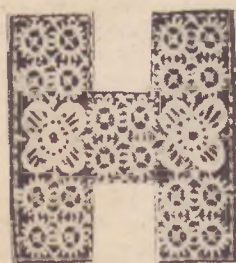
Ten krótki zarys „blaszków i cieni” krzepnięcia krwi ma za zadanie zapoznać Czytelnika z wagą zagadnienia oraz wprowadzić go w pewne interesujące szczegóły. Niezależnie od tego unaocznia on, jak dzięki myśli badawczej medycyna współczesna coraz częściej przeciwstawia się lub też zapobiega chorobie, ratując chorego z niebezpieczeństwa, wobec którego sama natura jest beczsilna.



Mikrofotografia skrzepu. Splotane nitki włókna gromadzą się częściowo wokół ciała płytkowego. O rozmiarach powiększenia daje pojęcie wielkości w fotografowanego z lewej strony rysunku odciśnięcia długości 1 μ (1/1000 mm).



Historia nowego turnieju matematycznego



HISTORIA rozwoju kultury notuje po okresie średniowiecznego upadku myśli naukowej i artystycznej pojawienie się na widnokręgu nauki gwiazd pierwszej wielkości — geniuszów okresu Odrodzenia.

Nie bez wpływu na obudzenie się naukowej myśli matematycznej pozostawały takie wydarzenia historyczne, jak upadek Konstantynopola (1453), ukazanie się pierwszej drukowanej książki (1453), wreszcie odkrycie Ameryki (1492). Zachód zaczął poznawać kulturę grecką dzięki napływowi uczonych ze Wschodu. Zaczęto tłumaczyć greckie oryginały Euklidesa, Archimede-
EUGENIUSZ NICZYPOROWICZ
sa, Apolloniusa, Diofante-
sa i innych. Wydania te zaczęły już ukazywać się w formie książek drukowa-
nych w licznych nakładach, co było przyczyną wzro-
stu zainteresowania nauką i ułatwiało wymianę
myśli. Odkrycie Nowego Świata i związane z tym
podróże zmieniły pogląd na budowę i kształt Ziemi.

Okres ten zapoczątkował stosowanie nauk teore-
tycznych do bezpośrednich obserwacji przyrody.
Odtąd kroczą obok siebie jakby „trzymając się pod

ręce“ astronomia, fizyka, mechanika, geodezja, geo-
metria i algebra. Twórczość artystyczna oraz roz-
wój poznania przyrody — oto cechy epoki Rene-
sansu. Myśl ludzka jest intensywniej pobudzana do
twórczego wysiłku w okresach burzliwego, dyna-
micznego postępu w porównaniu z okresami dusz-
nego, reakcyjnego zastoju. Można by wymienić sze-
reg odkryć i wynalazków tego okresu, które dały
początek nowej wiedzy, opartej na doświadczeniu,
zrywającej ze skostniałą nauką Arystotelesa i jego
scholastycznych zwolenników.

Początek analizy jakościowej w chemii (połowa
XV wieku), prace Leonarda da Vinci — artysty

i uczonego, zajmującego się
zagadnieniami latania i
spadania ciał, podróż do-
koła Afryki (1498), wynalazek zegarka kieszonko-
wego (1519), odkrycia astronomiczne Kopernika
i Keplera, badania Galileusza nad ruchem wahadła
i spadaniem ciał, wreszcie mikroskop wynaleziony
przez Jansena (1590) i pierwsza luneta wynaleziona
prawdopodobnie przez Lipperheya — optyka holen-
derskiego (1608) oraz niezależnie od niego przez Ga-
lileusza (1609) dostarczyły człowiekowi nowych
metod i środków poznania otaczającego świata.

Z matematyków okresu Renesansu bezsprzecznie najciekawszymi postaciami są Niccolo Tartaglia i Geronimo Cardano.

W 1512 r.* wojska francuskie wzięły szturmem miasto Brescia. Mieszkańcy, którzy ukryli się przed najeźdźcami w kościele, zostali tam wycięci w pień. Wśród zwłok znaleziono porąbanego sześciolatniego chłopca Niccolo, leżącego obok zabitego ojca. Chłopak miał pokaleczoną twarz i uszkodzony język. Troskliwa opieka matki przywróciła wprowadzić dziecko do życia, nie ocaliła go jednak przed kalectwem. Chłopak nigdy nie odzyskał pełnej swobody w mówieniu i dlatego przezwano go *tartaglia* — jękała. Matka początkowo posłała chłopca do szkoły, szybko jednak bieda zmusiła ją do przerwania nauki syna. Nie zdążył nawet nauczyć się całego alfabetu. Chłopak nie należał jednak do kategorii przeciętnych. Okazało się, że natura obdarzyła go niecodziennymi zdolnościami. Jako samouk uzupełniał cierpliwie swoje wykształcenie, i to nie tylko w dziedzinie języka łacinskiego i greckiego, ale także w matematyce, w której obok dużego zainteresowania zaczął przejawiać szczególny i wyjątkowy talent. Z braku papieru pisywał na płytach nagrobkowych na pobliskim cmentarzu. Na życie zarabiał ucząc innych matematyki. Wreszcie zaczął wygłaszać odczyty z dziedziny mechaniki, geometrii, algebry w Weronie, Piacenzy, Brescii i Wenecji. Ówczesnym zwyczajem miejscem jego prelekcji były świątynie. Mównicę kościelną porzucił w 1535 r., gdy udało mu się otrzymać katedrę matematyki w Weronie. W tym samym roku wyszedł jako zwycięzca z turnieju matematycznego z pewnym uczonym o nazwisku Fiori. Przedmiotem dysputy było fascynujące matematyków tego okresu zagadnienie znalezienia metody rozwiązania równań trzeciego stopnia. Metoda ta nie była znana ani matematykom greckim, ani arabskim. Fiori znał metodę rozwiązywania równań typu $x^3+px+q=0$. Pomysł przekazał mu jego nauczyciel Scipion del Ferro (zm. w 1526 r.). Tartaglia był w posiadaniu od 1530 r. własnej metody rozwiązania szczególnego przypadku równania trzeciego stopnia, mianowicie typu $x^3+px^2+q=0$. Wiedział on, że równanie trzeciego stopnia jest zagadnieniem niełatwym, i dlatego nie bardzo wierzył oświadczeniom Fiori, jakoby znana mu jest metoda ich rozwiązywania. Ponieważ obaj matematycy trzymali swe pomysły w tajemnicy, żaden z nich nie wierzył drugiemu i obaj oskarżali się nawzajem o przechwałki. Obaj mieli pewne atuty w rękę i każdy chciał pognać przeciwnika. Musiało dojść do starcia.

Tartaglia chcąc zakończyć nieprzyjemną wymianę zdań zaproponował Fiori turniej matematyczny i wyznaczył datę 22 lutego 1535 r. Tego dnia przeciwnicy mieli wymienić się trzydziestu zadaniami w obecności notariusza, który otrzymał kopie tekstów w zapieczętowanych kopertach. Czas na rozwiązanie zadań miał wynosić pięćdziesiąt dni. Zwycięzca, którym miał zostać ten, co spośród otrzymanych zadań rozwiązałby większą liczbę w określonym terminie, powinien był od przeciwnika otrzymać wynagrodzenie wynoszące po pięć soldów za każde rozwiązane zadanie.

W okresie wstępnych pertraktacji Tartaglia upewnił się, że jego przeciwnik jest rzeczywiście w posiadaniu sposobu rozwiązania równania typu $x^3+px+q=0$. Tartaglia spodziewał się, a przewidywanie to okazało się później słuszne, że Fiori przedłoży mu do rozwiązania szereg równań właśnie tego typu. Zaczął nawet poważnie obawiać się, że zostanie pokonany, i jak sam powiada w „*Quesiti et invenzioni diverse*“ (1546) dołożył całego wysiłku i pomysłowości, aby znaleźć metodę rozwiązania

równań tego typu. Trud został uwieńczony powodzeniem i „na dziesięć dni przed wyznaczoną datą, 12 lutego za łaską szczęśliwego losu“ udało mu się całkowicie rozwiązać to zagadnienie. Wynik otrzymał na zupełnie nowej drodze, doszedł bowiem do wniosku, że wyrażanie rozwiązań przez pierwiastki parzystego stopnia, co proponował jeszcze Euklides, nie doprowadzi do pożądanego wyniku.

Początkowo otrzymał rozwiązanie szczególnych przypadków równania $x^3+px+q=0$, gdy p i q były współczynnikami liczbowymi. Wreszcie 13 lutego udało mu się otrzymać rozwiązanie ogólne. Z tym przygotowaniem przystąpił do „pojedyńku“.

Określonego dnia wszystkie trzydzieści zadań, które Fiori dał swemu przeciwnikowi do rozwiązania, sprowadzały się rzeczywiście do równań typu $x^3+px+q=0$. Tartaglia rozwiązał je w ciągu dwóch godzin. Fiori w ciągu pięćdziesięciu dni nie był w stanie rozwiązać ani jednego zadania spośród tych, które otrzymał, a które Tartaglia wybrał z różnych działów algebry i geometrii.

Sława Tartaglii jako niezrównanego matematyka obiegła Italię wzdłuż i wszerz. Wielu matematyków zaczęło go odwiedzać z prośbą, by ujawnił swój wynalazek. Starania ich pozostawały jednak bez echa, zbywane obietnicą ogłoszenia pomysłu w obszernym traktacie algebracyjnym, który Tartaglia kończył opracowywać do druku. Przedtem jednak zamierzał wydać tłumaczenia prac Euklidesa i Archimedes, co zmuszało go do odłożenia na pewien czas traktatu.

Być może, że sprawy toczyłyby się według ułożonej kolejności i nie nie przeszkodziłoby zamierzonym pracom młodego matematyka, gdyby nie okoliczność, że na drodze kariery spokojnego uczonego stanęła inna osobistość niemniej utalentowana i równie ambitna, o naturze wyjątkowo niezrównoważonej. Tym „złym duchem“ okazał się Geronimo Cardano (1501 — 1576), którego życie miało wśród niepospolitych, niekonsekwentnych, czasem dzikich wybryków, cechujących natury niezupełnie normalne, pozostające często w kolizji z prawem.

Ten wyjątkowy awanturnik, którego nazwisko mogłoby „zdobić“ stronicę kroniki skandałów XVI wieku, był żarliwym fanatykiem nauki, utalentowanym uczonym, rozstrzygającym łatwo problemy niedostępne dla innych. Miewał okresy, gdy dociekania swe koncentrował na filozofii, to znowu zmieniał zainteresowania oddając się np. całkowicie astrologii, co mu, nawiasem mówiąc, zjednało papieża Grzegorza XIII, który później nieraz wydostawał go z matni życiowych i ratował z kłopotów, przysparzanych przez nieposkromiony charakter. W 1560 roku, gdy starszy syn Cardano został skazany na karę śmierci za otrucie własnej żony, ojciec w napadzie szału obciął uszy swemu młodszemu synowi. Udało mu się uniknąć kary dzięki interwencji papieża. Zajmując katedrę matematyki w Bolonii, dostał się do więzienia za herezję, ogłosiwszy horoskop Chrystusa. Po odsiedzeniu kary i po szeregu nowych wybryków zmuszono go do opuszczenia katedry i szukania schronienia w Rzymie, gdzie został nadwornym astrologiem papieża. Przepowiadając własną śmierć na oznaczony dzień miał rzekomo popełnić samobójstwo, by nie zachwiać swej sławy astrologa.*

Cardano pracował nad swym głównym dziełem „*Ars magna sive de regulis algebraicis*“, gdy doszły go wieści o sławie Tartaglii, której urok zachwiał jego równowagę duchową. Opanowała go chimera wydobywania od Tartaglii metody rozwiązania równania trzeciego stopnia. W tym celu wyjechał do Wenecji z propozycją, by Tartaglia powierzył mu tajemnicę, obiecując w zamian poświęcić mu część miejsca w swej pracy, którą zamierzał wydać dru-

* Materiał zaczerpnięty z H. Lorenza „Elementy wyższej matematyki“, t. I, tłum. ros. W. P. Szermietiewskiego, wyd. I, Moskwa, 1898 r.

* Por. art. St. Kowala „Liczba ujemna“, „Problemy“ nr 10, 1949, str. 691.

kiem. Mimo że spotkał się z odmową, nie dał za wygraną i w dalszym ciągu usiłował wydobyć tajemnicę używając metod nie zawsze uczciwych, najczęściej popartych paszkwilem albo pochlebstwem. Użył wreszcie wybiegu, zapraszając listownie znakomitego matematyka do Mediolanu na rzekome spotkanie ze „znanym markizem“, który nasłuchiwał się o sławie Tartaglii zapragnął uczyć się u niego matematyki. Tartaglia dał się wywieść w pole przez chytręgo Cardano. Przybył do Mediolanu i tu dopiero stwierdził, że został oszukany. „Znany markiz“ okazał się nieobecny, a Cardano wyszukując umiejętnie okoliczności potrafił sobie tylko znanym sposobem wydłubić od swego gościa tajemnice jego pomysłów. Przysięgał przy tym na ewangelię, jako prawdziwy chrześcijanin, że nigdy nikomu nie zdradzi zwierzonego mu po przyjacielsku sekretu. Tartaglia choć niechętnie „wyspowiadał się“ z tak zazdrośnie strzeżonej dotąd tajemnicy. Wierzył w dotrzymanie przysięgi przez swego powiernika, ale całkowitego zaufania widocznie nie miał, czego dowodem może być fakt, że zwierzenia swe podał w postaci uwikłanej w formie wiersza:

*Quando che'l cubo con le cose appresso,
Se agguaglia à qualche numero discreto,
Trovan dui altri, differenti in esse...**

Trapiiony wyrzutami sumienia Tartaglia szybko opuścił Mediolan, jednak nie zaznał spokoju ze strony Cardano. Na skutek jego nalegań niejednokrotnie jeszcze przysyłał mu uzupełniające informacje. Wymiana korespondencji trwała do 1545 roku, kiedy wychodząca z druku „Ars magna sive de regulis algebracis“ uczyniła obu uczonych śmiertelnymi wrogami. Cardano naruszając przysięgę ujawnił otrzymaną od Tartaglii metodę rozwiązywania równań trzeciego stopnia. Wprawdzie w słowach pełnych fałszywych pochlebstw przypisał autorstwo „swemu przyjacielowi Tartaglii“, niemniej pozabawił „swego przyjaciela“ możliwości upiększenia własnym pomysłem przygotowywanej przez niego pracy z dziedziny algebry.

Rozgniewany i rozczulony Tartaglia wyzwał na turniej matematyczny wiarołomnego zdrajcę oraz jego ucznia Luigi Ferrari (1522 — 1565) „różowego młodzieńca (wówczas 23-letniego) o delikatnym głosie, wesołym obliczu, z ogromnymi zdolnościami i charakterem diabła.“ Warunki brzmiały: obie zainteresowane w sporze strony wymienią się trzydziestu jeden zadaniami z piętnastodniowym terminem na ich rozwiązanie.

Po upływie siedmiu dni Tartaglia przesłał do Mediolanu przez specjalnego kuriera większą część

* „Kiedy sześcian wraz z pozostałością jest równy jakiegokolwiek liczbie ($x^3 + px = q$), to znajdź dwie inne (liczby), których różnica jest jej równa ($u - v = q$)...“

rozwiązanych zadań, wydanych drukiem. Jego przeciwnicy dopiero po upływie pięciu miesięcy nadesłali swoje rozwiązania, i to według mniemania Tartaglii wszystkie błędne.

Rozgorzała namiętna polemika, nie rokująca szybkiego zakończenia sporu. Chcąc położyć jej kres Tartaglia postanowił w 1548 r. sprawę ostatecznie zlikwidować. Przyjechał do Mediolanu i na ulicach miasta przez usta herolda noszącego jego herb wyzwał swych przeciwników na publiczną dysputę do kościoła St. Maria del Giardino na 5 godzinę rano dnia 10 sierpnia.

W oznaczonym terminie z przeciwników zjawili się tylko Ferrari z gromadą przyjaciół i krewnych. Tartaglia zorientował się, że znalazł się wśród wrogo nastrojonej publiczności obcego miasta.

Gdy przystąpił do krytyki jednego z błędnych rozwiązań Cardano, tłum przerwał mu, żądając wyboru sędziów. Tartaglia tłumaczył się, że nikogo z obecnych nie zna, zaprosił wszystkich na sędziów. Po długich i hałaśliwych sporach umożliwiono mu dokończenie wywodu, lecz gdy przeszedł do następnego błędnego rozwiązania, ponowna fala okrzyków zagłuszyła jego słowa. Żądano, by z kolei przemawiał Ferrari. Prośba Tartaglii, żeby mu pozwolono skończyć, a potem odda głos przeciwnikowi, została odrzucona. Był zmuszony ustąpić z mównicy i oddać głos Ferrari, który zatrzymując się na jednym z zadań mechanicznych, pewno błędnie rozwiązanych przez Tartaglię, wdał się w przewlekłą ogólną dysputę trwającą aż do południa, do czasu, gdy świątynia całkowicie się wyludniła. W ten sposób przebieg dysputy nie przyniósł pożądanego dla Tartaglii rezultatu, choć nie zakończył się najgorszym. Można było spodziewać się mniej przyjemnego finału tego publicznego wystąpienia. Nie byłoby dziwne, gdyby nawet spotkała Tartaglię śmierć od noża najemnego bandyty. Podobne, nie spotykane w naszych czasach zakończenia sporów naukowych nieraz zdarzały się w tym burzliwym okresie. Rozżalony Tartaglia opuścił pośpiesznie Mediolan, dając tym powód swym wrogom do uważania siebie za zwycięzców.

Taki jest przebieg faktów towarzyszących pierwszemu wielkiemu odkryciu matematycznemu na gruncie europejskim. Oświetlenie tu przytoczone jest oczywiście jednostronne, gdyż oparte na informacjach pochodzących ze strony jednego z zainteresowanych w sporze, mianowicie Tartaglii, przekazanej w cytowanej już „Quesiti et invenzioni diverse.“ Zagadnienie przewagi geniuszu wymienionych matematyków jest dotąd sprawą otwartą.

Znalezienie metody rozwiązywania równania trzeciego stopnia historia łączy z nazwiskiem Cardano — wzory, przy pomocy których oblicza się pierwiastki, noszą nazwę wzorów Cardana. Można by postawić pytanie, czy sprawiedliwości stało się zadość.



GŁOWY ZWIERZĄT



JEDEN z francuskich badaczy, którzy w pierwszej połowie ubiegłego stulecia opisywali Egipt i odkrywali go Europie, zwrócił uwagę na bardzo ciekawy szczegół. Wspomniał mimochodem, że pewne staroegipskie bóstwa, noszące na ludzkich ramionach stylizowane głowy zwierząt, symbolizują niejako dzieje kraju, w którym „głowy” — klasy rządzące — były z reguły obce „ciału” — masom społeczeństwa.

Ta czysto retoryczna wzmianka sprzed wieku zasługuje jednak na rozwinięcie.

Oglądając w grobowcach czy świątyniach Luksoru lub Teb rzeźby i malowidła albo też skarby nagromadzone w Muzeum Narodowym w Kairze, spotykamy wciąż zastygłe w nieodmiennym ruchu hieratyczne postacie ludzi ze zwierzęcymi głowami. Horus — małe krogulca, Anubis — szakala, a Hator — krowy.

Ojcowie ideologiczni tych potworów i twórcy ich wizerunków nie mogli oczywiście mieć na myśli struktury politycznej i przyszłych dziejów Górnego i Dolnego Egiptu — Doliny i Deltę Nilu. Nie byli w stanie przewidzieć losów swej ojczyzny w ciągu

najbliższych czterech czy pięciu tysięcy lat. Głowy zwierząt na ludzkich tułowach stanowiły raczej echo różnych zawikłanych wierzeń, polegających na kulcie symbolizowanych sił przyrody i właściwości „psyche” człowieka. Teraz wszakże, po upływie wielu wieków, symbolikę kapłanów Ozyrysa i Izidy można powiązać z zagadnieniami społecznymi i historią Egiptu.

„Głowy” — górne tysiące — były tam zawsze obce milionom ludności i co więcej, podlegały na przestrzeni wieków stosunkowo częstym przeobrażeniom, podczas gdy podstawy narodu trwały na ogół w bezruchu i odmieniały się w nieznacznym tylko stopniu.

„Głowy” — to początkowo liczne rody faraonów, rządzących przy współudziale kast kapłanów i rycerzy. Te pczornie rodzime sfery kierownicze — jak wszędzie zresztą — stopniowo odbiegały od ludowego podłoża, przede wszystkim skutkiem swego wielowiekowego dumnego odosobnienia. Z biegiem czasu zatracaly nawet związki krwi z narodem, gdyż krzyżowały się z różnorodnymi najeźdźcami, którzy sporadycznie zalewali bogate, urodzajne terytorium i tworzyli tam wła-

TADEUSZ DEHNEL

Chnum — bóg stwórca, czczony i wyobrażany w postaci barana. Według prymitywnych legend Chnum stworzył człowieka na kole garncarskim. (Rzeźba z 1450 r. przed naszą erą.)

ne rządy. Pomędzy miejscowymi dynastiami zjawiali się i niknęli Hyksosi, Asyryjczycy, Nubijczycy, Hetyci, Persowie Kambyzesa. Obce władztwa spletały się w mozaikę z rodzimymi. Zdobywcy przekazywali tubylczej arystokracji część własnych wierzeń, praw, obyczajów i krwi. „Głowy“ coraz to bardziej dalekie były „ciału“.

Aleksander Wielki nadnilowe zdobycze przekazał Ptolemeuszom i oddał w moc władców pod każdym już względem dalekich osiadłej ludności. Później przyszli Rzymianie i Cesarstwo Bizantyńskie. W Egipcie, a raczej wśród szczytów społeczeństwa, rozkwitła grecka cywilizacja, rzymskie prawo i pojęcie państwa, a wreszcie prymitywne chrześcijaństwo.

W VII wieku najazd arabski włączył do rzecze Nilu do świata muzułmańskiego. I znowu odmieniały się obce krajowi głowy... Arabowie, Maurowie z Tunisu, rozmaitego pochodzenia rody Mameluków, Turcy Osmanidzi, znowu Mamelukowie i wreszcie zapoczątkowani przez Mahometa-Alego współcześni kedywowie i królowie, panujący w oparciu o lewantyńską arystokrację i finansjerę. Do trwałości i siły tych najnowszych „niezależnych“ rządów walnie się

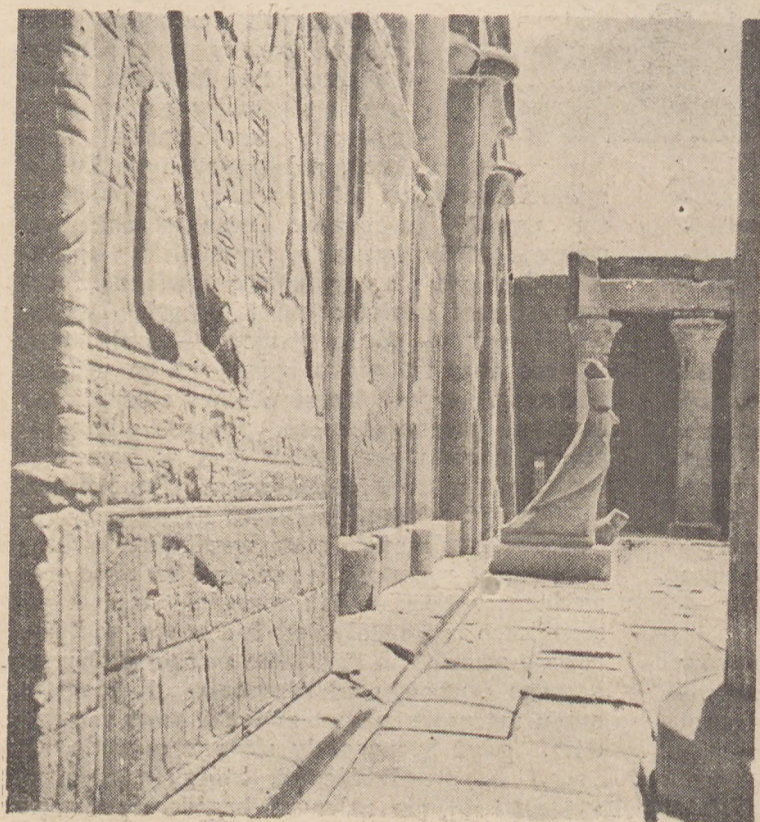


przyczyniają zachodnie armaty i pieniądze. Dzieje francusko-angielskiego współzawodnictwa w Egipcie w XIX wieku mogą wypełnić obszerne dzieło, którego cały tom należałoby poświęcić dyplomatycznym, wojskowym i gospodarczym podstępom Anglików. Szale zwycięstwa stopniowo przechylały się

na brytyjską stronę, od chwili gdy lord Beaconsfield (Benjamin Disraeli) tak dowcipnie ubiegł Francuzów w wykupieniu z rąk kedywa Izmaila portfela akcji Towarzystwa Kanału Sueskiego. Wówczas to angielskie armaty usadowiły się na dobre w strefie Kanału i przenikać zaczęły na cały kraj, gdzie do dzisiaj trwają *iure cadaco*, pomimo wielu międzynarodowych umów i układów. Francuzom pozostały tylko pozornie trwałe wpływy kulturalne i nieznaczny udział w korzyściach gospodarczych. Armatom — jak zawsze i wszędzie — pomagał skutecznie kapitał — wielki kapitał, początkowo europejski, a ostatnio i amerykański.

Tak... Głowy były zawsze — i są — obce i dalekie.

Głowy podlegały ustawicznym zmianom.



Dziedziniec świątyni Horusa w Edfu.

A kadłub? A ten zrosnięty z mułem rzecz-
nym drobny rolnik, wyrobnik, rzemieślnik?
Ten pokorny poddany rozmaitych władców,
wyznawca staroegipskich i chaldejskich dok-
tryn religijnych, tonący później w gmatwa-
ninie zabobonów schyłku Cesarstwa Rzym-
skiego, by wreszcie — poprzez krótkotrwałe,
pierwotne chrześcijaństwo — dotrzeć do
Islamu?

Przechadzka po starych dzielnicach Kairu
albo po niedalekich okolicach podkairskich
przyniesie jasną odpowiedź na te pytania.

WYBIERZEMY, naturalnie, wieś. Zasłu-
guje ona na to wyróżnienie, bo przecież
fellach — chłop egipski — jest solą tej zie-
mi. On właśnie zrosł się najsilniej z krajem
i od tysiącleci uprawia swą działkę, płacąc
krwawy haracz coraz to innym panom. Je-
go prapradziadów pędzono do budowy pira-
mid, świątyń, murów warownych, pałaców,
dróg i łaźni rzymskich, kościołów i mecze-
tów. Z jego lepianki wychodził zawsze rdzeń
ludności miejskiej, który, mieszkając się
z różnorodnym elementem napływowym
(niewolniczym i wolnoosiadłym),
tworzył dzisiejszy proletariát
robotniczo-rzemieślniczy, tych
„Arabów“, jak powie przecie-
tny turysta z Europy lub U.S.A.

ASFALTOWA szosa przecina
gęsto zaludnioną płaszcz-
ynę, kreśląc idealnie prostą li-
nię pośród poletek, kanałów i
wiosek.

Pólka są maleńkie. Niektóre
brązowieją przygotowanym do
zasiewu mułem. Inne pokrywa
pszenica, kukurydza, ryż, cebu-
la, proso w różnych stadiach
wegetacji. Wszędzie widać pra-
cujących rolników — fellachów
w niebieskich „galebiach“ (ro-
dzaj luźnej bawełnianej ko-
szuli — cały strój ubogiego
Egipcjanina) i białych myckach
na głowach. Dłubią na skraw-
kach swej pulchnej gleby, po-
sługując się stosowanymi od
niepamiętnych czasów metoda-
mi pracy. Podstawowym narze-
dziem jest motyka, sierp i dREW-
niana socha, wleczona najczę-
ściej przez dwa bawoły, a cza-
sami przez bawoła i osła lub
wielbłąda. Większość prac wy-
konywa się tu własnymi tylko
rękami. Zgarbione, oblepione
mułem postacie mozolą się od
świtu do zmroku pod żarem

płomiennego słońca. Na wilgotniejszych za-
gonach stoją poważne bociany... Dziesiątki...
Setki... Zupełnie jak u nas, kiedy zbierają się
do odlotu. Nie boją się zajętych pracą ludzi.

Kanały niosą życie całej równinie. Niosą
je wraz ze zgniło-zieloną nilową wodą, któ-
rej rozprowadzenie po polach stanowi cały
problem, nieznacznie zresztą zmieniony od
czasów poprzedzających zapewne pierwsze
dynastie faraonów. Chłopi pracują przy na-
wodnianiu. Obsługują coś w rodzaju małych
żuraw studziennych albo prymitywne koła,
obracane przez drepące w kółko bawoły
z zawiązanymi ślepiami. Woda z kanałów
musi dotrzeć na zagony. Musi dopływać tam
stale. Fellach nie szczędzi więc trudu. Go-
dzinami potrafi wylewać na swój zagon
wiadra życiodajnej wody z kanału, poganiać
bawoły albo obracać wynalezioną tysiące lat
temu „śrubę Archimedesą“. Nad kanałami
wznoszą się przejrzyste firanki stojących
szeregami palm daktylowych, a tu i tam
zieleniąją wysokie na kilka metrów zarośla
trzciny cukrowej. Niekiedy sunie nad pola-
mi niezdarna sylwetka płaskodennej krypy,



Bogini Hator jako krowa.



Sceny z rynku w Luksorze.

która płynie po niewidocznym z drogi kanale.

Wioski nieznacznie tylko różnią się między sobą. Wszystkie lepianki zbudowane są z niepalonej gliny, ziejące pustymi otworami drzwi i okien, kryte liśćmi palmowymi, ciasno zabudowane, przeludnione, brudne, ozdobione kilkoma drzewami, zawsze takim samym minaretem i jajowatego kształtu, wysokimi, glinianymi gołębnikami. Całe życie mieszkańców płynie na ulicy i na tyłach zabudowań. Kobiety noszą wodę z pobliskiego kanału. Dźwigają na głowach podobne do staroegipskich gliniane dzbanki albo różnego rodzaju europejskie opakowania blasza-

ne. Suną czarne sylwetki o niesłychanie harmonijnych ruchach, nabytych właśnie dzięki noszeniu ciężarów na głowie. Twarze zasłonięte mają czarnymi siatkami, przytrzymywanymi mosiężną rurką, która spłaszcza nos i nadaje twarzy jakby sowi wygląd. Uboogie wiejskie sklepiki ukazują wnętrza zawałone europejską lub amerykańską tandetą. Rzemieślnicy pracują przed domami albo w odkrytych szopach. Siedzą na ziemi pochyleni nad arcyprywatnymi warsztatami. Młocka odbywa się tu w sposób równie chyba stary jak osiadłe życie rolnika. Wielbłądy, osły czy bawoły włóczą coś w rodzaju ciężkich drewnianych sań po rozpostartym na okrągłym klepisku zbożu.

Płozy zaopatrzone są w noże, tak że wraz z młóceniem odbywa się i rżnięcie sieczki. Potem całą mieszkankę podrzuca się szuflami. Ziarno opada, a plewy i sieczka odlatują dalej, by po wymieszaniu z gliną stać się materiałem budowlanym, zapewne równie starym jak ten sposób młocki. Ulice wiosek wypełnia wrzaskliwy i gestykułujący tłum. Wszędzie uwijają się półnagie brązowe dzieciaki. Zgłodniałe psy szperają po śmietniskach, nad którymi krążą chmury kań, oswojonych nierzeczy nasze wróble. To policja sanitarna na antysanitarnym Wschodzie. Kanie wraz z sępami i szakalami uprzątają wszelkie odpadki i zapobiegają zarazie. Ale sępy nie pchają się na wiejskie śmietniki — kołują wysoko pod błękitem nieba i wynaturują większej padliny. A szakale czekają swej pory — nocy.



Mijały wieki, zmieniały się religie, a nędza Egipcjan pozostała.



Łódź zmarłych.

Zaraz po zachodzie słońca rozlegną się ich doskonale zharmonizowane chóry i tysiące niewidzialnych czyścicieli wyruszy na żer.

Na szosie wielki ruch... Jadą zatłoczone autobusy, rozklekotane i przeładowane ciężarówki, czasami przemknie limuzyna jakiegoś miejscowego bogacza czy Europejczyka. Jadą rowery i rozmaite prastarych typów dwu i czterokołowe wozy, zaprzężone w konie, osły i muły. Idą piesi podróżni — mężczyźni w wyblakłych niebieskich koszulach czyżni w czerni. Kroczą karawany wielbłądów. Za sprytnym osiołkiem-przewodnikiem suną „okręty pustyni“ — wolniutko, jeden za drugim. Niektóre wyglądają jak ruchome sterty zboża, inne dźwigają w wielkich sieciach całe stopy arbuzów albo niosą wzmocnione żerdkami budowle z worków. Idą jurne małe osiołki uginające się pod ciężkimi jukami, nie rzadko uzupełnionymi ciężarem właściciela, który siedzi sobie wygodnie, stopami sięgając niemal ziemi, podczas gdy żona idzie przodem i ciągnie za uzdę nieszczęsnego kłapoucha. Wędrują stada białorudawych, wysokonogich owiec i „potworów nilowych“ — bawołów, które mają wygląd tak podobny do hipopotama. W cieniu rzadkich przydrożnych sykomorów lub eukaliptusów odpoczywają wędrowcy i ich stada. Tworzą często malownicze grupy, żywo przypominające bukoliczne ilustracje Gustawa Dorégo do Starego Testamentu.

W ŚRODKU wioski El-Batraheim zjeżdżamy na boczną drogę, wijącą się pomiędzy zabudowaniami i pólkami. Wkrótce docieramy

Sakkara.

do sporego gaju palmowego, który rośnie na piaszczystych pagórkach, podobnie jak nasze sośniaki.

Tu było niegdyś miasto Memfis — najstarsza stolica Egiptu, założona przez legendarnego Menesa w początku czwartego tysiąclecia przed Chrystusem.

Niewiele pozostało z tego starożytnego grodu. „Alabastrowy Sfinks“ — przesłiczny pierwowzór wszystkich sfinksów sprzedawanych na bazarach czy w sklepach z „wykopaliskami“ i innymi wschodnimi osobliwości. Dwa, leżące od wielu wieków, kolosalne posągi Ramzesa II. Mały obelisk, parę pokrytych hieroglifami stelli, jakieś okrucieństwa rzeźb, fryzów i kapiteli. Nieco dalej, za pasem coraz lichszych poletek, rozciąga się na skraju pustyni najstarsze cmentarzysko egipskie — Sakkara. Widać kilka niewielkich piramid. Najosobliwsza z nich, „Piramida Terasowa“, stanowi przejście od pierwotnego grobowca płaskiego — „mastaby“ — do późniejszych konwencjonalnych form. Jest ponadto w Sakkarze „Sarapeum“ — olbrzymie katakumby, w których chowano mumie świętych Apisów.* Ale naj-

większą osobliwość stanowi „Grobowiec Ti“, najciekawszy chyba ze wszystkich tego rodzaju zabytków. Jest to typowa „mastaba“, ogromna, płaska płyta kamienna, pod którą kryje się mała świątynia podziemna. Do właściwego grobu — wydrążonej w skale groty, zawierającej tylko pusty sarkofag bez napisów — schodzi się z przedsionka studnią kręconych

* Apis — święty byk, wg wierzeń Egipcjan wcielenie boga Ptah, później zaś wcielenie Ozyrysa.



schodów, a dalej wąską galerią. Najbardziej godny uwagi jest jednak przedsionek i parę otaczających go izb podziemnych. Ściany ich stanowią prawdziwy album wizerunków życia codziennego sprzed przeszło czterech tysięcy lat. Pan Ti był wielkim obszarnikiem, a poza tym administratorem dóbr jednego z faraonów z VI dynastii oraz zarządcą nekropolu w Sakkarze. Na ścianach swego grobowca — zgodnie z obyczajem — wybudowanego niewątpliwie za życia kazał wyrzeźbić i wymalować wszystko, co przypomni jego „kaa“, doczesną wędrówkę. Dzięki temu szczęśliwemu pomysłowi oglądamy dziś scenki rolnicze, domowe i myśliwskie, nawodnianie pól, orkę, żniwa, młóckę, składanie ofiar, przejażdżki po Nilu, łowienie ryb, karmienie ptactwa, winobranie i tłoczenie moszczu, wypiek chleba, tarcie desek, ubój i oprawianie zwierząt, pracę rozmaitych rzemieślników. Obrazki te są niemal pozbawione charakteru hieratycznego i wiele jest w nich, jak na ówczesne możliwości, realizmu i życia. Trudno wprost oddać urok tej codzienności liczącej sobie ponad czterdzieści wieków, a tak wciąż jeszcze świeżej i aktualnej. Przed godziną zaledwie jechaliśmy przecież przez egipską wieś i widzieliśmy wokół zupełnie podobne obrazki. Tacy sami jak na odwiecznych freskach ludzie wykonywali identyczne czynności, posługując się bardzo zbliżonymi narzędziami. Popatrzmy tylko! Takie przecież właśnie wozy wyprzedzaliśmy na szosie, a oryginały tych płaskodenych łodzi sunęły po kanale za przejrzystą zasłoną wysmukłych palm. Widzieliśmy żywy model tego właśnie fresku — niezmordowanie poruszał nawodniający żuraw i przelewał na swój zagon wiadra wody z malachitowego kanału. A oto młocka... Zupełnie takie same sanie! A ci malowani ludzie tak samo rzucają na wiatr sieczkę, by oddzielić ziarno od plew! Czy to możliwe? Czy cztery przeszło tysiąclecia nie zmieniły prawie powszednich dni fellacha? Przeminięło przecież tyle epok historycznych, panowań i religii, a ten zrosły z nilowym mułem, pracowity i zagłodzony rolnik żyje wciąż w nieodmienny sposób?



Tak!

Z biegiem wieków odmieniały się jedynie „głowy“ — ciało trwało w bezwładzie. Przeobrażeniom podlegały „Głowy Zwierząt“. Co jednak działa się przez te tysiąclecia, co dzieje się dzisiaj, w ludzkich głowach fellachów z Doliny i Deltę Nilu, w ludzkich głowach wywodzącego się ze wsi proletariatu miejskiego? Tak czy inaczej ubrany pan, o takim lub innym kolorze skóry, kazał bić pokłony temu albo innemu bóstwu. Kazał płacić sobie coraz sroższy haracz. Biedny fellach pocił się na swej działce ziemi, kłaniał niepojętemu bóstwu i obcemu panu, a cały wysiłek skupiał na dobytciu z zagony nie tylko boskiej i pańskiej daniny, ale również i jadła dla siebie i rodziny. Szło tak z pokolenia na pokolenie. Trwał fellach, taki jak wyobrażono go na freskach Grobowca Ti. Trwały podobne narzędzia i metody pracy. Tylko „Głowy Zwierząt“ podlegały rozlicznym i różnorodnym przemianom, a po kolejnych stolicach zostawały ruiny, z jakimi zetknęliśmy się w Memfis.

W ostatnich dziesięcioleciach pojawiły się dopiero pewne nowe prądy.

Saad Zeglul Pasza zapoczątkował nacjonalistyczny ruch młodoegipski, dążący przede wszystkim do wyzwolenia kraju ze szponów zachodniego kapitału. Potem powiały ożywcze tchnienia socjalizmu. Jacyś ludzie zaczęli tłumaczyć fellachowi, że drepce w swym kieracie i czym bawół z zastanieniami oczami, że nie potrzeba mu pana ani handlarza-wyzyskiwacza, że może przecie pracować dla własnego dobra. Ulema i pański poborca usiłowali wdeptać w ziemię wschodzące kiełki. Pomyślmy tylko! Sześć czy siedem tysięcy lat nieodmiennych nacił ludzkich trudów, wyzysku i rozmyślnie pielęgnowanej ciemnoty! Tu i tam wszakże za-

częły pojawiać się wyłomy... Pojawiać i pogłębiać z roku na rok. Coraz częściej wyzwolenczy Sierp i Młot ukazuje się na glinianych murach wiosek i uboższych dzielnic miejskich. Coraz więcej czarnych oczu spogląda na ten symbol ze zrozumieniem. Coraz więcej serc płonie pragnieniem zwycięskiego marszu ku lepszej przyszłości.

POLEMIKI

CIŚNIENIE ŚWIATŁA

W numerze 5(50) „Problemów” z br. na stronie 345, w artykule „Kto pierwszy uwzględnił ciśnienie promieniowania w teorii budowy gwiazd” podano, że istnienie ciśnienia promieniowania stwierdził po raz pierwszy doświadczalnie fizyk rosyjski Lebediew w roku 1901.

W tym czasie byłem uczniem szkoły realnej w Białymstoku: w roku szkolnym 1900 — 1901 w klasie VI i w roku szkolnym 1901 — 1902 — w klasie VII. Nauka fizyki rozpoczynała się w klasie V; optyka była, zdaje się, omawiana w klasie VI. Jako podręcznik służyła gruba książka (ca 4 cm. grubości) „Fizyka” Krajewicza.

Otóż dobrze pamiętam, że w tekście podręcznika podane było o istnieniu ciśnienia światła, a podczas lekcji w gabinecie fizycznym nauczyciel pokazywał nam, uczniom, przyrząd w kształcie kuli szklanej, o wielkości teraźniejszej żarówki 60-watowej. Kula była umocowana w drewnianej podstawie. Wewnątrz kuli znajdował się wiatraczek o osi pionowej; na końcach ramion jego znajdowały się płytki metalowe w kształcie kwadratów każda w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś. Jedną powierzchnią każdej płytki była błyszcząca, polerowana — a druga — nie pamiętam. Wszystkie cztery powierzchnie błyszczące były ustawione w jednym kierunku obrotowym. W szafie taki przyrząd stał spokojnie. Gdy wyjęło się go z szafy, wiatraczek zaczął się obracać, a po postawieniu przyrządu w oknie obracał się dość szybko, dopóki nie wstawiono go z powrotem do szafy, gdzie dopiero zatrzymywał się. Przyrząd ten dowodził, że promienie światła naciskają na płytki, a różnica ciśnień na powierzchnie błyszczące i te drugie stwarza moment obrotowy wiatraczka w kuli. Czy była wewnątrz kuli próżnia — nie pamiętam.

Ponieważ książkę Krajewicza posiadałem już będąc w klasie V, a napisana i wydrukowana została jeszcze wcześniej (może kilka lat), przyrząd zaś znajdował się już w szafie gabinetu fizycznego również wcześniej, wnioskuje, że ciśnienie

promieniowania było znane już dawno przed 1901 rokiem.

INŻ. ADAM PIĞŁOWSKI

Przyrząd opisany przez p. inżyniera został wynaleziony w r. 1874 przez Crookesa. W języku laboratoryjnym nosi nazwę „wiatraczka Crookesa”.



Wiatraczek Crookesa.

nie wspólnego z ciśnieniem światła, choć początkowo przypuszczano istotnie, że „wiatraczek Crookesa” zawdzięcza swój ruch obrotowy temu właśnie czynnikowi. Mniemanie to spotkał p. inżynier także u Krajewicza i w wykładzie swego nauczyciela fizyki.

Właściwą przyczyną obrotu wiatraczka są tzw. „siły radiometryczne” związane z obecnością rozrzedzonego gazu w bańce przyrządu. Jedną stronę skrzydełek wiatraczka jest błyszcząca, druga — poczerniona. Gdy promieniowanie świetlne lub podczerwone pada na wiatraczek, strona poczerniona ogrzewa się, dzięki silniejszemu pochłanianiu, bardziej niż błyszcząca, wskutek czego cząsteczki gazu bombardujące nieustannie obie strony odbiegają od niej z nieco większymi prędkościami niż od strony chłodniejszej. Wynikiem tego jest wypadkowa „siła odrzutu” działająca na blaszkę i skierowana od strony ciemnej ku błyszczącej. Si-

ła ta, działając w przeciwnych kierunkach na przeciwległe skrzydełka wiatraczka, powoduje stały ruch obrotowy tegoż, stroną błyszczącą naprzód.

Siły radiometryczne zależą w sposób zawily od szczegółów budowy aparatu (np. od materiału i grubości blaszek), w szczególności zaś od ciśnienia gazu w bańce. Największy efekt obserwuje się przy ciśnieniach od 0,1 do 0,01 mm słupka rtęci; przy ciśnieniach większych od 10 mm i w tzw. wysokiej próżni siły radiometryczne zanikają, praktycznie biorąc, zupełnie. Toteż badania nad właściwym zjawiskiem ciśnienia światła (które jest tysiące razy słabsze od sił radiometrycznych w wiatraczku) prowadzi się w możliwie daleko posuniętej próżni, jak to czynił właśnie Lebediew w swych doświadczeniach z r. 1900. Ponadto siły radiometryczne można znacznie zmniejszyć biorąc skrzydełka z bardzo cienkiej blaszki metalowej, gdyż wówczas zmniejsza się różnica temperatur obu powierzchni blaszki, będąca istotną przyczyną powstawania tych sił. W ten sposób Lebediewowi udało się niemal zupełnie usunąć wpływ sił radiometrycznych na odchylenie skrzydełek przy ich oświetlaniu (oczywiście, nie ma tu mowy o jakimś ciągłym obrocie!), dzięki czemu mógł stwierdzić istnienie prawdziwego ciśnienia światła i zmierzyć jego wielkość, która w granicach nieuniknionych błędów pomiarowych okazała się zgodna z przewidywaniami teorii.

Można przy tej sposobności wspomnieć, że na działaniach radiometrycznych oparty jest jeden z najczulszych przyrządów do wykrywania i pomiaru promieniowania podczerwonego — r a d i o m e t r. Na poczernione skrzydełko zawieszone na cieniutkiej nici kwarcowej w naczyniu z rozrzedzonym gazem rzucamy badane promieniowanie. Kąt, o który skreci się skrzydełko wskutek działania sił radiometrycznych, mierzymy w zwykły sposób z pomocą promienia świetlnego odbitego od małego zwierciadła sztywno połączonego ze skrzydełkiem.

W. K.



W artykule pt. „Rehabilitacja alchemii”, zamieszczonym w „Problemach” w nrze 11 (48), autor stara się wytłumaczyć pochodzenie terminu „alchemia” i robi to tak, że w końcu czytelnik nie wie. Aby się przyczynić do wyjaśnienia pochodzenia tego terminu, przytoczę urywek z książki J. A. Święckiego pt. „Literatura babilońsko-asyryjska i egipska”, książki wprowadzić już w podsztywny wieki, ale mającej jeszcze dużą wartość.

„Jedną z najstarszych nazw Egiptu była: „Kamt” albo „Qemt” tj. „czarny” albo „brunatny”, dzięki barwie mułu po obu stronach Nilu. Egipcjanie chrześcijańscy, czyli Koptowie, przekazali ten wyraz pod formą „Khème” Grekom, Rzymianom, Syryjczykom i Arabom. Już w odległej starożytności Egipcjanie wstawili się zrecznością w obrabianiu kruszców i przekształcaniu ich, a według pisarzy greckich używali oni rtęci przy oddzielaniu złota i srebra z rud tych kruszców. Przy operacji tej otrzymywali proszek „czarny”, któremu przypisywano potęgę najcudowniejszą, ponieważ miał on wcielić w sobie właściwości wszystkich innych kruszców. Proszek ten w sposób mistyczny utożsamiano z ciałem, które Ozyrys miał posiadać

w świecie podziemnym, i wskutek tego jednemu i drugiemu przypisywano siłę magiczną oraz źródło życia i potęgę. W miarę wzrostu bigłości w obrabianiu kruszców, wzrastała w Egipcie wiara w potęgę magiczną, tkwiącą w przemianach i łączeniu kruszców, które to procesy opisywano pod nazwą „Khemeia”, tj. „przygotowywanie proszku czarnego” uważanego za pierwiastek czynny w przemianie kruszców. Do nazwy tej Arabowie dodali przyrostek „al” i stąd powstała „Al-Khemeia”, czyli Alchemia, która wiecznita sławę Egipcjan, jako przedstawicieli obu magii: „białej” i „czarnej” (str. 273—274).

Chociaż wyżej przytoczony urywek wymagałby jeszcze wyjaśnienia, to jednak uważam, że tłumaczy, co to był za tajemniczy proszek, którego używał Richthausen do swoich sztuczek, jak również i to, dlaczego alchemicy średniowiecza używali rtęci do wyrobu złota.

K. G. Warszawa.

1) W sprawie pochodzenia terminu „alchemia” nie ma Pan o tyle racji, że zupełnie nie usiłowałem tłumaczyć jego pochodzenia. Powołałem się w tej mierze na Waldena oraz Koppa, a to z tego powodu, że według udzielonych mi przez fachowców — filologów informacji opinie tych autorów najlepiej odpowiadają ogólnemu przekonaniu naukowemu. Zacytowana

opinia J. A. Święckiego nie jest ani lepsza, ani gorsza od jakiegokolwiek innej interpretacji filologicznej, których wartości nie ryzykuje jednak oceniać. Jestem tylko chemikiem interesującym się dziejami chemii, a raczej ideami, które w wiedzy chemicznej formowały jej światopogląd.

2) W sprawie owego czarnego proszku, to zupełnie nie jestem pewien, czy to wyjaśnia tajemnicę powodzenia doświadczenia Richthausena. Używanie rtęci dla celów przeróbki metali (nawet przez starożytnych Egipcjan) ze względu na jej zdolność tworzenia amalgamatów i łatwą lotność jest zupełnie zrozumiałe. Świadczy to tylko o znakomitych uzdolnieniach praktycznych „fachowców” w dawnych czasach. A że nie przekazywali tego wszystkim, to ze względów konkurencyjnych. Opinia zaś publiczna nie omieszkła doświadczać sobie reszty, wiadomo opinia publiczna wie wszystko lepiej. A Richthausen? Sądzę, że wiedział o „czarnym proszku” tyle co inni, natomiast na pewno dobrze obmyślał swe doświadczenia, według swej najlepszej wiedzy i łatwości innych.

Alchemików potępiono ze strony nauki oficjalnej, nie za ich sztuczki, bo szarlatanami nauka chemiczna się nie zajmuje, ale potępiono ich naukę o przemienności materii. A to już jest inna sprawa! Na tym to odcinku alchemia jest zrehabilitowana.

doc. dr K. KAPITAŃCZYK

MANNA Z NIEBA

W związku z odpowiedzią zamieszczoną w dziale „Listy i odpowiedzi” („Problemy” nr 2 — 1950, str. 142), pt.: „Czy spadz dla pszczoł i manna dla Żydów spadła z nieba?”, pragnę dorzucić kilka wyjaśniających uwag. Mianowicie w końcu interesujących wywodów autor podpisany inicjałami C. L. pisze tak: „W każdym razie jedno jest pewne: spadz nie spada z nieba, jak zresztą i stynna z Biblii manna, która pokrzepiała Żydów w ich długiej wędrówce z Egiptu do nieznanego kraju, nie była bezpośrednim darem niebios, a po prostu kryształkami spadzi z drzewa Alhag Maurorum.”

Otóż gatunek Alhagi Maurorum (nie Alhaga!) nie jest drzewem, lecz krzewem z rodziny motylkowatych (Papilionaceae), pozabawionym zupełnie liści, które są zamienione na ciernie, rosnącym w pustyniach Egiptu, Arabii i Persji, często na solniskach pustynnych. Alhagi Maurorum jest więc krzewem wybitnie suchoroślowym (kseromorficznym), rosnącym na stanowiskach fizycznie i fizjologicznie suchych, skazanym na prowadzenie bardzo oszczędnej gospodarki wodnej. Dlatego o wytwarzaniu się w tej roślinie soków w nadmiarze i produkcji spadzi nie

może być w ogóle mowy. Gdybyśmy nawet przyjęli teoretycznie, że z rzadka rozrzucone na pustyni krzewy Alhagi Maurorum w jakichś wyjątkowych okolicznościach wytworzyły „kryształki spadzi”, to na pewno nie uchroniłyby one Żydów w ich długiej wędrówce od głodowej śmierci.

Natomiast utrzymuje się ogólnie przyjęty pogląd, że biblijną manną jest skorupiasty porost z gatunku Lecanora esculenta, rosnący pospolicie i obficie a w wielu miejscach nawet masowo na Krymie, na stepach kirgiskich, w całej północnej Afryce i Arabii, używany do dnia dzisiejszego przez liczne szczepy koczownicze jako środek spożywczy. Niemcy nazywają ten porost wprost „manną” — Mannaflechte. Porosty, jak wiadomo, są organizmami symbiotycznymi, których ciało zwane plechą jest zbudowane ze strzępek grzybni i zielonych, kuliastych glonów rozmieszczonych zwykle w specjalnych warstwach, zwanych warstwami gonidialnymi. Otóż porosty rozmnażają się wegetatywnie przez wytwarzanie tzw. urwisków, czyli sorediów. Mianowicie na obwodzie plechy tworzą się w określonym czasie małe grupki glonów otoczone strzępkami grzybni wypełnionymi

materiałami zapasowymi głównie w postaci ciał białkowych i cukrów. Urwiski te odrywają się bardzo łatwo od plechy (stąd pochodzi ich nazwa) i są przenoszone wiatrem na dalekie nieraz przestrzenie. Tam, gdzie spadną, zatrzymują się w szczelinach gruntu i w czasie pierwszego deszczu wypuszczają do ziemi chwytniki, nasiąkają wodą i rozwijają się powoli w nową plechę. Plemiona pasterskie, koczujące na pustyniach, zbierają skorupiaste porosty Lecanora esculenta w czasie tworzenia urwisków, wyschnięte plechy suszą jeszcze lepiej i mielą na mąkę, z której pieką placki o słodkawym smaku. Placki upieczone z mąki ze zmieszanych samych urwisków stanowią specjalny przysmak, bo mają charakterystyczny, miodowy smak pochodzący od nagromadzonych w strzępkach grzybni cukrów. Często się zdarza, że z miejsc masowego występowania porostów Lecanora esculenta wiatry unoszą całe olbrzymie chmury urwisków, które jak szarańcza opadają gdzieś daleko na ziemię.

Taka właśnie chmura pędzonych wiatrem urwisków porostu Lecanora esculenta spadła Żydom na pustyni „wprost z nieba” i uratowała ich od śmierci głodowej.

S. M. (Wrocław)



JULIAN TUWIM

ZE STARYCH SZPARGAŁÓW

Tekst afisza teatralnego z Pragi (czeskiej), r. 1838. Prześladowana przez długi czas przez zbrodnie, a jednak stała kobieta, czyli fatalny kocioł i szybkonogi rumak, czyli paszkwilowy dyrektor, czyli głupstwo i dyssenteria, czarodziejsko-komiczno - tragiczna opero - melodramma z licznymi intrygami, tańcami, marszami, bitwami itd.

*

Sluchaj ty, co chcesz być żonatym: Masz mieć tak wiele oczu, jako ma paw w ogniu, abyś jej mógł ustrzec. Uszy miej jako on Midas, osłowe, nowin o niej słuchając. Nozdrza jako wilk do wachania. Język rybi, gdy kanłu jej nie odpowiadający. Żołądek strusi, co wszystko połykać i trawić może. Szyję wołową do jarzma. Nogę jelenie, siedeł uchodząc. Sen świerszczowy, byś mógł spać, gdy zacznie świergotać. Naturę — wróblą.

*

Nie wszystkim może noszącym tak nazwane hiszpańskie bródki wiadomym jest ich pierwiastkowe znaczenie. Za panowania Maurów w Hiszpanii, gdy z czasem zaczęła się zacierać różnica ubiorów, Hiszpanie przyjęli te prostopadłe bródki w tym celu, aby wraz z wąsami składały one formę krzyża i stanowiły charakterystyczną oznakę chrześcijan.

*

Newton miewał chwile najpociesznijszego roztargnienia. Raz, rozmyślając może o binomach, wyrzynał najcierpliwiej we drzwiach swojej

pracowni dwa różne wielkości otwory.

— A toż na co? — zapytał go ktoś, gdy robota prawie już była skończona.

— A to musiałem zrobić dla mojej kotki i dla jej nieodstępного kociątka: tak mi już dokuczyło ustawicznie to odmykać, to zamykać.

— Więc dlaczegoż aż dwa otwory?

— Prawda — zawołał wielki człowiek, polegając od śmiechu.

*

Dziewięćdziesięcioletnia pani L. rzekła raz do starszego od siebie Fontenelle: „Śmierć o nas widać zapomniiała!”

— Sza! — odpowiedział Fontenelle, kładąc palec na ustach.

*

Rzeka Manzanares płynąca koło Madrytu w lecie czasem zupełnie wysycha. Hiszpan jeden przechodząc ją suchą nogą i widząc nieużyteczność wspaniałego mostu, który Filip II na niej wystawić kazał, rzekł żartobliwie, iż trzeba by sprzedać most, a za te pieniądze kupić wody (Es menester vender la puente por comprar agua).

*

Pewien poeta chcąc enigmatycznie czyli zagadkowo pozdrowić jednego ze swych przyjaciół, świeżo przybyłego, posłał mu ten wiersz łaciński: Mitto tibi navem prora puppique carentem.

To jest: posyłam ci okręt przodu i tyłu nie mający. Potrzeba odciąć od tego wyrazu navem początkowe n i końcowe m, a zostanie ave, co znaczy pozdrawiam, witam cię.

*

Konstytucja nasza — pisał Franklin do swojego przyjaciela P. le Roy — zdaje się być niezachwiana; ale na tym świecie dwie tylko rzeczy są pewne: śmierć i podatki.

*

Cerutti powiedział, a wielu uodowodniło, że kij jest palmą satyry.

*

Ludzie posiadający talent upatrywania wad, a pomijania zalet, mają znakomitego przodka w tym starożytnym malarzu, który nie lubiąc tęczy barw ptaka Junony same tylko pawie nogi rysował przy wizerunku bogini.

*

PODSŁUCHANE W REDAKCJI

Redakcja „Opiekuna Domowego“ (1870, nr 14) zaznacza, że historyjka poniższa jest autentyczna.

Redaktor (do służącego): Idź do pana P. i proś go, aby ci dał życiorys Lavoisiera, bo jest bardzo potrzebny.

Ignacy (służący): Dobrze, proszę pana. Ale niech Pan będzie łaskaw napisać to nazwisko, co się tak dziwnie wymawia, bo go nie pamiętam.

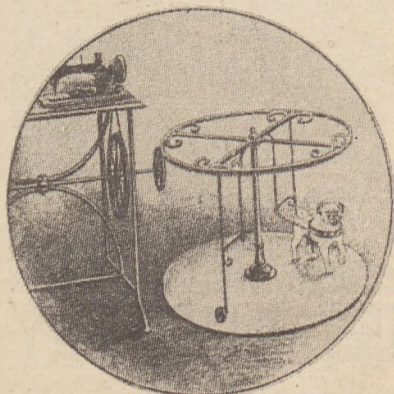
Redaktor: Idź i powiedz, że potrzebny jest życiorys tego, co rozłożył wodę.

Ignacy: Dobrze, proszę pana. Teraz już będę wiedział.

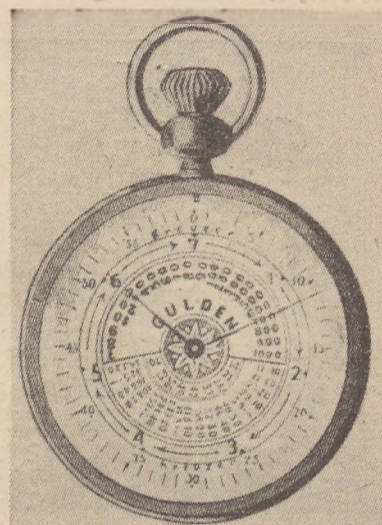
(U pana P.)

Ignacy: Proszę pana, mój pan przysłał mnie do pana, żeby pan był łaskaw dać życiorys Lajzera, co rozwoził wodę.

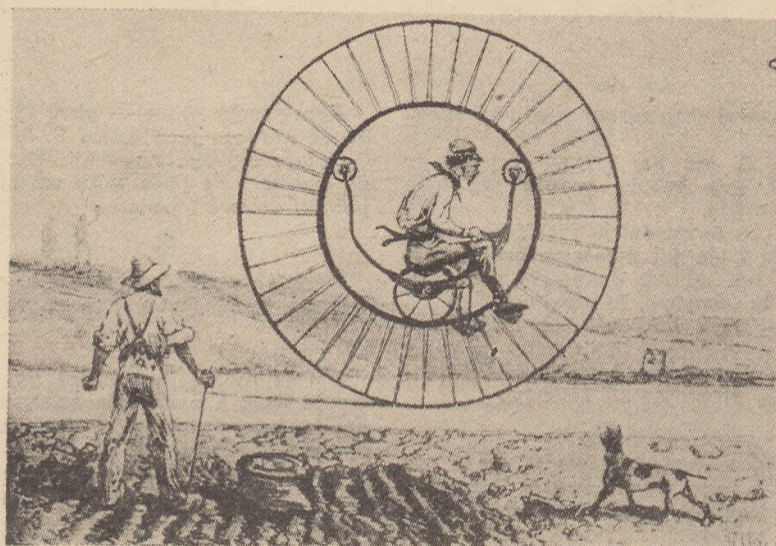




Maszyna do szycia napędzana przez pieska.



„Zegar“ dla giełdźiarzy.



Oryginalny środek lokomocji.



Statek w kształcie łabędzia.



Parasol z piorunochronem.

GNIAZDA LITERACKIE



Śród łacińskich i niemieckich pagnogiryków żałobnych, opiewających cnoty i zasługi niejakiego Jana Schönaicha a wydanych w Lesznie (Lesnae) w r. 1642, jest i 10-wierszowy tren, którego początek brzmi:

*Proh! quantis constat curis
quantoque labore
Quo percolatur optimis mens
artibus!*

S. p. Jan Schönaich mało nas obchodzi. Nie interesuje nas również treść tego konwencjonalnego utworu. Zaskoczeni natomiast jesteśmy osobą autora i bardzo pragnęlibyśmy się dowiedzieć, kto to był? czy jeszcze coś napisał? czy tylko po łacinie? a może po polsku? Historykom literatury będziemy wdzięczni za wszelkie informacje.

Powód naszego zaciekawienia jest zrozumiały. Pod wierszem figuruje podpis: *Vladislaus Rey de Naglovicae*.

W literaturze naszej sporo było rodzinnych gniazd literackich. Dwaj bracia i dwaj synowcy Jana Kochanowskiego parali się literaturą: Jędrzej tłumaczył Eneidę, Mikołaj Plutarchę; Piotr — Ariosta i Tassa, Krzysztof również wierszował. Znamy prócz wielkiego Andrzeja, trzech dawnych Morsztynów (Zbigniewa, Hieronima i Stanisława) oraz współczesnego poetę — Ludwika. Andrzej i Piotr Zbylitowski byli braćmi stryjecznymi, Bartłomiej i Szymon Zimorowice — rodzonymi. Euzebiusz Słowacki, ojciec Juliusza, przełożył „Henriadę” Woltera, Władysław (brat stryjeczny) pisywał wiersze. Był, zdaje się, w XVII w. jakiś wierszopis tegoż nazwiska. Poetą był Ludwik Norwid, brat Cypriana. Dwóch synów poetów, Stanisława i Wincentego, miał poeta Karol Brzozowski. Autor „Legendy młodej Polski” Stanisław Brzozowski pochodził z innej rodziny. Był jeszcze jeden poeta tegoż nazwiska, Ludwik. Mieliśmy czterech literatów Jankowskich, Placyda, Czesława, Józefa i Jerzego (prekursora polskiego futuryzmu), dwóch Tetmajerów (Kazimierza i Józefa, 1804 — 1880), trzech Fredrów, czterech Bogusławskich, trzech Kozmianów... Utalentowanym poetą był Ludwik Maria Staff, brat największego współczesnego poety polskiego. Węzłami pokrewieństwa złączeni byli: Antoni Lange, Bolesław

Leśmian i poetka Savitri, z której to rodziny pochodzi też współczesny poeta Jan Brzechwa.

Lista powyższa nie jest oczywiście pełna.

*

CENZOR A HISTORIA

„Wiadomo, że rząd austriacki zwykł przeznaczać na cenzorów książek ludzi najograniczniejszych, czyli do żadnej innej czynności niezdolnych. Jeden z takich cenzorów we Lwowie, radca gubernijalny, nazwiskiem Bertrand, zwykł zawsze mazać wyraz *ojczyzna*, a pisać *Galicja*, bez względu na to, o jakiej ojczyźnie mowa. Tenże sam cenzor, w przedruku znanej powszechnie *Kniażnina Ody do wspaniałości*, w wierszu Jana trzeciego, co Wiedeń zbawił, wymazał *Wiedeń*, a napisał *Paryż*. Wydawca przedstawiał, że odmiana taka jest straszną obrazą historii. — Mniejsza o obrazę historii — odpowiedział cenzor — byle nie było obrazy majestatu cesarsko-królewskiego.”

(„Pszonka” 1839, nr 8)

*

MĄDRY KS. BISKUP WARMIŃSKI

„Medrki dzikimi wyrazami zasępią ją powieści swoje, i jakgdyby byli wyroków tylko samych obwieścicielami, cnią je i kryją zawilgością umyślnie zrządzoną, tonem głosu nadzwyczajnym, postacią zamyśloną i wspaniałą ponurą. Szarlatani mądrości omamniają pozorem, a ułudzeni słuchacze, im bardziej nie rozumieją, tym więcej wielbią. Nie nowina w naszym wieku takie sceny: mądry z nich się śmieje, głupi słucha, dziwuje się i wierzy.”

(Krasicki w „Panu Podstolim”)

*

WARUNEK

Z Archiwum Akt Podlaskich wypisał „Kurier Świąteczny” (1872) charakterystyczny *Ekstrat z kontraktu zawartego między Jaśnią Wielmożnym Kapszańskim, a panem Arciskim, ekonomem.*

„Art. 8. Jeżeli pan Arciski będzie nazywał Jaśnią Wielmożnego Kapszańskiego *Jaśnią Wielmożnym panem*, to Jaśń Wielmożny Kapszański będzie nazywał pana Arciskiego *panem*; jeżeli zaś pan Arciski będzie nazywał Jaśnią Wielmożnego Kapszańskiego *tylko panem*, w takim razie Jaśń Wielmożny Kapszański będzie mówił panu Arciskiemu *ty*.”

PRZEMOWA ULICZNA

do młodzieńca z patentem szkolnym.



Pod tym tytułem znajdujemy w „Encyklopedii humoru i satyry”, wydanej w r. 1914 przez Antoniego Orłowskiego, wcale zabawną dykteryjkę, ułożoną z nazw ulic warszawskich:

Młodzieńcze, którego przeszłość aż dotąd jest *Jasna i Czysta*, jak woda *Źródłana*, którego gałązka *Brzozowa* i ława *Szkolna* prowadziły na człowieka, otwarta przed tobą droga *Prosta*, przyszłość *Piękna*, gdyż może cię w życiu spotkać godność *Senatorska*, *Marszałkowska*, a nawet *Książęca*, więc prawdziwie *Pańska*, a gdy będziesz miał dużo *Złota*, to niech cię nie ogarnia *Próżna*, *Pawia duma*, ani chciwość *Krucza*, *Wronia*, *Sowia* lub *Orla*, bo chociaż to tylko *Ptasia*, ale zawsze *Dzika*. Gdy serce zajmie *Hortensya*, *Leopoldyna*, lub inna *Hoża* dziewczoja, chociażby *Wiejska*, to niech miłość wasza nie będzie *Zimna ani Chłodna*, lecz *Ciepła*; a gdy się już odbędzie uroczystość *Kościelna* i nastanie dla was *Miodowa* pora, niech zapanuje między wami *Miła*, *Żelazna Zgoda*. *Boleś* każda niech wam będzie *Wspólna* zarówno jak i ziemskie *Dobra*, a generacja wasza niech będzie *Ludna*! Lecz pamiętaj, że od dobrego do złego jest łatwy *Przeskok* i możesz łatwo wziąć *Rozbrat* i cnotą i droga twa będzie wtedy *Długa*, a co gorsze *Śliska*. Więc unikaj gospód takich jak *Piwna*, niech cię nie ciągnie *Czysta* lub *Nalewki*, bo cię mogą wprowadzić w *Bagno* i możesz skończyć jako *Topiel-ec*.

*

O POŻYCZANIU KSIĄŻEK

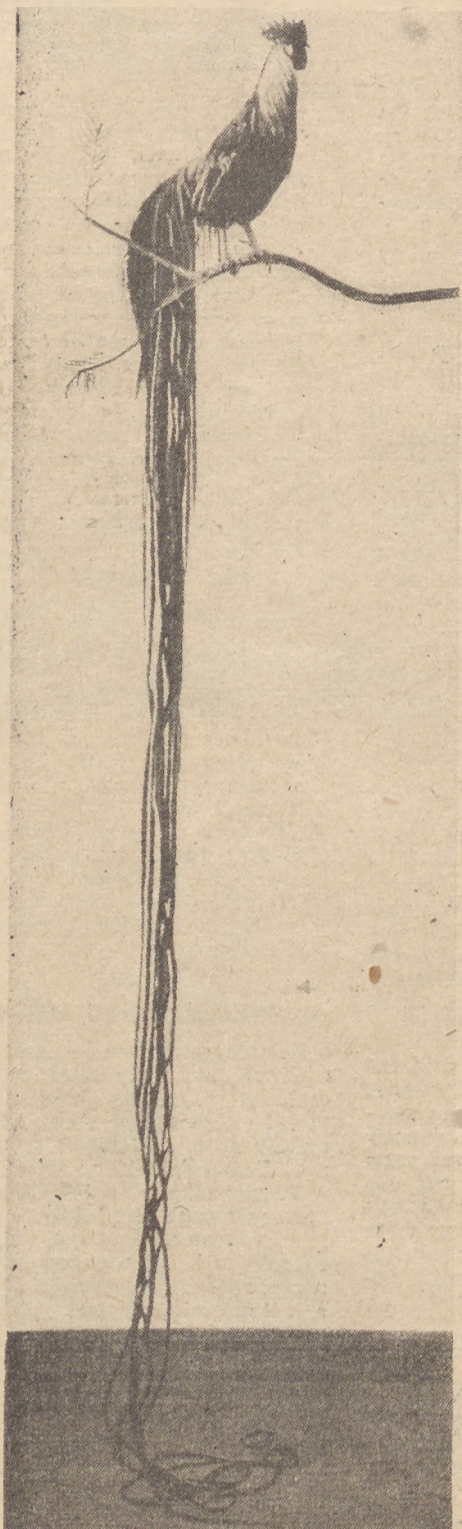
Książek pożyczonych nie należy oddawać, aby pożyczających odzwyczaić od pożyczania. Jeżeli się komu powyższy paradoks wyda egoistyczny czy antydemokratyczny, to trudno... Doświadczenie nauczyło nas, że w 99 wypadkach na 100 książka pożyczona komuś jest książką straconą. Nie wiadomo dlaczego, zwrócenie byle długu karcianego czy jakiejś sumy pieniędzy jest sprawą „honoru”, a zatrzymanie pożyczonej książki nie uchodzi za kradzież.

* Czy spokrewnionych, tego nie wiem.



CO TO JEST?

VIDIMUS



Ta zagadka jest niesłychanie trudna. Zapewne jakaś fotografia pod mikroskopem lub zarodek zwierzęcia...?

Po prostu: wycisnięta cytryna.

Ten dziwny ptak niczym nie przypomina ptaka, którego znamy. Prawda? I w ogóle; jak on może fruwać?

A jednak to po prostu kogut, japońska odmiana, zwana „białą kokohamą”.

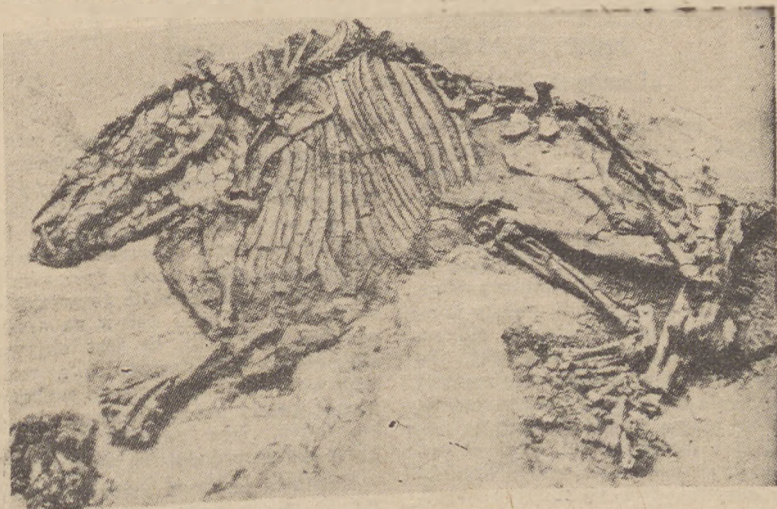


No, to proste, powiecie: Ikar spadający! Dobrze, ale co robi w powietrzu ten drugi? I w dodatku — jak widać — nie ma wcale zamiaru spadać...?

Ułóż zapomniała się, że legenda wymienia Ikarą jako syna wynalazcy skrzydeł. To Dedał (ojciec Ikarą) Atenczyk, skon- struiował, według mity, skrzy- dla i wraz z synem uciekł od króla Minosa.

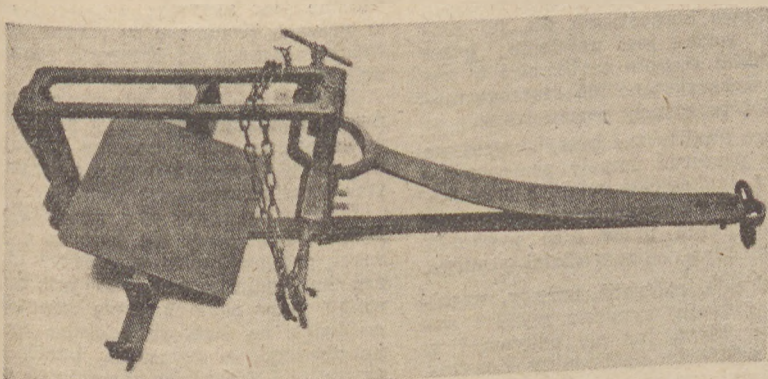
Skamielina jakiegoś zwierzę- cia przedhistorycznego, ale...

Ale to jest koń, koń, którego znamy i dziś, lecz wtedy miał on wzrostu 20 do 30 cm. Przez wieki rozwinął się do rozma- rów dzisiejszych. Trudne do wiary, nie mniej — prawdziwe.



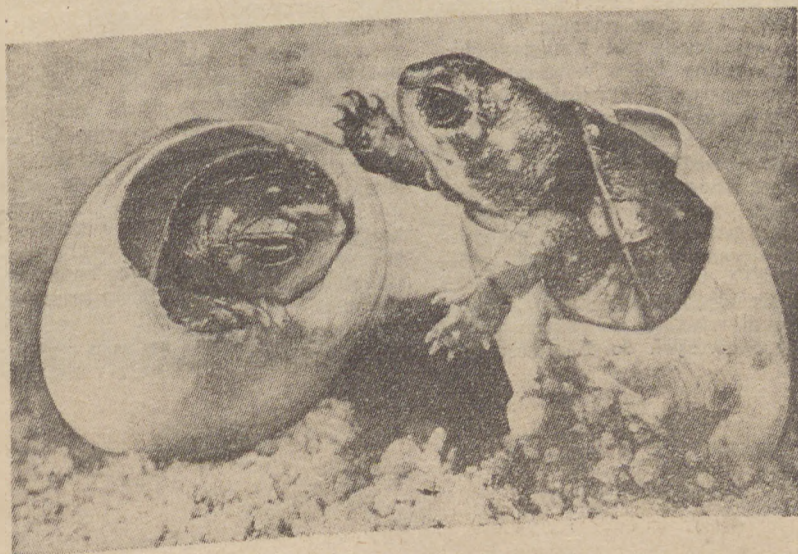
Ta „maszynka“ jest wyrazem życia społecznego ubiegłych wieków.

Są to siła, czyli wyki na... ludzi (z kolekcji angielskiej).



Pierwsze spojrzenie na świat. Dobrze, ale czyje?

Są to dwa zółwie, które, jak wiadomo, łączą się z jaj.





I KONGRES NAUKI POLSKIEJ

PROF. Dr ALEKSANDER ZMACZYŃSKI

„Przemysł Chemiczny” Nr 5 (1950 r.), str. 221

Szybka rewolucyjna przebudowa Polski Ludowej nie we wszystkich dziedzinach życia narodowego przebiega z jednakową intensywnością.

Do dziedzin, których rozwój należałoby ocenić jako nie dość zadawalający, zwłaszcza w porównaniu z osiągnięciami gospodarczymi, należy nauka. Szereg przyczyn złożyło się na to, przede wszystkim zaś fakt, że nauka polska w dobie przełomowej nie opierała się o masy proletariackie, toteż nie mogła wykazać się tą żywiołowością i dynamizmem, jaki obserwujemy wszędzie tam, gdzie czynnikiem decydującym są masy robotnicze.

To pewne zapóźnienie nauki polskiej musi być szybko nadrobione ofiarnym wysiłkiem zbiorowym w sposób planowy, gwarantujący oszczędną gospodarkę ludzką i materiałową oraz wybór kierunków rozwojowych, zharmonizowanych z potrzebami i zadaniami Polski jako Państwa dyktatury proletariatu.

Pierwszy Kongres Nauki Polskiej, stanowiący programową realizację postanowień dekretu o organizacji nauki i szkolnictwa wyższego, będzie miał dla życia naukowego Polski znaczenie, jeśli nie historyczne, to co najmniej przełomowe.

Kongres będzie odbywał się pod hasłem powiązania nauki z Państwem Ludowym i życiem narodu.

Ten zasadniczy cel Kongresu będzie osiągnięty tylko wówczas, jeśli zostaną zawczasu wypełnione wszystkie te warunki, które zapewnią pracom Kongresu solidną podbudowę w postaci trafnej i głębokiej oceny obecnego stanu naszej nauki, jej najbliższych możliwości rozwojowych i potrzeb oraz w należytych przygotowaniach zasadniczych założeń politycznych i ideologicznych, o które oprze się odrodzona nauka polska.

Jednym więc z głównych zadań przygotowawczych do Kongresu jest

krytyczna analiza aktualnego stanu nauki polskiej według poszczególnych dyscyplin. Musi być sporządzony swojego rodzaju „bilans otwarcia”. Każda pozycja tego bilansu musi być przestudiowana i oszacowana według kryteriów naszej nowej rzeczywistości. Należy uwypuklić to wszystko, co tu stanowi nasz aktyw na drodze postępu, jak i to, co jest objawem skostnienia lub zacofania, a wobec tego winno być odrzucone i wykorzystane; należy przeanalizować nie tylko fakty, lecz zgłębić przyczyny, które działały dodatnio bądź ujemnie.

Ocena ta jest tym bardziej konieczna, że nauka nasza ma już za sobą pięć lat pracy w warunkach nowych, wyjątkowo korzystnych dla jej rozwoju; ważne jest ustalenie, gdzie i w jakim stopniu możliwości te zostały wykorzystane lub dlaczego możliwości te zostały zmarnowane.

Prace analityczne przedkongresowe winny przeorać umysły postępowego odłamu naukowców polskich oraz doprowadzić do gruntownego poznania i opanowania przez nich poglądów i metod materializmu dialektycznego.

Dyskusje, referaty, narady, wszelkiego rodzaju wymiana myśli i poglądów, która już się odbywa i w miarę zbliżania się terminu Kongresu będzie zataczała coraz to szersze kręgi, przyczyni się do podniesienia poziomu nauki polskiej. Te prace z natury rzeczy nie będą mogły się obejść bez zaznajamiania się z dorobkiem naukowym tych narodów, których uczeni w swych pracach badawczych opierają się w całości na założeniach teorii materializmu dialektycznego i potwierdzają jej słuszność w praktyce, a więc z dorobkiem nauki radzieckiej, a to z kolei przysporzy naszym instytucjom, katedrom i zakładom naukowym wiele trwałych wartości.

Wielkie i piękne zadania planu sześcioletniego porywają umysły

twórcze robotników i inżynierów; zryw nauki polskiej do pracy twórczej dla zadań i celów planu winien nastąpić jako naturalna konsekwencja atmosfery „patosu tworzenia” ogarniającego masy pracujące.

To właśnie będzie najoczywistszą oznaką, że nastąpiło powiązanie nauki z Państwem Ludowym i życiem narodu, powiązanie nauki z praktyką.

Nauka polska nie może sprawić zawodu tym, którzy w pewnej mierze wyprzedzili ją w marszu ku Socjalizmowi, Kongres winien więc ustalić najkonieczniejsze, węzłowe i najpilniejsze problemy stojące przed nauką polską oraz wskazać drogi planowej ich realizacji.

Aby ten zbiorowy wysiłek uczonych polskich był jak najbardziej owocny, aby nauka nasza naprawdę stała się ludową i narodową, aby szerokim frontem wiązała się z praktyką, konieczne jest aktywne współdziałanie w pracach Kongresu ze strony tych, którzy oczekują od uczonych rozwiązań owocnych i nowych.

Muszą być postawione przed nauką konkretne problemy ze strony wykonawców planu budowy Socjalizmu, przede wszystkim przez inżynierów i techników.

Jeśli pragniemy, aby prace Kongresu Nauki stały się jednym z jasnych drogowskazów w naszym marszu ku Socjalizmowi, to już teraz winny one znaleźć swój wyraźny oddźwięk na każdym odcinku życia narodowego, a zwłaszcza wśród inżynierów i techników wszystkich gałęzi przemysłu chemicznego.

Zadania bowiem, które w planie 6-letnim stają przed przemysłem chemicznym, są nie tylko wyjątkowo ważne, ale i wyjątkowo trudne, toteż i pomoc nauki jest tu wyjątkowo potrzebna.

Szybkie i wszechstronne wytyczenie linii rozwojowych dla prac badawczych w zakresie różnych dyscyplin chemii oraz konsekwentna ich realizacja jest jednym z nieodzownych warunków, od spełnienia których zależy, czy w r. 1955 będziemy mogli twierdzić, że nasz przemysł chemiczny zasłużył na miano przemysłu narodowego.

Notatnik PROBLEMÓW

REWOLUCJA W BAWELNIE!

TADEUSZ UNKIEWICZ

OD mniej więcej 35 stuleci ludzie uprawiają bawełnę. W każdym razie wiadomości nasze o tym sięgają tak daleko. Wiek, owszem — trzeba przyznać — sędziwy. Niejedno na tym naszym padole ziemskim w tym czasie się zmieniło: upadały i powstawały cywilizacje, ginęły gatunki, rodziły się narody, a w bawelnie nic... jak była biała tak i pozostała...

A cóż to za narzekania, pomyśli Czytelnik, czyżby zachciewało się nam czarnego mleka? A może roją się panu amarantowe kartofle lub fiołkowa kasza manna?

Zanim opowiemy o bawelnie, pomyślmy przedtem o... modzie, co nie będzie tak rażącym odbiegnięciem od tematu, jakby się na pierwszy rzut

oka mogło wydawać. Lubimy nosić kolorowe koszule i kolorowe sukienki, spać na kolorowych materacach. W ogóle kochamy się w kolorach (i to najczęściej jaskrawych). Otóż aby zadośćuczynić tym kolorystycznym instynktom, trzeba było od wieków bawełnę farbować. Dziś istnieje na świecie potężny przemysł bawełniany i oczywiście potężny przemysł farbiarski.

Ten drugi musi się przygotować na złe wiadomości, bo oto zaczęła się rodzić bawełna kolorowa. Ten niezwykle rezultat otrzymali agrobiologowie radzieccy na eksperymentalnej farmie w Taszkencie, poświęconej hodowli bawełny (o czym donosi prasa angielska „Leader Magazin“ 15.IV.1950).

Szczegóły są następujące: Zmiany kolorów osiągnięto naturalnie przez skomplikowany proces, składający się między innymi z hybrydyzacji i zmiany warunków w okresie wegetacji (światło, ciepło, nawadnianie etc.).

Ustalono już warunki do stworzenia różnych kolorów. Najpierw udało się uzyskać kolor zielony (przez stworzenie mieszańca z trzech różnych

Ręczny zbiór bawełny na plantacji w Uzbekistanie.



gatunków bawełny białej). Potem zjawily się kolory: popielaty i brązowy. Eksperymenty weszły w stadium praktyczne przez oddanie 30 000 hektarów ziemi pod uprawę.

Wiadomość jest sensacyjna i Herodot, który na 5 wieków przed Chrystusem opisywał bawełnę i donosił o jej istnieniu w Indiach, na pewno zdumiałby się w grobie, gdyby tylko mógł to uczynić.

W dodatku, ta nowa bawełna jest — jak się podaje — o 50 procent mocniejsza niż bawełna biała, co — zważywszy, iż przędza bawełniana jest i tak wyjątkowo trwała — oznacza, że wyroby z niej będą wyróżniały się nadzwyczajną mocą.

Ponieważ zaś w procesie produkcji odpada koszt (dość znaczny) farbowania, więc i cena powinna obniżyć się.

Przy tym wszystkim trzeba wziąć pod uwagę jeszcze pewien szczegół.

Wartość starych dywanów perskich lub starych kilimów (np. polskich, buczackich) tkwi także i w tym, że nie płowieją na słońcu i że odznaczają się pięknymi, naturalnymi kolorami. Skąd to pochodzi? Dlaczego późniejsze dywany i kilimy nie mogą się pochwalić analogicznymi walorami?

Sekret tkwi w... wynalezieniu farb anilinowych. Odkąd pojawiły się barwniki sztuczne, zrezygnowano z barwników roślinnych, naturalnych. A tylko one są odporne na działanie palących promieni słonecznych i tylko one mają wdzięk w niepowtarzalnych odcieniach kolorystycznych.

Bawełna o kolorze naturalnym będzie więc miała kolor trwalszy, nie płowiejący i piękniejszy. A co oznacza to z punktu widzenia nie jakości, lecz ilości?

Przędza bawełniana zajmuje pierwsze miejsce na świecie wśród surowców włókienniczych, jest ona najbardziej rozpowszechnionym produktem tego rodzaju. Zatem doniosłość tryumfu agrobiologii jest ogromna również pod względem gospodarczym.

„Począwszy od połowy XIX

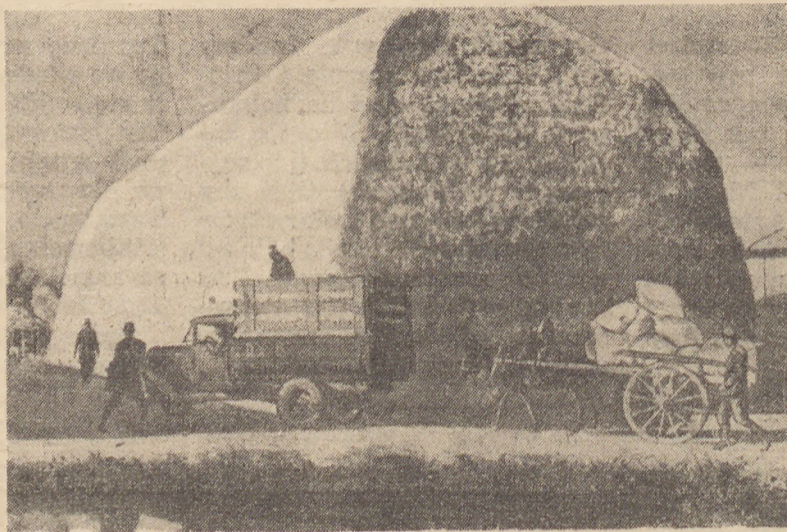
stulecia* największego znaczenia spośród wszystkich włókien nabrały włókna bawełny. Do czasów ostatniej wojny produkcja bawełny wynosiła 50 procent światowej produkcji wszelkich włókien, a tkanina bawełniana stała się najpospolitszą tkaniną na obu półkulach.

Olbrzymia produkcja i zużycie bawełny spowodowane jest taniością tego włókna, bo koszt produkcji jest stosunkowo mały przy dużej jego wydajności. Poza tym włókna bawełny odznaczają się własnościami, które czynią je łatwymi do dalszego przerobu na przędzę, nici i tkaniny.

Toteż produkcja i handel bawełną wywierały często wpływ na ukształtowanie się życia gospodarczego poszczególnych krajów, a walka o „białe złoto“, o plantacje i rynki zbytu bawełny była nieraz przyczyną zbrojnych konfliktów pomiędzy tymi krajami.“

Odkrycie sposobu hodowania naturalnie kolorowej bawełny jest jednym z ważniejszych odkryć w dziedzinie życia praktycznego. No i jest prawdziwą nowością w 35 wiekach historii tej pożytecznej rośliny.

* M. Chyrosz „Bawełna, jej własności i zastosowanie“ (Wiedza Powszechna).



Transport bawełny jeszcze białej na punkt zbiorczy (Uzbekistan).

NOWOŚCI NAUKOWE

NOWY PIERWIASTEK CHEMICZNY

Dopiero w marcowym zeszycie „Problemów” z bieżącego roku (nr 3, str. 199) donieśliśmy o odkryciu (otrzymaniu) pierwiastka o liczbie atomowej (porządkowej) 97, a już dzisiaj możemy zakomunikować o wytworzeniu dalszego pierwiastka.

Pierwiastki o liczbach atomowych większych od 92, a więc zajmujące w układzie periodycznym Mendelejewa miejsca za uranem, noszą nazwę pierwiastków zauranowych (transuranów). W 1940 roku wytworzono pierwsze dwa pierwiastki zauranowe: neptun (Np) o liczbie atomowej $Z = 93$ i pluton (Pu) o liczbie atomowej $Z = 94$. Cztery lata później otrzymano dwa dalsze pierwiastki

(zaokrąglony ciężar atomowy) 241 cząstkami α , którym w cyklotronie nadawano energię 35 MeV (megaelektronowoltów).

Otrzymany tą drogą berkelium ma prawdopodobnie liczbę masową 243. Jest to pierwiastek nietrwały, który rozpada się. Jego okres połowicznego rozpadu wynosi 4,6 godziny.

Później ci sami trzej badacze oraz K. Street poddawali bombardowaniu cząstkami α o tej samej energii izotop kiuru o liczbie masowej 242. Tą drogą otrzymali obecnie (pierwszy komunikat pochodzi z 17 marca br.) pierwiastek 98, który nazwali kalifornijem (Cf). Ma on prawdopodobnie liczbę masową 244. Jest również nie-

stek 99, to fakt ten nie wywoła już tak wielkiej sensacji. Większe echo spowoduje chyba odkrycie pierwiastka 100, ale raczej ze względu na „jubileuszowy” numer.

Zagadnienie pozycji nowych pierwiastków w układzie periodycznym nie jest jeszcze bezspornie rozwiązane. Seaborg i inni badacze łączą pierwiastki VII periodu, od aktynu (o $Z = 89$) włącznie, w jedną rodzinę aktynowców, analogiczną do rodziny bardzo podobnych jeden do drugiego pierwiastków ziem rzadkich, czyli lantanowców (Z od 57 do 71 włącznie), i umieszczają wszystkie aktynowce w 3 grupie pod lantanowcami.

Inni badacze wskazują na podobieństwo chemiczne toru do hafnu, protaktynu do tantalu i uranu do wolframu i na tej podstawie wolą

Grupa \ Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
VI	55 Ca 132,91	56 Ba 137,36	57 — 71 lantanowce	72 Hf 178,6	73 Ta 180,88	74 W 183,92	75 Re 186,31	76 Os 190,2	77 Ir 193,1	78 Pt 195,23	79 Au 197,2	80 Hg 200,61	81 Tl 204,39	82 Pb 207,21	83 Bi 209,00	84 Po 210	85 At 211	86 Rn 222
VII	87 Fr 223	88 Ra 226,05	89 Ac 227	90 Th 232,12	91 Pa 231	92 U 238,07	93 Np 237	94 Pu 239	95 Am 241	96 Cm 242	97 Bk 243	98 Cf 244						

zauranowe: ameryk (Am) o $Z = 95$ i kiur (Cm) o $Z = 96$ (komunikat o odkryciu tych pierwiastków ukazał się dopiero po wojnie).

W styczniu br. ogłoszono pierwszy komunikat o otrzymaniu 97 pierwiastka, który nazwano berkelium (Bk). Otrzymali go S. G. Thompson, A. Ghiorso i G. T. Seaborg, bombardując izotop ameryku o liczbie masowej

trwały. Jego okres połowicznego rozpadu jest jeszcze krótszy, wynosi bowiem zaledwie 45 minut.

Nie jest wykluczone, że wkrótce dowiemy się może o odkryciu jeszcze dalszych pierwiastków. W każdym razie niesłychanie szybkie tempo badań w dziedzinie fizyki i chemii zdemoralizowało nas tak dalece, że jeżeli nawet zostanie otrzymany pierwia-

pierwiastki do 92 włącznie pozostać na dawnych miejscach, tzn.: tor w 4 grupie (pod hafnem), protaktyn w 5 grupie (pod tantalem), uran zaś i dalsze pierwiastki łączą w rodzinę „uranowców” i umieszczają ją w 6 grupie (pod wolframem).

Dalsze badania wykażą, po czyjej stronie jest słuszość.

JÓZEF HURWIC

ODCZYNNACZYŃ NA UCISK U LUDZI ZDROWYCH I CHORYCH

Zjawisko to badał w ciągu wielu lat lekarz rosyjski D. Zamarażew przy pomocy własnej metody. Skonstruowany przez niego przyrząd do wywierania ucisku na skórę nazwany został angiosteziometr.

Angiosteziometr, a odczyn naczyńniowy — O.A.E.M. (odczyn angiostezjometryczny). Przy badaniu przyrząd stawia się na skórę prostopadle do jej powierzchni. Uciśkając palcami część przyrządu po-

woduje się ucisk na skórę o sile $1\frac{1}{2}$ Kg. Ucisk wywiera się w ciągu 30 sekund. Po zdjęciu przyrządu następuje zblednięcie, które po 3 — 4 sekundach zamienia się w okrągłą czerwoną plamę, której rozmiary odpowiadają podrażnionej części skóry. Plama ma ostre granice i wyraźne kontury. Znika ona u ludzi zdrowych po 25—30 sekundach od chwili znie-

sienia ucisku. Ten odczyn prawidłowy jest niezależny od miejsca na skórze.

Ból odczuwany w okresie badania O.A.E.M. hamuje ten odczyn. Może to być wyzyskane dla obiektywnego stwierdzenia bolesności różnych zabiegów.

Podrażnienie nerwów rdzeniowych, współczulnych, rozszerzających naczynia, powoduje powstanie długiego (1 do 2 minut) rozlanego silnego odczynu, plama ma kontury nieprawidłowe. Spowodowane to jest rozszerzeniem światła tętniczek i włosniczek.

Po uszkodzeniu pni mieszanych nerwów obwodowych występuje rozlane zblednięcie miejsca badanego.

Odczyn wypadła słabiej pod wpływem czynników, wywołujących skurcz włosniczek: działanie zimna, bólu, wyniszczenia. Zdenerwowanie i znacznego stopnia gorączka wzmacnia odczyn.

O.A.E.M. ma pewne znaczenie rozpoznawcze, gdyż zostaje zahamowany w nabrzu przy owrzodzeniach żołądka, nieżytach wpustu żołądka, zapaleniu woreczka żółciowego i in-

nych chorobach nabrzu, powodujących bóle. Natomiast przy ostrych schorzeniach jelit występuje zmniejszenie lub całkowite zahamowanie odczynu w dolnych odcinkach brzucha. Również w innych chorobach związanych z bolesnym zajęciem nerwów lub korzonków nerwowych stwierdza się zahamowanie odczynu w odpowiednich odcinkach skóry.

Odczyn Zamaraiewa może mieć znaczenie w klinicznym badaniu odpowiednich spraw chorobowych.

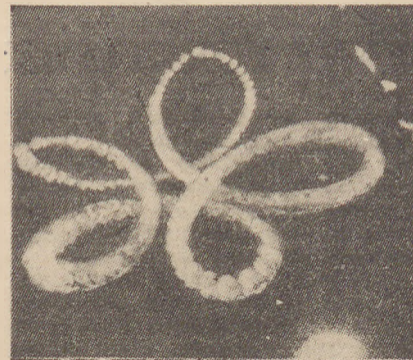
DR HENRYK MAKOWER

ZAGADKA WIRUJĄCEGO PYŁU

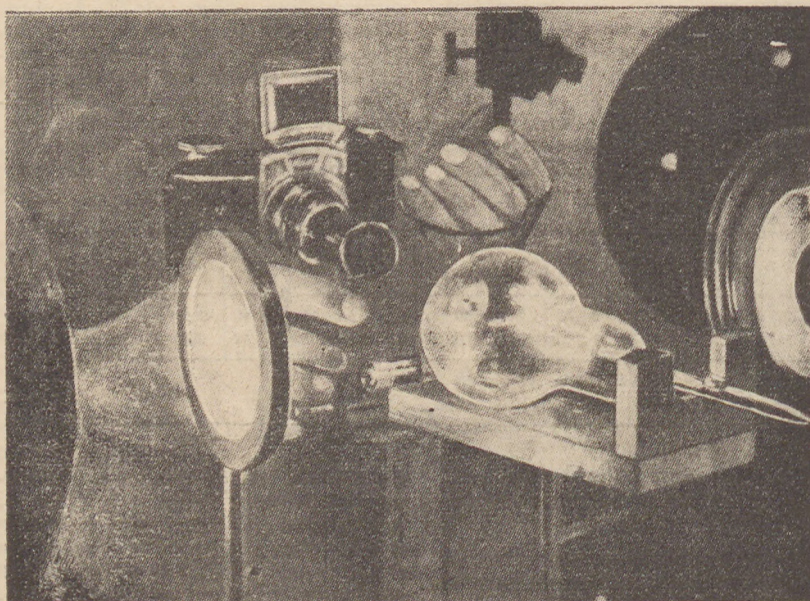
Fizycy austriaccy, Feliks Ehrenhaft i Ernest Reeger, zaobserwowali niedawno ciekawe zjawisko: bardzo drobne pyłki pod wpływem promieni słonecznych wirują dookoła własnej osi, krążąc jednocześnie po torach eliptycznych lub kołowych. Małe cząstki o średnicy wynoszącej ułamek milimetra poruszają się w zamkniętym naczyniu jak planety i gwiazdy we wszechświecie.

Szone tory wirujących cząstek można fotografować naświetlając kliszę przez 1/5 lub 1/10 sekundy. Pyłki kreślą w przestrzeni zawile, piękne desenie, jakby ułożone z drobnych perełek.

Wykonane fotografie wykazują, że cząstki grafitu obracają się dookoła własnej osi, krążąc jednocześnie po torach w kształcie okręgu koła czy elipsy. Jeżeli zaś aparat fotograficz-



Piękny, jakby z pereł ułożony deseni nakreślony przez wirujący pył.



W pierwszej serii doświadczeń fizycy wiedeńscy badali ruch pyłu grafitego umieszczonego w szklanym zbiorniku, z którego uprzednio usunięto powietrze. Zbiornik umieszczano na drodze wiązki promieni słonecznych, skupianych przez układ odpowiednich soczewek.

W intensywnie oświetlonym obszarze zbiornika pyłki podnoszą się z dna i zaczynają wirować wewnątrz naczynia ruchem dostrzegalnym nawet dla nieuzbrojonego oka. Powięks-

ny jest przesuwany w czasie naświetlania kliszy, powstaje na niej niekiedy obraz toru w postaci linii śrubowej, charakterystycznie skierowanej w stosunku do wiązki promieni słonecznych.

Gdy natężenie padającego światła ulegnie zmniejszeniu (np. gdy chmura zakryje słońce), ruch słabnie lub ustaje zupełnie.

Zaobserwowane zjawisko nie zostało dotychczas wytłumaczone. Mylnie byłoby twierdzenie, że powodem ru-

chu cząstek pyłu są prądy konwekcyjne, powstające w zbiorniku ogrzewanym promieniami słońca. Przeciż przed rozpoczęciem obserwacji usunięto ze zbiornika gaz tak dokładnie, jak to jest możliwe.

Profesor Ehrenhaft próbował wyjaśnić zaobserwowane przez siebie zjawisko działaniem sił magnetycznych. Jednak jego teoria nie znalazła uznania, jest odrzucana przez większość fizyków.

Zagadnienie zagadkowego ruchu pyłków jest więc nadal nie zbadane.

INŻ. WACŁAWA PALCZEWSKA

Errare humanum est...

DZIENNIKARSKA ASTRONOMIA

Nadesłał: Jerzy Łoziński, Wrocław.

W poczytnym dzienniku *Ziem Zachodnich*, „Słowie Polskim“, w nrze 161 (1299) z dnia 13 czerwca 1950 r. w rubryce pt. „Szmery Odry“ w dialogu zatytułowanym „Biurokracja i astronomia“ czytamy: „A propos astronomii. Jeden z uczonych astronomów wrocławskich złożył podanie o przydział mieszkania. Przychodzi po decyzję.

— Otrzyma pan mieszkanie za rok — upewniamy go.

— Dobrze, ale za jaki rok?... Świećtny? — domaga się sprecyzowania odpowiedzi nasz astronom.“

Otóż właśnie to rzekome „sprecyzowanie“ odpowiedzi pozbawione jest zupełnie sensu. W urzędzie obiecano mieszkanie po roku; rok jest określoną jednostką czasu i wszystko jest w porządku (pomijając zagadnienie, gdzie astronom będzie mieszkał przez ten rok.) Rok świetlny natomiast jest miarą odległości i wynosi on tyle, ile przebędzie światło w ciągu roku biegnąc z prędkością 300 000 km/sek.

*

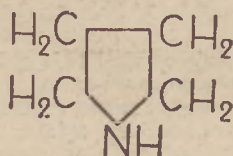
ZBYT ŁAGODNY EGZAMIN

Dr Emil Łoza w artykule pt. „Ruda trucizna“ zamieszczonym w nrze 6 (1950 r.) „Problemów“ opowiada, w jaki sposób zapamiętał wzór nikotyny, co pozwoliło mu zdać egzamin z farmakologii. W związku z tym kilku naszych Czytelników (Marceli Andrzejewski — student Chemii Rolnej U. P., Maria Janina Grabowska — studentka II r. Akad. Lekar-

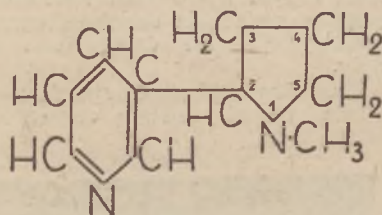
skiej we Wrocławiu, inż. Alfred W. Kwieciński z Białej, Jan Nowicki z Gliwic, Włodzimierz Nychter z Pabianic, J. Szrodt z Warszawy, Bogdan Szukalski z Warszawy, Marta Wernerowa — stud. chemii w Poznaniu, E. Wizner z Chorzowa, A. Zamojski z Łodzi, E. Siwkowski z Bydgoszczy, Andrzej Stojda z Piotrkowa Tryb., dr Mieczysław Mysona z Krakowa, Mieczysław Samborski z Wrocławia i Student J. B. z Piotrkowa) stwierdziło, iż musiał to być bardzo łagodny egzamin, skoro podane w artykule wzory pirolidyny i nikotyny są błędne. Śpieszymy wyjaśnić, iż grupę metylową CH_3 zgubił we wzorze nikotyny nie autor, lecz rysownik. Autor nie jest jednak bez grzechu, gdyż zgubił atom wodoru we wzorze pirolidyny.

Podajemy poprawne wzory:

Pirolidyna



Nikotyna



NOWA RUDA URANOWA

Czytelnicy: Czesław Leszczyński z Kielc, Bernard Maliniak z Łodzi, Wiesław Łucjanek z Puław i E. Wizner z Chorzowa wytknęli błąd drukarski popełniony w... poprawce błędu zamieszczonej w tym samym dziale w nrze 6 (1950 roku) „Problemów“ na str. 426 pod tytułem „Błędna nazwa minerału“.

We wzorze arsenku miedzi Cu_3As mała litera „u“ została zamieniona na dużą. Nieporozumienia to wprawdzie nie może wywołać, na wszelki jednak wypadek potwierdzamy, że „U“ nie oznacza tu uranu i domejkit, jak dotąd, nie nadaje się do produkcji energii atomowej.

h.

*

MAŁA RZECZ, A WIELKI WSTYD

Nadesłał St. Królikowski, Łódź.

W nrze 6 „Problemów“ (1950) na str. 431 czytamy: Według uchwał Komitetu Ortograficznego Polskiej Akademii Umiejętności z 1936 r. gram oznacza się w skrócie przez „g“.

A co czytamy na ilustracji na str. 299? — 0,06 gr!

Czy Wam nie wstyd?

Istotnie, wstyd

Wstyd tym większy, że zauważyliśmy błąd grafika jeszcze przed drukiem.

Szkoda nam jednak było „zmarnować“ ładny rysunek, a nie sądziliśmy, że nasi Czytelnicy są aż tak spostrzegawczy.

Na przyszłość będziemy... ostrożniejsi.

Redakcja

Czym jest gniazdko dla ptaka?

Naturalnie niczym innym, tylko domkiem. Cóż to jednak za domek, który składa się z podłogi i niewysokich ścianek, ale nie ma zupełnie dachu?

Wszyscy się chyba zgodzicie, że dach jest w mieszkaniu bodajże częścią najważniejszą. Przecież jeśli ma się dobry kożuch z futra czy pierza, jak większość ssaków i ptaków, to w ostateczności nawet ściany chałupy nie są tak ważne, ale przecież najgorzej bywa, kiedy deszcz kapie za kołnierz, grad bije po ciele czy przysypuje nas śnieg. A nawet sprawa słońca w lecie — przecież to tylko daszek osłania nas od skwaru.

Popatrzmy chociażby na takiego bociana, nawalił trochę chrustu w najbardziej odskoniętym miejscu na czubku domu lub wierzchołku drzewa i to się ma nazywać schronisko całej rodziny. Takich przykładów można by mnożyć tysiące... a wrona, a gawron, a ptaki drapieżne, jak jastrzębie czy myszołowy — a ptaszki śpiewające.

Są wprawdzie tkacze, które tak jak nasz krajowy remiz z włókien roślinnych potrafią bardzo misternie upleść czy utkać jak gdyby wołokową pustą w środku kulę, przy której utworze przymocowana jest kilkucentymetrowa rura wchodowa. To rzeczywiście już nie jest miseczkowate gniazdko, ale po prostu zamknięta torba zawieszona na gałęzi. I bezpieczeństwo, i ochrona przed opadami pierwszorzędna. Znam nawet takiego ptaka, który, myślę, zadziwiłby was wszystkich majsterstwem, z ja-

Doc. Dr JAN ŻABIŃSKI

kim przygotowuje swoje gniazdo. No, si on obiecującą nazwę „krawczyk“, która mu się zresztą słusznie należy, gdyż gniazda nie splata, nie wije, nie lepi, nie kopie w ziemi, ale po prostu zeszywa z trzech dużych liści. Pewno chcielibyście wiedzieć, jak on to robi bez igły i nitki. Ano domyślam się, że wy w tych warunkach pomimo posiadania dziesięciu zgrabnych palców nie dalibyście sobie rady.

Nasz krawczyk posilkuje się właściwie bardziej metodą szewca niż

krawca, gdyż najpierw robi dziurę w brzegu liścia, potem wciąga przez nią żdźbło trawy, potem znów dziurawi drugi liść, i tak ściąga powoli i łączy blaszki liściowe. Obawiam się zresztą, że mi przerwiecie... Wszystko to jest bardzo zadziwiające, ale to są wyjątki, które nikogo nie nakłonią, żeby ogółowi ptaków przyznać lepsze miejsce w fachu architektów.

Ja upieram się przy twierdzeniu, że ptaki w ogóle żadnych domków nie budują, żadnych domków nie znają i że bodaj nie ma ptaka, który by kiedykolwiek budował dla siebie jakiejkolwiek schronienie. Domyślam się, jak niejeden Czytelnik na te słowa aż załamie ręce: „Pan to chyba mówi tylko na przekór, przecież właśnie ptaszki tyle się zawsze trudzą koło gniazdek, to ssaki wyszukują tylko byle jaką kotlinę, pogrzebią trochę, pogłębią ją i już uważają, że nora gotowa. A ptaszki ile dokładają starań, jak rokrocznie pracują wiosną przy wiciu nowych lub poprawianiu starych gniazdeczek.“

Ale tego nikt nie ma zamiaru negować, ja chciałbym was wszystkich jedynie przekonać, że gniazdko to wcale nie jest domek dla ptaka.

„Ach — powiecie zniecierpliwieni — jak zwał, tak zwał, czy domek, czy chatka, czy schronienie — wszystko jedno, jest to mieszkanie, w którym przebywa w ciągu całego swego życia.“

No, z tym przebywaniem w ciągu całego życia toście się może trochę zagalopowali. Przez ileż czasu widzimy puste gniazdo bociana i ja-



skólek, i zięb. Nawet sztuczne budki dla szpaków ileż czasu stoją pustkami.

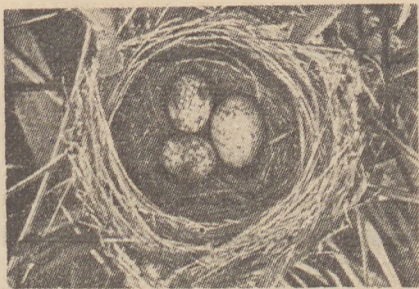
„To żaden argument — powiecie może — trudno, żeby mieszkali w swoich gniazdach, jeśli odlatują na zimę. Toż każdy, kto spędza urlop dajmy na to nad morzem czy w górach, pozostawia swoje mieszkanie pustkami, ale i tak przecież do niego wraca.“

Macie rację, weźmy już w takim razie te gatunki ptaków, które nie odlatują: wrona, kawka, wróbel. Nie przypominajcie, że i one też przy wielkich mrozach przelatują nieco bliżej ku cieplejszym krainom, bo ta ich nieobecność trwa dosyć krótko.

Prawdopodobnie jednak, jeśli gniazdo jest ich domkiem, to właśnie wtedy, gdy najbardziej potrzebują schronienia, a więc w czasie zimy lub późną jesienią najczęściej je w gniazdach widujemy.

Oto na przykład sikory tak chętnie przyjęły ofiarowaną przez nas skrzynkę, na wiosnę wyległy i wychowały tam swoje młode, a więc zimą powinniśmy stale widywać całe towarzystwo mieszkające w rodzicielskim domku i stamtąd wybierające się tylko na poszukiwanie w szczelinach kory owadziej jajeczek lub oleistych nasion, lub jakichś resztek mięsnych.

Już widzę, że się wam mina wydłuża, rzeczywiście, każdy chyba przyzna, że poza okresem lęgów nie widuje się ptaków przebywających w gniazdach. Jeszcze daleko do odlotu bocianów, ale niech tylko młode nauczą się nienajgorzej fruwać, mniej więcej od połowy czerwca, już ani młode, ani stare ni razu nie zaglądają do owego jakoby domu. Jaskółki czy wróble korzystają z gniazda trochę dłużej, ale to tylko dlatego, że wyprowadzają dwa albo nawet trzy lęgi, kiedy się zaś to skończy,



kończy się również użytkowanie tego urządzenia.

Gniazdo więc nie jest domkiem. Cóż to za domek, w którym się nie mieszka! Gniazdo jest to po prostu przyrząd zrobiony często z ogromnym nakładem trudu, ale tylko do określonego, dość krótkotrwałego celu: mianowicie wygodniejszego wysiadywania jaj i łatwiejszego pielęgnowania wykluć piskląt.

Sami się przypatrzcie, że gniazdo tylko do tego celu służy. Weźcie takie zagniazdowniki jak kuropatwa, głuszc, bażant czy struś, dlaczego one nie wkładają wielkiego trudu w wicie misternych gniazd? Bo pisklęta ich wykluwają się opierzone i silne, tak że od razu wyszukują sobie pokarm same, matka więc, a w przypadku strusia ojciec, może im w razie potrzeby stale udzielać własnego ciepła, gdyż nie są zmuszeni cały dzień uganiać się za pokarmem dla piskląt. Nic dziwnego więc, że fabrykowanie porządnego gniazda jest po prostu zbyteczne. Biedne małe nagusy wróbla czy zięby ładnie by za to wyglądały, gdyby matka zostawiła je gdzieś w zwykłym zagłębieniu konara drzewnego, a sama wypuściła się na poszukiwanie żeru. Nawet w maju w chłodniejsze dni zziębłoby to na kość.

Tak, gniazdo ptaków to nie domek. Gniazdo ptaków również nie przypomina nory lisa, borsuka, chomika czy myszy polnej, to jest po prostu kołyska, którą się w ludzkich domach kupuje, naprawia czy ściąga ze strychu tylko wtedy, gdy dziecko ma przyjść na świat, poza tym jest to mebel bezużyteczny.

— Ale, proszę pana — powiecie już trochę mniej pewnie — przecież ptaki wracają. Ta sama para często w ciągu kilku lat korzysta ze swego gniazda.

Z tym godzę się zupełnie, ale czyż i u człowieka każdy braciszek czy siostrzyczka musi się wychowywać w odrębnej kolebce?

Bociany czy inne ptaki po powrocie znajdują nadające się urządzenie, a ponieważ właśnie w tej porze roku jest ono przedmiotem ich zainteresowania, nic dziwnego, że zajmują je od razu lub wprowadzają potrzebne poprawki. Ale zareczam, że gdybyście identyczne gniazdo zbudowali na sąsiednim domu lub na wysokim drzewie, a stare rozrzuć, to jeżeli wasza nowa budowla nie zgrzeszyłaby przeciwko jakimś przykazaniom bocianim czy to w odniesieniu do bezpieczeństwa, kierunku wiatru lub czegoś podobnego, w czym nam, ludziom, bardzo trudno jest się zorientować — możecie być przekonani, że ten nowy obiekt byłby przyjęty równie chętnie jak stary. Nie jest to więc żadne przywiązanie do domu rodzinnego.

Sądzę, że więcej argumentów przytaczać nie potrzeba, by przekonać was, Czytelnicy, że gniazdko bynajmniej nie jest d o m e m ptaka, a raczej kołyską, służącą do wygodniejszego i bezpieczniejszego wysiadywania jaj, a następnie odchowania małych piskląt.

CZYTELNICY KOMPLETUJĄ PROBLEMY

Mgr Aleksander Skrabalak — Szczecin, ul. Juranda 23b m. 11 — poszukuje nru 5 z 1946 r.

Artur Lipiński — Opole, Reymonta 6 m. 8 — poszukuje nru 5 z 1945, 5 z 1946, 3 z 1947 i 6-7 z 1947.

Tadeusz Nowacki — Wrocław I, Ożona Bujwida 37 m. 3 — odstąpi nr 10-11, 8-9, 6-7 i 4 z roku 1947; nr 12 z 1948; nr. 3 z 1949 r.

Maciej Janowski, Kraków, Kujawska 3/2 — odstąpi: nr. nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6-7, 8, 10, 11 z 1948 r. oraz nr. nr. 3, 7, 8, 9 i 12 z 1949 r.

Eugeniusz Szkarłat — Olsztyn, Orkana 15 m. 4 — odstąpi nr 3 z 1946 r. oraz kompletne roczniki poczynając od nru 6 z 1946 do nru 6 1950 r. w całości.

Bronisława Grątkowska — Włocławek, Kilińskiego 12 m. 3 — odstąpi nr. nr. 5, 10-11 z 1947 r.; 1, 2, 3, 4, 9 z 1948 r. oraz 4, 5, 6, 9 z 1949 r.

Jerzy Muskała — Chorzów, Cmentarna 17 m. 9 — odstąpi tylko w całości kompletne roczniki 1948 i 1949 oraz rocznik 1947 poczynawszy od nru 3.

Stanisław Fudali — Szczawno-Zdrój, Słowackiego 21, pow. Wałbrzych — odstąpi pełne komplety „Problemów“ z r. 1948 i 1949.

Jan Gumowski — Gdańsk - Wrzeszcz, Libermiana 20-1 — odstąpi nr. nr. 7, 8, 9 z 1946 r.; 4, 5, 6-7, 8-9, 10-11 z 1947 r.; 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 z 1948 r. oraz 1, 6, 8 z 1949 r.

Cecylia Kaźmierczak — Łódź, ul. Grabowa 16 m. 11 — odstąpi roczniki: 1946, 1947, 1948, 1949.

G. Majewska — Elbląg, ul. Królewiecka 120 — odstąpi nr 8-9 z 1947 r., nry 1-12 z 1948 r. i 1-4 z 1949 r.

WKŁAD POLAKÓW DO NAUKI

O TELEFONIE I WYNALAZCACH POLSKICH

Telefony warszawskie działają coraz sprawniej. Nie czekamy już tak długo na upragniony sygnał, nie stukamy niecierpliwie w niewinne widelki, a nakręcając np. numer 87654 nie łączymy się z numerem 45678. Teraz już automat (a może my?) myli się najwyżej o jedną lub dwie cyfry, nie o wszystkie, jak dawniej... Przed 50 laty warszawiacy mieli znacznie więcej telefonicznych kłopotów. Satyrę na ten temat zamieścił „Tygodnik Ilustrowany” w 1902 r. (nr 5). Należy pamiętać, że nie znano jeszcze wtedy połączeń automatycznych, za pomocą kręcenia tarczy: kręciło się korbkę, dając w ten sposób sygnał telefonistce — podawała się jej żądany numer i wtedy... Dalszy ciąg poniżej:

Po daniu sygnału można odejść od aparatu, pogawędzić z żoną, pobawić się z dziećmi (jeśli się je posiada), wypalić jedno lub dwa duże cygara, a następnie uciąć półgodzinną drzemkę. Później, jeżeli stacja raczy się odezwać, należy podać numer abonenta, z którym pragnęłoby się pomówić. Numer ten, wygłoszony drżącym i błagalnym głosem, przedostaje się tym sposobem do państwa śpiących dziewczyn, których pod żadnym pozorem nie należy budzić, aby nie zrywać nici złotych i uroczych marzeń, które snują w danym momencie. Po otrzymaniu odpowiedzi: „Dzwoniono”, należy stać cierpliwie z przyjemnym uśmiechem na twarzy, a wtedy jeśli zamiast z kantorem bankierskim połączono abonenta z zarządem więzienia, lub zamiast z dyrekcją operetki z urzędem konsystorskim — nie wolno powtarzać sygnału i tym sposobem odwoływać

się do uczucia sprawiedliwości stacji centralnej; albowiem śpiące dziewczyny nie są aktorkami, zjawiającymi się przed kurtyną na oklask widzów. Arogancja podobna karana jest natychmiastowem rozłączeniem i admonicją: „Nie wolno dzwonić — rozłączam!”

Jeśli wierzyć „Wędrowcowi” (1897, nr 4), wynalazcą automatycznych telefonów był Polak, inżynier Apostołowski. Wynalazku swego dokonał... z desperacji:

w jednej z owych chwil ciężkich, w których interesowany nie może uprosić stacji centralnej o „połączenie go” z aparatem żądanym. Przypisując winę nie tyle wadliwości w urządzeniu stacji, ile raczej niezbyt sumiennemu wykonywaniu obowiązków ze strony panien, obsługujących stację, myślał, myślał, aż nareszcie wymyślił coś takiego, co pozwoli „telefonować” bez pomocy „telefonistek”. Widocznie inżynier Apostołowski należy do tych, którzy podzielają rozpowszechnione dosyć uprzedzenie, że praca męska lepszą jest od pracy kobiecej.

Warto by tę wiadomość sprawdzić — i niezależnie od dodatniego czy ujemnego wyniku badania, zając się pilniej niż dotychczas wkładem polskim w dzieje wynalazków. Nawoływał do tego we „Wszechświecie”, jeszcze w r. 1891, prof. Samuel Dickstein. Pisał on m. i.:

Zaluziński na sto pięćdziesiąt lat przed Lineuszem podał wiadomość o dwupiciowości roślin. Ciołek prawa łamania się światła pierwszy dostrzegł... Niekiedy przyswajano nasze myśli i ciąg-

niono z nich profit. Jeszcze w 1829 r. niejaki Nosarzewski w liście do Mostowskiego podawał sposób wydobywania cukru z buraków metodą maceracyjną, która potem Schützenbachowi tyle sławy i pieniędzy przyniosła. Nie ma dziedziny nauki i przemysłu, gdzieby wynalazki nasze nie posunęły sprawy, nie przyniosły ulepszenia. Machinami rachunkowymi zajmowali się Abraham Stern, Stonimski*, Stafel, który tyle innych mechanicznych wynalazków poczynił, Renczyński ulepszył miernictwo, Tomaszkievicz jest wynalazcą cynkografii, Krasuski hamulców do zatrzymywania wagonów na kolei żelaznej, Grzymiski wynalazł lub ulepszył mnóstwo aparatów fizycznych — lecz najwięcej jest wynalazków z przemysłu rolnego; nad żniwiarką pracował szereg ludzi jak: Kozubowski, Lipiński, Domejko, Borejsza, Jentys, Wagner, Chrzanowski, Dorant, Kossowski, Wilh, Lendzki, Helman, Bobrownicki, Tymieniecki, Rolbiecki, Grubiński, etc. Pługi ulepszył Cichowski, Wyderka, torfiarkę Brzozowski, maszynę do ścinania kęp Weyhert, pszczeniństwo ks. Dolinowski, mydlarstwo Kleczeński, motory wodne hr. Skórzewski i tylu tylu innych. Zebrać to wszystko czy to w modelach, okazach, czy wreszcie w rysunkach — byłoby rzeczą arcyciekawą. Lecz do tego trzeba by najprzód wyznaczyć zupełnie specjalny komitet, który by opracował nieco historię naszych wynalazków, zupełnie dotąd nieznaną i nie dotkniętą piórem.

JULIAN TUWIM

* Abraham Stern był pradziadem, a Stonimski dziadem poety Antoniego Stonimskiego.

POLSKI BADACZ SPOŁECZEŃSTW NIECYWILIZOWANYCH

Niedawno ogłoszony w „Przekroju” (nr 246 z dn. 24.12.49, nr 247 z dn. 1.1.1950 i 248 z dn. 8.1.1950) artykuł Jarosława Iwaszkiewicza o podróżniku rosyjskim Miktucha-Makłaju przypomniał nam zmarłego przed pół wiekiem podróżnika polskiego, którego drogi i zainteresowania dzi-

wnie się krzyżowały na dalekim Pacyfiku z drogami Rosjanina.

Był to warszawiak, Jan Kubary, głośny swego czasu badacz ludów Oceanii. Ponieważ prace swe publikował głównie po niemiecku i zbiory wysyłał do muzeów niemieckich — opinia europejska brała go za Niemca.

Tymczasem rzecz przedstawia się inaczej. Urodzony w Warszawie w roku 1846 z matki Niemki, Kubary uważał się widocznie za Polaka, skoro już na ławie szkolnej wstąpił do podziemnej organizacji niepodległościowej. Po wybuchu powstania styczniowego brał w nim czynny udział do ostatka, piastując bardzo odpowiedzialne, jak na młody wiek, stanowiska.

Po upadku powstania, ulegając powszechnej wówczas depresji, a zapewne i radom kosmopolitycznie nastrojonej matki, zatamował się. Wyjeżdża do Hamburga. Tam zetknął się z właścicielem „Museum Godeffroy“, zwanym „królem Pacyfiku“, który zaproponował Kubaremu udanie się do Mikronezji i nadsyłanie stamtąd okazów etnograficznych. Kubary 1 maja 1869 roku, w wieku 22 lat, udaje się w charakterze agenta muzealnego na swoją nigdy nie mającą się zakończyć wędrówkę po morzach południowych.

27 lat spędzonych przezeń na wyspach Oceanu Spokojnego, to jedno pasmo niezwykłych przygód, nadających się w wybitnym stopniu do scenariusza filmu egzotycznego, to jednocześnie niezmordowana działalność naukowa i cywilizacyjna w dobrym stylu. Pracy tej towarzyszyła nieustająca, wyrażana w listach, tęsknota do kraju.

Wciągnięty w wir interesującej pracy naukowej, utonął w niej bez reszty. Z młodego, niedoświadczonego agenta muzealnego zamienia się rychło w wytrawnego i wnikliwego badacza.

Bada kolejno na pół dziewięć jeszcze wówczas wyspy Tonga, Samoa, Karoliny, archipelag Marshalla, Gilberta, Nową Gwineę. Chwyta na gorąco żywe jeszcze wówczas stare obyczaje i przekazuje je Europie.

Na Nową Gwineę przybył Kubary w 10 lat po Mikłucha-Makłaja i żył tam znacznie dłużej od rosyjskiego podróżnika, bo cały lat dziesięć. Wyglądał dokładnie w tym samym miejscu, w zatoce Astrolaby, w porcie Konstantin.

Dodajmy nawiasem, że ta część Nowej Gwinei obfituje w nazwy rosyjskie, nadane przez Mikłuchę-Makłaja, jak na przykład góry Gogola, zatoka „Vitiar“, wspomniany „Port Konstantin“ itp. Część wybrzeża, będąca chwilowym domem polskiego i rosyjskiego badacza, nazywa się dziś „wybrzeżem Makłaja“.

Drogi naszych badaczy krzyżowały się również na wyspach Yap i Palau w Mikronezji, gdzie Kubary spędził czas dłuższy.

Mało kto w Polsce wie, że w Niemczech, po śmierci Kubarego, chciano mu wystawić pomnik.*

„Prace Kubarego są bogatą kopalnią dla etnologicznych badań porównawczych i zarazem podstawą, na której każda dalsza praca o tych wyspach musi się opierać“ — mówi niemiecki biograf Kubarego, dr Schmelz.

„Jeżeli po kimkolwiek można było czegoś oczekiwać, to był nim tylko Kubary, ponieważ posiadał dar podchodzenia do tubylców, zdobywania



Kubary w dwudziestym trzecim roku życia.

ich zaufania i docierania do najintymniejszych tajemnic. Z jego śmiercią nadzieja zbadań Karolin została zniszczona i obawiamy się, że dalsze ich badanie jest na zawsze skończone“ — pisze dalej.

Stosunek Kubarego do wyspiarzy był krańcowo różny od stosunku przeciętnego zachodnio-europejskiego badacza-ethnografa. Nie traktował ich protekcyjnie, jako czegoś niższego od siebie. Stawał zdecydowanie w obronie niszczonej przez Europejczyków cywilizacji autochtonicznej, bronił gorąco praw wyspiarzy do



Simoa, żona naczelnika z Puapua, na wyspie Sawai.

niepodległości, pragnął ich wychować na pracowitych i pożytecznych członków równouprawnionej rodziny ludów. Wyuczył się ich języka, ożenił się z Palauczanką, stał się po prostu jednym z nich.

Niektórzy uczeni, jak na przykład Luschan, ironizowali na ten temat. Inni natomiast, jak Bastian i Krzywicki, wróżyli Kubaremu należyłą ocenę „dopiero u dalszych pokoleń“.

Kubary umarł na jednej z wysp Mikronezji — Ponape, gdzie w miejscowości Mpompe miał swój kawałek ziemi i stację naukową. 9 października 1896 roku znaleziono go martwego na grobie jego jedynego syna.

Na rok przed śmiercią był w Polsce, gdzie brał udział w lwowskim „Zjeździe lekarzy i przyrodników polskich“. Oświadczył wówczas, że mimo wszelkich pozorów reprezentuje na egzotycznym terenie polską myśl naukową. Wyraził również pragnienie powrotu do kraju.

*

Przytaczamy opis tańca samońskiego, pióra Kubarego, drukowany w „Tygodniku Ilustrowanym“ z r. 1873. Ponieważ w opisie tym jest mnóstwo szczegółów o nieznanym u nas tańcu polinezyjskim, sądzimy, że zainteresuje on mocno polskich choreografów.

„...nareszcie staje wojownik przed jedną z najpiękniejszych dziewic. Ta niby niechętnie, opierając się, pozwała mu się z przymrużeniami oczkami w środek koła ponieść i na nóżkach postawić. Gładząc paluszkami cienkie l a w a l a w a, owijające jej kibić i szerokie, zaokrąglone biodra, przedstawia nieopisany obraz słodkiego zaambarasowania.“

Tu chór, widząc gotowych już tancerzy, zmienia ton i w takcie krajowego tańca poczyną nucić zwolna, i cicho, potem coraz żywiej i żywiej skoczną piosenkę. Patrzymy na naszych tancerzy.

On podnosi zwolna ramiona, obwija nimi kręgi nad głową, palcami takt wybijając. Nogi się poruszają, nie dotykając prawie piasku, jakby chciały ziemię od siebie odepchnąć. Unosi się gdzieś w górne, nieziemskie przestrzenie, bokiem zwrócony do tancerzicy, której niby jeszcze nie spostrzega. Ona również z lekka wybija takt palcami i nóżkami odpycha ziemię... Oboje unoszą się w ponadziemskim kraju... i tu się nagle spostrzegają. Mimika twarzy tancerza, jego rąk, nóg i całego ciała, którego każda cząstka w sobie tańczy, wyraża podziw i zachwyt. Ona, jak jaka bogini, obojętnie spogląda i jakby od natręta uwolnić się chciała, umyka mu z drogi, usteczka pogardliwie wykrzywiając. Tancerz boi się ją spłoszyć, lecz usiłuje prośbą przywołać.

Stoi w miejscu: każdy ruch, każde wygięcie jego ciała jest pragnieniem.

* „Aufforderung zur Bildung eines Comité's betreffend Kubary-Denkmal“. Berlin, 1900.

To wyciąga do niej tęsknie ręce, to mignie przed twarzą, nieobecność wskazując, to niemi znów pierś swą obejmuje, jakby ją od rozdarcia chciał ochronić — a ciągle prosząc... wzywając.

Lecz cóż to! jakby zwalczona takim nawalem uczuć, nasza piękna uśmiecha się, przymruża oczki, pochyla w tył główkę, wyciąga rączki opadające, omdlałe... oddaje się!... Odurzony tancerz nie wierzy jeszcze swym oczom: w łuk wygięty, z nieruchomem, rozwartem okiem, stoi na chwilę głazem, by nagle, jak dzidą uderzona ryba, zaszamotać się w chaotycznej sieci podskoków i grymasów szalejącego szczęścia. Już jest przy niej... ale nieroztropny!... zamiast chwycić szybko szczęście już się oddalające, poczyną jej czynić wyrzuty, że tak go długo dręczyła. To grozi jej palcem, to kiwa zjadle głową i przewraca oczami, a gdy nareszcie wyciąga ramiona, by objąć cudną istotę, ta wykreca się jak mgła wiatrem rozdarta i chichocząc, ucieka na drugi kraniec koła, ku niepomowanej radości widzów, nie mogących dosyć się nachwalić pięknej zwodnicy i niezręcznego gacha, który pojął, co się stało. Powtarza sobie niedawno śpiewaną piosenkę:

Dziewczę mówi: chłopce śmiały,
Chodźże ze mną nieleniwo,
Po bawelnę na przedziwo.
O olilaj! O olilaj!

A tu chór śpiewaków mu odpo-
da:

O wy usta koralowe,
Co tak słodką znacie mowę,
Czemużście mi skłamały?...
O olilaj! O olilaj!

Samoa za czasów
Kubarego.

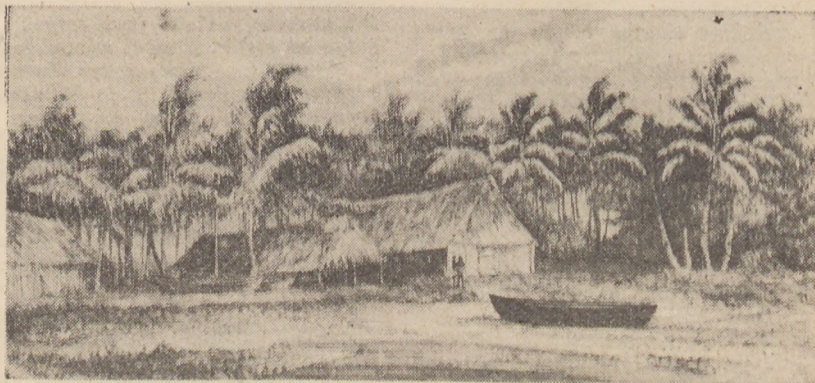


Kubary na rok przed śmiercią.

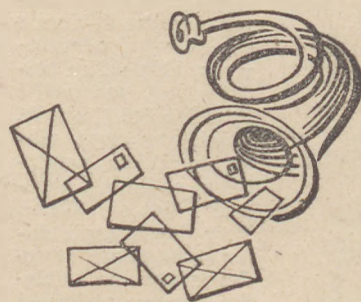
Bolesnie rozczarowany tancerz poczyną się to kurczyć, to wyciągać, to podnosić, to zniżać, jakby w ziemię wrastając, i staje nagle tuż za tancerką, ale nie jako zebrzący kochanek. Każdy ruch jego jest teraz ironią, bezlitosnem naigrawaniem się. Palcem szyderczo wyprostowanym chciałby jej plecy przebić. Wykrzywia usta, śmieje się, z przechwałką

podrzuca głowę. Tancerz nie może znieść tego długo. Oko w oko chce odeprzeć niegodne napady. Lecz daremnie się obraca, ucieka — szyderstwa i żarciki, jak błędny ogień, migają tuż za nią, przed nią i z boku. Dziewica czuje się pokonaną: opuszcza hardą główkę, a rączki przyciska do piersi, jakby chciała wzbronić wejścia do niej czemuś dotąd nieznanemu. Widząc to, nasz tancerz uczuwa boleść w mściwym sercu. Jeszcze chwilę się waha, lecz w końcu okazuje żal, prosi o przebaczenie, o litość. Twarzyczka naszej psotnicy się rozjaśnia: już nie jest, jak wprzód, niechętną; przyjmuje oświadczenie, choć jeszcze milczy. Niepewna siebie, waha się... on zdawaja, podnosi do potęgi swe zabiegi. Okrąża ją skokami, dokonywa cudów zręczności, błaga, aż nareszcie ona daje się porwać temu wirowi. Tańczą razem, naprzeciw siebie, jednym ruchem, jednym życiem... coraz żywiej, namiętniej, szalenięj... Ciała ich zdają się migać; trudno rozpoznać głowy, ręce, nogi... jest to chaos, w którym oni tylko oboje się rozumieją, chaos zachwycający całe zgromadzenie... Dzikie okrzyki: „malie, lelie!“ — słodko, pięknie! — pomieszane z klaskaniem rąk, zagłuszają chóry. Wszyscy tańczą w duchu, wyrrywają się od ziemi, zapominają trosk życia. A poza nimi ja, samotny syn północy, dziecię lodów, głośniejszy może niż wszyscy krzy-
czałem: „Malie, lelie Samoa!“

WACŁAW ŚLABCZYŃSKI
Asystent Muzeum Kultur Ludowych
w Młocinach koło Warszawy



LISTY I ODPOWIEDZI



WIECZNY KALENDARZ

W. M. — Łódź. W związku z ogłoszonym w nrze 50 „Problemów“ artykułem „Najmniejszy wieczny kalendarz“ proszę o rozwiązanie kilku wątpliwości, jakie mi się w związku z nim nasunęły. Przede wszystkim, co to za magiczna data 15 października 1582 r.? Co się działo przed tą datą, że kalendarz wtedy nie „funkcjonował“? Następnie — jak obliczać poprawki dla innych stuleci np. 1500, 1600 czy 2100? Porównując dzień tygodnia 31.12. 2099 r. i 1.1. 2100 doszedłem do wniosku, że poprawka wynosi tu + 6; czy tak jest w rzeczywistości? W której rubryce leżą lata takie jak 2100, a więc nie podzielne przez 400? Licząc od roku 96 — otrzymuję rubrykę „f“ — nie wiem, czy słusznie.

Data 15 paźdz. 1582 r. jest datą wprowadzenia nowego kalendarza przez papieża Grzegorza, skąd nazwa naszego kalendarza „gregoriański“, w odróżnieniu od „juliańskiego“, który obowiązywał do 4 paźdz. 1582 r. Aby nadrobić stracone dni, jakie wynikły z powodu nieuwzględnienia co sto lat błędu w kalendarzu juliańskim, papież Grzegorz postanowił, że dzień 5 paźdz. 1582 r. będzie 15 paźdz. 1582 r. We wzorze „zegarkowego“ kalendarza wiecznego Webera poprawki dla innych stuleci niż obecne oblicza się w ten sposób, że do daty wyszukanej na obecne stulecia dodaje się:

dla stulecia 1600, 2000, 2400 ... dni 6
dla stulecia 1700, 2100, 2500 ... dni 4
dla stulecia 1800, 2200, 2600 ... dni 2
dla stulecia 1900, 1500, 2300 ... dni 0

Dla roku 2099 należy każdą wyszukaną datę przesunąć naprzód o dni 6, dla roku zaś 2100 o dni 4. Wszystkie lata kończące się dwoma zerami znajdują się w kolumnie pierwszej (a), a nie w kolumnie szóstej (f), bez względu, czy to rok przestępny, czy nie.

Zamieszczony w numerze 50 (jubileuszowym) „Problemów“ kalendarz wieczny jest skróconym wzorem załączonego obok kalendarza wiecznego.

go. We wzorze tym przecięcie się linii poziomej danego miesiąca (leżącego w kolumnie danego roku w tabeli lat w stuleciu) z kolumną pionową danego dnia miesiąca (znajdu-

jącego się w polu danego stulecia) daje szukany dzień tygodnia.

PRZYKŁAD 1: Jaki dzień tygodnia był 22 paźdz. 1889 r.? Kolumną G, w której znajduje się rok 89, posuwamy się w dół, aż natrafimy na miesiąc październik (X w linii a). Kolumną C, w której znajduje się dzień 22 (w polu stulecia 1800), posuwamy się ku górze, aż przetniemy linię poziomą a: w skrzyżowaniu tym znajduje się wtorek. A więc dzień 22.X. 1889 r. jest wtorkiem.

PRZYKŁAD 2: Dzień 8 lutego 1952? Kolumną roku 52 (rok przestępny!!) dochodzimy do miesiąca lutego (II) w linii f; kolumną dnia 8 w polu stulecia 1900 dochodzimy do linii f, gdzie trafiamy na piątek. A więc 8.II. 1952 r. będzie piątkiem.

Leonard Weber

*

RAKIETA MIĘDZYPLANETARNA

„Pracownik fizyczny“. — Nasuwają się Panu trudności w związku z losem przyszłych raket międzyplanetarnych. Pyta Pan m. i., czy jest jakaś granica, poza którą raketa już by nie przeszła, i co stałoby się z rakieta, która mając wystarczający zapas energii na drogę do Księżyca nie miałaby potrzebnej prędkości na oderwanie się od Ziemi. Otóż żadnej specjalnej granicy dla ruchu rakiety nie ma, o ile wystarczyłoby materiałów pędnych. W praktyce mogłoby się skończyć spadkiem na którąś planetę (przymusowo lub dobrowolnie), powrotem na Ziemię lub kraśnięciem dokola Słońca w postaci jak gdyby maleńkiej planetki. Trzeba pamiętać, że rakiety będzie można sterować i „utrzymywanie kierunku“, o czym Pan z takim naciskiem pisze, nie gra jakiejś zasadniczej roli. Gdybyśmy dążyli „całą parą“ wprost przed siebie, poza najbliższe planety, i dopiero tam wyczerpało się paliwo, groziłby nam los komety — kraśnięcie po wydłużonej e-
lipsie wokół Słońca — chyba że schwyciłaby nas któraś z najbliższych gwiazd.

00	01	02	03	04	05	
06	07	08	09	10	11	
12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	
30	31	32	33	34	35	
36	37	38	39	40	41	
42	43	44	45	46	47	
48	49	50	51	52	53	
54	55	56	57	58	59	
60	61	62	63	64	65	
66	67	68	69	70	71	
72	73	74	75	76	77	
78	79	80	81	82	83	
84	85	86	87	88	89	
90	91	92	93	94	95	
96	97	98	99			
A	B	C	D	E	F	G
IV-VIII	IX-XII	VI	III-V	VIII-III	V	I-X
Nd	Pn	Wt	Śr	Cz	Pt	Sb
I-X	IV-VIII	VI	III-V	VIII-III	V	I-X
Pn	Wt	Śr	Cz	Pt	Sb	Nd
V	I-X	IV-VIII	VI	III-V	VIII-III	V
Wt	Śr	Cz	Pt	Sb	Nd	Pn
VIII-III	V	I-X	IV-VIII	VI	III-V	VIII-III
Śr	Cz	Pt	Sb	Nd	Pn	Wt
II-III-XI	VIII-III	V	I-X	IV-VIII	VI	III-V
Cz	Pt	Sb	Nd	Pn	Wt	Śr
VI	III-V	VIII-III	V	I-X	IV-VIII	VI
Pt	Sb	Nd	Pn	Wt	Śr	Cz
IX-XII	VI	III-V	VIII-III	V	I-X	IV-VIII
Sb	Nd	Pn	Wt	Śr	Cz	Pt
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				
30	31					1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Rakieta, która wystartowałaby do lotu na Księżyc, lecz nie rozwijałaby później dostatecznej siły napędowej, a więc dostatecznej prędkości, musiałaby spaść z powrotem na Ziemię pomimo działania siłników odrzutowych. Gdzie Pan widzi tutaj trudność? Przecież jeżeli silniki działałyby zbyt słabo, to rakieta mogłaby w ogóle nie oderwać się od Ziemi. Przy dostatecznie dobrym działaniu zawędrowałaby na Księżyc, przy słabszym — mogłaby nawet „zawisnąć“ na pewnej wysokości nad



Ziemią, przy jeszcze słabszym — zaczęłaby wracać, ale wolniej, niż spada meteoryt.

*

ZDERZENIE KULEK

Tadeusz Figielski — Milanówek. Przeglądając stare numery „Proble-mów“ natrafiłem w nrze 6-7 z 1948 r. w odpowiedziach Redakcji na list „Czytelnika, który chce zrozumieć“. Czytelnik ów chce obliczyć stratę energii (pozorną), jaka wynika przy uderzeniu kulki o masie m i prędkości v w drugą kulkę o masie m_1 , która uzyskuje prędkość v_1 . Kulka uderzająca zatrzymuje się przy tym. Po przeprowadzeniu dosyć prostego rozumowania autor listu otrzymuje ostateczny wzór na stratę energii:

$$E - E_1 = \frac{m v^2 (m_1 - m)}{2 m_1}$$

Wszystko jest w porządku, stwierdza autor, gdy m nie równa się m_1 . Gdy jednak $m = m_1$, z wzoru tego wynika, że strata energii równa jest 0.

Ja ze swej strony dodam, że nie wszystko jest jednak w porządku, gdy $m_1 < m$, gdyż wtedy strata energii ($E - E_1$) będzie posiadała wartość ujemną, czyli zamiast straty będzie jeszcze przyrost energii. Błąd, według mnie, wynika z mylnego założenia, które autor postawił na początku rozumowania, a mianowicie że $mv = m_1 v_1$.

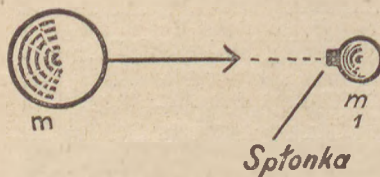
Na jakiej podstawie autor twierdzi, że pęd udzielony nieruchomej kulce będzie równy co do wartości pędowi kulki uderzającej. Przecież przy zderzeniu zachodzi jedynie przemiana energii kinetycznej w sprężystą (nie licząc energii cieplnej) i z powrotem energii sprężystej w kinetyczną.

„Problemy“ w odpowiedzi wyjaśniły, iż rozumowanie jest poprawne i gdyby $m = m_1$, to istotnie w przypadku kul doskonale sprężystych strata energii wynosiłaby 0. Ponieważ nie mogę się z tym zgodzić, proszę o wyjaśnienie.

A jednak wszystko jest w porządku! Gdy masa kulki uderzającej jest większa od nieruchomej uderzonej, spełnienie warunku, który sobie postawił w zagadnieniu ów czytelnik, mianowicie żeby kulka uderzająca zatrzymała się, jest niemożliwe. W obliczeniu straty energii kinetycznej, opartym na tym właśnie warunku, ujawnia się to w ten sposób, że „strata“ owa przybiera wartość ujemną, że więc nastąpiłby „zysk“ energii kinetycznej. Oczywiście bez dodatkowego źródła energii jest to niemożliwe, mamy tu więc wskazówkę, że jedna z przesłanek, na których opiera się rozumowanie, jest fałszywa.

Natomiast zaczepione przez Pana twierdzenie „Czytelnika“, że pęd udzielony kulce uderzonej równa się pędowi kulki uderzającej (jeśli ona się zatrzyma), jest słuszne, gdyż jest to zastosowana do szczególnego przypadku bardzo ogólna i powszechnie ważna „zasada zachowania pędu“, która — jak wiadomo — głosi, że w układzie ciał, w którym działają tylko siły wewnętrzne pomiędzy ciałami układu, wypadkowa pędów wszystkich ciał jest stała. Tutaj na początku pęd $= mv$, po zderzeniu zaś (w którym działają tylko siły „wewnętrzne“) wobec zatrzymania się pierwszej kulki pęd wynosi $m_1 v_1$, co więc musi być równe mv .

Wątpliwość wysunięta przez Pana można w dość ciekawy sposób rozwinać. Wyobraźmy sobie, że w chwili zderzenia kulka m zapala spłonkę przymocowaną do powierzchni kulki m_1 (zgodnie z Pańskim założeniem $m > m_1$). Następuje wybuch, który udziela dodatkowej porcji pędu w le-



w o kulce m oraz takiejże porcji pędu w prawo kulce m_1 . Gdybyśmy dobrali odpowiednio „siłę wybuchu“ spłonki, można by osiągnąć to, że m zatrzymałaby się istotnie, a za to m_1 pobięłaby w prawo z prędkością zwiększoną, a więc ze zwiększoną energią kinetyczną, i to właśnie o tyle, ile daje kwestionowany przez Pana wzór na „zysk“ energii.

W. K.

*

CZY ISTNIEJE SAMORÓDZTWO?

Edmund Steg, uczeń X kl. Gimn. Ogólnokształcącego w Wałbrzychu. Na pewnym wieczorze panował uroczysty nastrój, którego przyczyną były różne opowiadania z czasów okupacji niemieckiej. Przysłuchiwałem się uważnie rozmowom i polemikom toczonym przez gości i uwagę moją zwrócił pewien szczegół. A mianowicie jeden z uczestników

uroczystości, syn znanego aptekarza, chcąc się ukryć przed prześladowaniami „gestapo“ uciekł do lasu, gdzie wybudował sobie schron, który był na dłuższy czas zaopatrzony w żywność i inne przedmioty potrzebne do samotnego życia.

„Przez pół roku po wyjściu z domu nie słyszałem ani nie widziałem się z ludźmi — opowiadał on. Po paru tygodniach pobytu zauważyłem wszy, które ku mojej zgrozie szybko rozmnożyły się, tworząc dla mnie istne piekło.“

Właśnie tu tkwi ów niezrozumiały szczegół. Skąd się wzięły wszy? Wiem dobrze, że samorództwo nie istnieje. Począłem sobie różnie tłumaczyć. Z brudu lub ciepła? Nie! Wiedziałem bowiem, że są to jedynie dobre warunki istnienia wszy, a nie przyczyną ich powstawania itd. W końcu doszedłem do następującego wniosku. Na podstawie materialistycznej teorii powstania świata, która stwierdziła, że życie to jest komórka żywa (w tym wypadku), powstała w wodzie, a mianowicie dlatego w wodzie, że (były) są w niej odpowiednie związki mogące stworzyć komórkę żywą, przypuszczam, że właśnie w lesie, gdzie nagle wystąpiły wszy, również podobne zjawisko zaistniało. Jeśli moje przypuszczenia są słuszne, to nauka poszła dalej o jeden szczebel wyżej; będzie to jeszcze jedna klęska zadana teorii idealistycznej, a potwierdzeniem słuszności materializmu dialektycznego. Jeżeli natomiast hipoteza moja jest niesłuszna, to proszę tę wątpliwość wyjaśnić.

Jedyną rzeczą, którą Panu możemy poradzić — to pilne uczenie się biologii w kl. XI, do której, spodziewamy się, iż przeszedł Pan bez zastrzeżeń... I zapewnić Pana, że materializm dialektyczny zupełnie nie potrzebuje dla udokumentowania swej słuszności dodatkowych hipotez wysuwanych przez Pana.

Właśnie po kursie kl. XI zrozumie Pan, że nikt nie twierdzi, aby samorództwo nigdy nie istniało, a jedynie, że do tej pory nie zdołaliśmy go zadokumentować obserwacją. Jak również i to, iż jeśli byśmy nawet mogli oczekiwać w pewnych warunkach samoistnego utworzenia się substancji żywej, to w żadnym wypadku nie powstałaby ona w postaci tak niezwykle skomplikowanego organizmu jak wszy.

Sądzę, iż oprócz biologii warto byłoby, aby przestudiował Pan literaturę polską, w szczególności bajki Krasińskiego. Można z nich bowiem wyciągnąć wiele pożytecznych wskazówek. Między innymi wspomina ten mądry biskup o dwóch żółwiach, które postanowiły się ścigać. Poradzono im, co jest zresztą morałem tej bajeczki: „Wprzód aniżeli biegać, nauczenie się chodzić“. Niech Pan to sobie dobrze rozważy, gdyż jeżeli chodzi o te wszy zauważone na sobie przez Pańskiego znajomego po kilku tygodniach samotności, to dużo

prawdopodobniejszą hipotezą niż samoródtwo jest wyjaśnienie, iż to on sam lub ktoś, kto mu te zapasy na półroczny pobyt samotniczy znosił, zawłókł i pozostawił w szalasy czy schronisku jedną czy dwie zapłodnione samiczki. Tym bardziej, że właśnie cykl rozwoju wszy wynosi kilka tygodni.

Niech pan więc daruje, że „Problemy“ raczej obstają przy tej hipotezie, gdyż powinien Pan wiedzieć, iż myślenie materialistyczne żąda, aby tam, gdzie nie można czegoś dowieść z zupełną pewnością, przyjmować hipotezę prawdopodobniejszą.

*

JAK UNIKNĄĆ SZKODLIWEGO DZIAŁANIA PAR RTĘCI?

Stefan Sękowski, Komorów. — W mojej pracy laboratoryjnej mam codziennie do czynienia z rtęcią. Prężność pary rtęci w normalnej temperaturze laboratoryjnej wystarcza, aby była ona zawarta w powietrzu. Przy najostrożniejszej nawet pracy kropelki rtęci spadają na podłogę i zatrzymują się w szparach, tak że nawet łapaczem pompy ssącej niesposób ich usunąć. Jak bardzo pary rtęci są trujące, doświadczyłem już na sobie. W związku z tym przyszło mi na myśl rozsypanie czy rozłożenie w pracowni łuski jodu, który jako lotny związałby pary rtęci na jodek rtęci.

Zapytuję więc:

1) W jakim stężeniu pary jodu są szkodliwe? 2) Czy jodek rtęci również jest szkodliwy i jaka jest jego prężność pary w temp. 18° C?

Ewentualnie prosiłbym o radę, w jaki inny sposób można się zabezpieczyć przed szkodliwym działaniem par rtęci.

Wyrażone w Pańskim liście obawy przed zatruciem parami rtęci przy pracy w laboratorium, podczas której ma Pan stale do czynienia z rtęcią — są najzupełniej słuszne.

Niemniej Pański pomysł zwalczania szkodliwych par rtęci przy pomocy wolnego jodu (wiązanie chemiczne rtęci na jodek rtęci) trudno zaliczyć do pomysłów fortunnych. Pary jodu (jak wszystkich chlorowców) nawet w minimalnym stężeniu są dla zdrowia również bardzo szkodliwe, a wiadomo, że wolny jod, który łatwo ulega sublimacji, nawet w zwykłej temperaturze wykazuje stosunkowo wysoką prężność pary.

Poza tym obecne w powietrzu pary jodu powodują silną korozję przedmiotów metalowych, zwłaszcza żelaznych, o czym świadczy np. nieustanne głębokie rdzewienie stalowych narzędzi chirurgicznych, przechowywanych nieraz w zamkniętych apteczkach wraz z buteleczkami jodnymi.

Sprawa przewlekłych zatruc parami rtęci w laboratoriach chemicznych i fizycznych jak również sprawa usuwania par rtęci jest poważnym problemem, podejmowanym niejedno-

krotnie na łamach fachowych czasopism naukowych.

Ogólnie podczas pracy laboratoryjnej z rtęcią metaliczną obowiązują następujące przepisy:

1) wszelkie naczynia i zbiorniki z rtęcią powinny być zawsze szczelnie zamknięte. Powierzchnia rtęci w zbiornikach otwartych powinna być pokryta warstwą wody destylowanej lub tp.

2) Rtęć w większych ilościach nie powinno się przechowywać w naczyniach laboratoryjnych szklanych, jak w zlewkach, kolbkach itp., ze względu na możliwość pęknięcia naczynia i rozlania się rtęci. Czystą rtęć najlepiej przechowywać w bardziej wytrzymałych flaszках i naczyniach porcelanowych lub kamionkowych. (Rtęć techniczną w dużych ilościach przechowuje się w butlach żelaznych z nakrętkami.)

3) Wszelkie naczynia napełnione rtęcią powinny być ustawiane nie bezpośrednio na stołach, lecz na drewnianych (szklanych, emaliowanych) gładkich tacach, bez szczelin i pęknięć, o dostatecznie podniesionych brzegach. Podłoga w laboratorium powinna być gładka, równa i szczelna — najlepsze usługi oddaje dobre linoleum starannie naklejone na posadzkę.

4) Wszelkie manipulacje z rtęcią metaliczną należy przeprowadzać z najwyższą ostrożnością — do nalewania rtęci w małe naczynka, rurki, elektrody itp. służą specjalne naczynka opatrzone w kurki szklane lub odpowiednio wyciągnięte dzióbki. Unikać rozlewania i rozpryskiwania rtęci. Oczyszczanie rtęci (sączenie, przemycanie itp.) przeprowadza się na tacach pod dobrymi wyciągami. Rtęć należy destylować pod próżnią w automatycznych, ogrzewanych elektrycznie aparatach szklanych, sporządzonych z dobrego gatunku szkła laboratoryjnego, jak „Duran“, „Pyrex“ itp.

Wszelkie elastyczne połączenia między aparatami wypełnionymi rtęcią powinny być wykonane z grubościennych, tak zwanych próżniowych węży gumowych (lub z mas plastycznych) — złącza węży gumowych z częściami szklanymi powinny być wzmocnione „ligaturą“ (ściągnięte taśmą i nałożonym na taśmę miękkim drutem miedzianym).

5) Rtęć rozlaną na tacy, stole lub na podłodze należy natychmiast najstaranniej wycierać i usunąć przy pomocy łapki zajęczej, pędzla, elastycznego kartonu, balonika gumowego, pompki ssącej itp.

6) Podłogę w miejscu rozlanej rtęci i w najbliższym otoczeniu (przed wszystkim szczeliny i pęknięcia) należy przysypać pyłkiem cynku metalicznego lub sproszkowaną siarką — przy czym nie dostrzeżone kuleczki rtęci utworzą z cynkiem amalgamat o minimalnej prężności pary rtęci, lub z siarką — nieszkodliwy siarczek rtęci. Można wreszcie część podłogi (szczeliny!) pociągnąć np. olejem

maszynowym, co również hamuje parowanie nie dostrzeżonych i pozostałych kuleczek rtęci.

7) Pomieszczenie laboratoryjne należy wreszcie codziennie starannie wietrzyć, czy to przez szerokie otwarcie na czas dłuższy okien, czy to przy pomocy wentylatorów mechanicznych o dostatecznej mocy.

8) Nie zapominać o starannym myciu rąk przed jedzeniem. Ewentualnie pić codziennie mleko, które, jak wiadomo, jest odtrutką na wszelkie zatrucia ciężkimi metalami.

Dr M. Michalski

*

DAWNE METODY LECZENIA

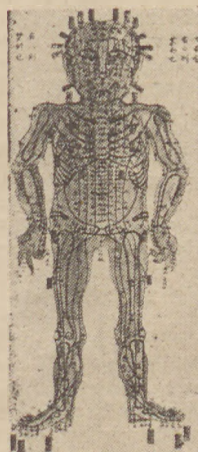
Asj., Czechów k.Lublina. Przeglądając niedawno jakiś stary dodatek świąteczny do „Życia Warszawy“ natrafiłem na ciekawy artykuł o chińskiej metodzie leczenia tzw. „akupunkturze“.

Chcąc się dowiedzieć bliższych szczegółów o tej metodzie i jej skutkach zwracam się do „Problemów“.

Podobny sposób leczenia znany był jakoby i u nas. Stosowali go tzw. „kręgarze“, którzy leczyli nastawianiem kręgów i masażem kręgosłupa. Na czym polegała skuteczność zabiegów jednej i drugiej metody?

Interesująca Pana metoda leczenia stosowana w dawnej medycynie chińskiej, tzw. akupunktura, należy dziś jedynie do historii medycyny i nie znajduje żadnego zastosowania praktycznego. Sposób ten polegał na wkłuwaniu rozmaitych długości igieł w kończyny i ciało chorego. W Chinach na wiele stuleci przed naszą erą akupunktura była uniwersalnym postępowaniem leczniczym w rozmaitych cierpieniach miejscowych i ogólnych. Jak łatwo się domyślić, wbijanie igieł było rozległym podrażnieniem zakończeń nerwowych, a tworzące się w tkankach wylewy krwiawe ulegały następstwu wchłanianiu, działając w ten sposób ogólnie jako substancje białkowe. Nie ulega więc wątpliwości, że wpływ akupunktury na ustrój sprowadzał się do działania pobudzającego i bodźcowego, co w wielu przypadkach mogło mieć dodatni wpływ na przebieg choroby. Dziś stosujemy w medycynie wiele zabiegów dla uzyskania tych samych wyników sposobami daleko mniej przykrymi dla chorych.

Nie można natomiast łączyć akupunktury z zabiegami kręgarskimi. Ten sposób bowiem pole-



ga na masażu kręgosłupa i jego ugniataniu w przypadkach bólów porażeniowych, wywołanych podrażnieniem korzonków nerwowych przez przesuniętą chrząstkę międzykręgową. W niektórych razach przypadek może kręgarzowi udać się przesunąć chrząstkę na miejsce i uzyskać ustąpienie bólów. Zarówno pierwszym jak i drugim sposobem leczenia medycyna naukowa się nie zajmuje.

M.

*

CHORE ZĘBY

Halina Tittenbrun, studentka Politechniki Gdańskiej. — W nrze 3/50 „Problemów“ przeczytałam z zainteresowaniem artykuł o chorym zębie i to naprowadziło mnie na myśl napisania do „Problemów“, ponieważ jestem w wielkim kłopotcie.

W ciągu ostatnich trzech lat osiem moich zębów padło ofiarą kleszczy dentystycznych. Teraz dentystka, u której się leczę, oświadczyła, że konieczne jest usunięcie dalszych trzech zębów i resekcja czwartego. Wszystkie te zęby tracę w jednakowy sposób: z zewnątrz zdrowe albo starannie zaplombowane zaczynają się psuć od korzenia. Co najdziwniejsze, kiedy taki ząb zaczyna boleć, zdjęcie rentgenowskie wykazuje tak duże zmiany ropne w korzeniu, że nie można go już leczyć. Niektóre z tych zębów nie bolały mnie w ogóle.

Wydała mi się, że usuwanie zębów jest wprawdzie zabiegiem radykalnym, ale nie rozwiązującym zagadnienia. Chciałabym dowiedzieć się, czy istnieją jakieś mniej średniowieczne a bardziej humanitarne metody leczenia. Czy nie można by zastosować jakiegoś leczenia wewnętrznego? I w ogóle jaka może być przyczyna takiego stanu rzeczy, bo o zaniebaniu nie może być mowy, gdyż każdą najmniejszą dziurkę natychmiast plombuje, a poza tym jestem zupełnie zdrowa.

„Quid facere?“ — jakże często duma lekarz nad swym pacjentem, a coś dopiero, gdy nie ma tego pacjenta przed sobą.

Chroniczne zapalenie ozębnej, czyli te zmiany, przez które traci Pani tyle zębów, mogą być tylko albo zejściem zgorzeli miazgi, albo też komplikacją ciężkiej choroby przyzębia („zapalenia dziąseł“).

Do obumarcia i zainfekowania, czyli zgorzeli miazgi może dojść nawet w najtroskliwiej naprawianych zębach. Środki, którymi większość z nas się posługuje przy leczeniu zębów, mogą u niektórych ludzi wywierać szkodliwe działanie na miazgę, nekrotyzować ją. Do takich należą np. tymol, którego alkoholowym roztworem przemywa się ubytki i który dodaje się do podkładów pod plomby, niektóre cementy, wszystkie tzw. „porcelany“ używane do wypełnień (naturalnie jeżeli kładzie się je do ubytku bez ochronnego podkładu). Nieraz nawet zbyt energiczne susze-

nie ubytku może wywołać uszkodzenie delikatnej tkanki miazgi!

Zresztą, nie tylko chemiczne i fizyczne czynniki stają się przyczyną zmian w miazdze, znane są wypadki jej degeneracji i zaników u ludzi wycieńczonych (obozy), chorych, starzych...

Nieżywa, obojętne z jakiego powodu, miazga z łatwością staje się już łupem bakterii, naniesionych tu, przy jakiejś okazji, z płynami ustrojowymi, no a potem o jej gnilny rozpad, o zgorzel, już nie trudno! Z rozpadłego „nerwu“ bakterie i ich jady dostają się poprzez otwór szczytowy korzenia do przyszytych tkanek, wywołując tutaj odczyn zapalny w postaci ziarniaków i ropni.

W niektórych wypadkach dochodzi do zainfekowania miazgi żywej zdrowego zęba, podczas chorób ostro-zakaźnych, jak tyfus, malaria, grypa itp. I wówczas obumiera miazga, a nad szczytem korzenia takiego zęba prędzej lub później powstaje okółowierzchołkowe zapalenie ozębnej.

Wspomniałem o zapaleniu ozębnej w przebiegu paradentozy; tutaj przenoszą się czynniki szkodliwe, pochodzące z zaroślałych kieszonek podziąsłowych, przez poszerzone wejście do szpary ozębnej wywołując stan zapalny.

Przyczynę choroby zębów Pani mogłoby może wykryć dokładne badanie kliniczne, a dopiero po jej poznaniu dałoby się zdecydować o leczeniu. Pragnąłbym jeszcze tylko sprostować pewne Pani pojęcie: o „średniowieczności“ metody usuwania zębów posiadających zmiany zapalne w okolicach przyszytych. Jest Pani w błędzie, to właśnie najnowocześniejszy sposób postępowania.

Właśnie dawniej, jeszcze 40—30 lat temu, paprano by takie zęby miesiącami, pozwalając im szkodzić całemu ustrojowi. Dzisiaj wiemy, że takie ogniska zakaźne należy bezapelacyjnie usuwać, chociażby razem z zębem, jeżeli nie chcemy dopuścić do powstania daleko większych szkód w organizmie niż utrata zęba.

Zb. Karski

*

DZIEDZICZNOŚĆ I MEDYCYNĄ

W. K., Słupsk. W związku z artykułem p. dra Bayera w nrze 50 „Problemów“ uprzejmie proszę o wyjaśnienie następujących wątpliwości:

1) Dr Bayer pisze: „Ludzie tędzy — klasyczni pyknicy, stawali się klasycznymi astenikami“. „Habitus“ pykniczny i asteniczny różnią się od siebie nie tylko ilością i rozmieszczeniem tkanki tłuszczowej resp. tkanki miękkich w ogóle — różnice zarysowują się, i to bodaj najwyraźniej, w samej strukturze kości. Pyknik typowy posiada klatkę piersiową krótką, szeroką i głęboką, z szerokim otworem górnym, rozwarły kąt łuków żebrowych, kości kończyn stosunkowo krótkie, o grubych trzonach, czaszkę krótką i szeroką (uwzględniłam jedynie kość-

ciec). Astenika natomiast cechuje klatka piersiowa długa, wąska i płytka, kąt łuków żebrowych ostry, krótkie chrząstki żeber I i II, kości kończyn są długie i cienkie, nawet przy prawidłowych wymiarach nasad, czaszka wąska i długa.

O ile zanik podściółki tłuszczowej, a nawet przemianę układu mięśniowego i aparatu więzadłowego pod wpływem warunków zewnętrznych potrafię sobie uzasadnić (wychudzenie, wyniszczenie), o tyle dla zmian w kości, bez współistnienia wyraźnych jego schorzeń (odwapnienie, rozmięknienie, zaburzenia wewnętrznej - wydzielniczej, odbijające się na strukturze kostnej, sprawy zapalne), nie widzę żadnej uchwytnej przyczyny. Zresztą wspomniane procesy chorobowe, nawet bardzo silnie wyrażone, nie



Pyknik

potrząsnąć — jak mi się wydaje — zatrząść właściwego schematu struktury kości (np. zwięź i spłyć klatkę piersiową, równocześnie wydłużając i wysmuklając nasady kości długich) nie mówiąc już o całkowitej jednokierunkowej przemianie.

2) Druga wątpliwość dotyczy samowyleczenia arteriosklerozy, uzasadniona stwierdzeniem anatomopatologicznym rozpuszczeniem złogów wapniowych.

Ponieważ zwapnienie ognisk miazdżycowych jest jedynie zejściem (i to bodaj czy nie korzystnym w sensie „podmurowania“ osłabionej ściany tętnicy) pierwotnych zmian wstecznych (zeszkliwienie i stłuszczenie do zmian martwiczych, ogniska kaszowate, włącznie), proszę o wyjaśnienie, czy te pierwotne zmiany cofały się również, to bowiem stanowiłoby istotne signum samowyleczenia.

3) Czy można w chwili obecnej inaczej niż na gruncie genetyki formalnej uzasadnić patologię schorzeń związanych z konfliktowymi układami grup krwi rodziców (erythroblastosis foetalis, hydroa universalis neonatorum itp.)

W odpowiedzi na wątpliwości, czy typy konstytucjonalne zmieniają się pod wpływem warunków zewnętrznych w sposób istotny i trwały, i czy zmiany, zachodzące pod ich wpływem, dotyczą również kości, a nie tylko rozmieszczenia tkanki tłuszczowej, pragnę wyjaśnić, że zmiany te dotyczą nie tylko tkanki tłuszczowej. Badania ludności obłązonego Leningu oraz więźniów obozów hitlerowskich dostarczyły w tym kierunku licznych i przekonujących dowodów. W wyniku długotrwałych zaburzeń odżywiania i innych istotnych warunków zewnętrznych zani-

kowi ulegała nie tylko tkanka tłuszczowa, ale zwiótczeniu i redukcji ulegały również masy mięśniowe. Odwapnieniu i zmianom strukturalnym ulegały także kości. Istotne zmiany budowy histologicznej dawały się poza tym zaobserwować w częściach chrząstnych, w więzadłach i ścięgnach. W wyniku wszystkich tych zmian zaostrzeniu ulegały kąty łuków żebrowych, wydłużając w całości klatkę piersiową. Podobne zjawiska zachodziły również w budowie i ukształtowaniu kości czaszki, zwłaszcza kości twarzy, a głównie szczęki dolnej.



Astenik

Zmiany te w sposób istotniejszy i trwalszy dotyczyły osobników młodych.

Na drugie pytanie, czy poza rozpuszczaniem się złogów wapiennych cofały się również inne zmiany degeneracyjne w ścianach naczyń krwionośnych, odpowiedzieć mogę tylko częściowo. Źródła, z których korzystałem, stwierdzają rozpuszczanie się złogów i blaszek wapiennych oraz zniknięcie w okresie obłężenia Leningradu przypadków arteriosklerozy ze stołów sekcyjnych zakładów anatomiczno - patologicznych. Bliższych danych dotyczących cofania się zmian w ścianach tętnic osobników cierpiących poprzednio na arteriosklerozę ustalić nie mogłem.

W przypadku mego artykułu jest to zresztą zagadnieniem pobocznym. Artykuł nie traktuje bowiem o leczeniu arteriosklerozy głodem. Ma natomiast za cel wykazanie, w jak istotny sposób zmiany środowiska wpływają na choroby jakoby dziecięce i konstytucjonalne.

Na pytanie, jak można inaczej niż na gruncie genetyki formalnej uzasadnić patogenę schorzeń krwi, mających za źródło „konflikty” między grupami krwi rodziców, sądzę, że należy zająć tu analogiczne stanowisko jak w stosunku do hemofilii, anemii złośliwej i żółtaczki hemolitycznej oraz innych chorób krwi.

Istoty wielu z nich dokładnie nie znamy. Niektóre, jak anemia złośliwa, poznane zostały lepiej i czynnik dziedziczności odsunięty został na plan dalszy. Przez fakt możliwości operacyjnego wpływania na żółtaczkę hemolityczną podważony został również formalno-genetyczny pogląd na tę chorobę.

Fakt, że w chwili obecnej nie na wszystkie wątpliwości dotyczące nie-

których chorób krwi możemy wyczerpująco odpowiedzieć, nie uprawnia bynajmniej do uważania za dogmaty spekulatywnych teorii genetyki formalnej, usiłujących je wytłumaczyć.

Dr Bayer

*

JĄKANIE SIE

10%-owy mówca, Poznań. Przeczytawszy artykuł dra St. Grochmala „O dziecku nerwowym” („Problemy” 2/1950) doszedłem po dłuższym rozważaniu do przekonania, że temat ten dotyczy mnie bezpośrednio. Byłem opisywanym dzieckiem nerwowym i dzisiaj, mając 20 lat, odczuwam bardzo dla mnie przykre skutki tego objawu. Pobudliwość nerwowa w okresie dzieciństwa, wzmożona jeszcze bardziej, moim zdaniem, przeżyciami wojennymi, spowodowała u mnie m.i. wadę wymowy -- jąkanie. Wada ta w wysokim stopniu utrudnia mi współżycie z otoczeniem i niemal że wyłącza mnie spośród normalnych jednostek. Jeśli do tego dodam, że jestem studentem i, nie mając ojca, sam zarabiam na utrzymanie, to przypuszczam, że czytający niniejsze zrozumie, jak ważną rzeczą jest dla mnie odzyskanie mowy normalnej. Dlatego też zwracam się do Redakcji z prośbą o udzielenie odpowiedzi na pytania:

1) Czy jąkanie powstałe na tle nerwowym jest uleczalne i w jaki sposób?

2) Jeśli tak, do jakiego specjalisty lub zakładu leczniczego należy się zwrócić?

3) Czy są również możliwe do usunięcia inne objawy wzmożonej pobudliwości układu nerwowego (chwilowej lub okresowej), jak drżenie ręki przy pisaniu i rysowaniu, mimowolne łamanie paznokci itp.?

Nawiasem chciałem zapytać, czy znane jest Redakcji działanie korektofonu wynalezione przez prof. Dierażnięwa (Ukraina) i czy taki aparat jest gdziekolwiek w Polsce w użyciu („Wolność” nr 24/1950, str. 8).

Jąkanie jest jedną z najczęstszych wad wymowy o podłożu zaburzeń czynnościowych układu nerwowego. Czynnikiem sprzyjającym są prócz wzmożonej pobudliwości mięśniowo - nerwowej i upośledzenia zborności psychoruchowej wadliwe oddychanie i poczucie mniejszej wartości. Nagły przestrah czy silne wzruszenie, uważane ogólnie za przyczynę jąkania, stanowi tylko czynnik dodatkowy, wywołujący objawy chorobowe w następstwie dużej chwilejności i nadmiernej pobudliwości ośrodków psychoruchowych. Stany emocjonalne, zwłaszcza zabarwione uczuciem niepewności, sytuacje życiowe wymagające indywidualnego wystąpienia potęgują zaburzenia artykulacji, nasilając objawy jąkania. Dlatego też jąkanie występuje często przy odpowiedziach w szkole, na różnych egzaminach, w czasie przemówień i w

różnych kłopotliwych sytuacjach życiowych, np. oświadczyń, załatwianiu sprawunków w sklepie itp. Niejednokrotnie jąkanie w tych wypadkach przeradza się w jakiś niezrozumiały beikot.

Skuteczne leczenie jąkania musi uwzględnić całość obrazu chorobowego, musi wykryć i unieszkodliwić wszystkie ujemne wpływy otoczenia (awantury domowe) oraz usunąć trudności i niepowodzenia życiowe.

Przed wszystkim trzeba usprawnić koordynację mięśniowo-nerwową przez odpowiednie ćwiczenia mowy, przyswoić sobie prawidłowy tor oddychania przy mówieniu, zwolnić tempo mowy, przy szybkim mówieniu opanować dodatkowe skurcze mięśniowe. W niektórych przypadkach trzeba przez stosowanie leków uspokajających złagodzić nadmierne pobudzenie nerwowe, zsynchronizować czynności gruczołów dokrewnych (tarczycy i gruczoły przytarczyczne) i wzmocnić ogólnie cały organizm.

Ważną rzeczą jest oddziaływanie na psychikę chorego, zwalczanie poczucia mniejszej wartości, budzenie wiary w swe siły i możliwości życiowe. Przeprowadzenie tego rodzaju leczenia trzeba pozostawić doświadczonemu lekarzowi foniatrze.

Leczeniem jąkania, jak zresztą i innych wad wymowy, zajmują się lekarze specjaliści w Centralnych Wojewódzkich Poradniach Zdrowia Psychicznego, w Klinikach Laryngologicznych Akademii Medycznych i w niektórych większych Ośrodkach Zdrowia. Systematyczne leczenie daje zawsze dobre wyniki.

Sprawa innych objawów, poruszonych w liście, jak chwilowe lub okresowe drżenie ręki przy pisaniu i rysowaniu, mimowolne łamanie paznokci itp., wiąże się ściśle z całym zespołem zaburzeń układu nerwowego, wśród których jąkanie stanowi jedno z ogniw. Ogólna poprawa stanu zdrowia przez uprawianie sportu nie zawodniczo (szczególnie pływanie), leczenie fizykalne i farmakologiczne usunie niewątpliwie, a przynajmniej znacznie złagodzi i te przykre objawy chorobowe.

Odnosnie działania korektofonu, o którym wspomina Pan w liście, nie mogę nic bliższego podać z braku odpowiedniej literatury.

Dr Stanisław Grochmal

ŁUSZCZYCA

AZ — PS, Łódź. Jak wiadomo, istnieje choroba mająca objawy skórne w postaci bardzo przykrych wysypki. Choroba ta ma nazwę w nomenklaturze medycznej — Psoriasis, po polsku — łuszczyca.

Chciałbym wiedzieć, czy istnieje w ogóle możliwość wyleczenia się z tej choroby?

Wszelkich wyjaśnień na temat łuszczycy udzieli Klinika Dermatologiczna Akademii Medycznej w Łodzi.

M.



Wydawnictwo Popularno - Naukowe
„WIEDZA Powszechna”
S.W.O. „Czytelnik”

Jerzy Kowalewski — Jak powstała i czym jest Niemiecka Republika Demokratyczna. Str. 79+1 nlb, ilustr. 15. Cena zł 80.

Broszura Kowalewskiego jest cenną pracą wyjaśniającą czytelnikowi polskiemu genezę Niemieckiej Republiki Demokratycznej i opisującą początki jej politycznego bytu. Czytelnik poznaje klasowe podłoże pruskiego imperializmu i hitlerowskiego faszyzmu, widzi te sprężyny społeczne, które pchały Niemcy do wojen zaborczych, dostrzega wreszcie te siły, które w ciężkim trudzie tworzyły Demokratyczne Niemcy. Broszura zwraca szczególną uwagę na reformy demokratyczne (likwidacja karteli i trustów, reforma rolna, reforma szkolnictwa) we wschodnich Niemczech. Należy podkreślić, że w broszurze zamieszczono szereg ciekawych ilustracji uzupełniających tekst rozprawy.

Wiktor Buch — Przemysł w planie 6-letnim. Str. 77+3 nlb., cena zł 100.

Broszura daje obraz rozwoju przemysłu środków wytwarzania i rozszerzenia bazy surowcowej dzięki wykorzystaniu bogactw naturalnych oraz kresli zadania planu 6-letniego w różnych gałęziach przemysłu. Liczne porównania liczbowe, nawiązujące do okresu kapitalizmu, zapoznają czytelnika z perspektywami przyspieszonego rozwoju przemysłu przy zastosowaniu planowej gospodarki socjalistycznej.

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Tadeusz Estreicher — O skraplaniu gazów. Prace polskich uczonych. K. Olszewskiego i Z. Wróblewskiego. Str. 42.

Aleksander Witort — Radiofonia przewodowa. Str. 42.

Bolesław Dubicki — Prądnie prądu zmiennego. Str. 21.

Stanisław Rządowski — Mechaniczna obróbka drzewa. Str. 44.

Jan Korolski — Różne sposoby odżywiania się roślin i zwierząt. Str. 50.

Andrzej Sadowski — Sposoby i metody obróbki wykańczającej. Str. 56.

Kazimierz Jaworski — Budowa szybkościowca. Czyn załogi Mokotowa. Str. 62.

Franciszek Zeidler — Kinetyczna teoria gazów. Str. 38.

Jerzy Łoż i Zofia Cichocka-Petrażycka. Metale kolorowe. Str. 102.

Jan J. Kozłowski — Wodociągi i kanalizacja w miastach i osiedlach. Str. 36.

Jerzy Litwiniszyn — Przewietrzanie kopalń. Str. 37.

Roman Podoski — Koleje elektryczne. Str. 44.

Władysław Majewski — Prąd stały. Str. 67.

Jan Mydlarski — Miejsce człowieka w świecie zwierząt. Str. 44.

Jan Mydlarski — Jak wyglądała ludność Europy u schyłku epoki lodowej. Str. 56.

Maria Chyrosz — Bawełna i jej zastosowanie. Str. 22.

Janusz Walczak — Własności wytrzymałościowe metali i ich badanie. Str. 25.

Adolf Wittels — Jak powstaje dom. Str. 35.

Michał Szymański — Beton i żelazobeton. Str. 28.

Stefan Jaucki — Stalarka budowlana. Str. 27.

Jan Venulet — Krew i jej rola w organizmie. Str. 41.

Stanisław Skowron — Hormony i ich znaczenie w organizmie człowieka. Str. 45.

Antoni Wierzbicki — Drewno surowiec kluczowy. Str. 44.

Antoni Wierzbicki — O użytkowaniu drewna. Str. 41.

Kazimierz Zawadowski — Wilanów. Przewodnik. Biblioteczka krajoznawcza. Tomik II. Str. 117.

SP. WYD. OŚW. „CZYTELNIK”

M. Mozołow — Szekspir. Tłumaaczył z rosyjskiego Wł. L. Evert. Str. 216.

Emilia Brontë — Wichrowe wzgórze. Tłumaczyła z języka angielskiego Janina Sujkowska. Str. 391.

A. i Cz. Centkiewiczowie — Zdobywcy Bieguna Północnego. Str. 199.

J. I. Kraszewski — Za Sasów. (August II). Tom I i II. Str. 357.

Jorge Amado — Jubiaba. Autoryzowany przekład z języka portugalskiego Małgorzaty Hołyńskiej i Eugeniusza Grudy. Str. 349.

Antoni Marianowicz — Na wpół drwiąco. Str. 103.

*

PAŃSTWOWY INSTYTUT WYDAWNICZY

Ch. Ejodus — Japonia między wojnami. Przetłóżyli z rosyjskiego Edward Wojzbur i Józef Jungrow. Str. 291.

Juliusz Fucik — W kraju, gdzie jutro jest już dniem wczorajszym. Przekład autoryzowany Heleny Gruszczyńskiej-Dubowy. Str. 395.

Henryk Sienkiewicz — Ogniem i mieczem. 4 tomy. Tom I — str. 209, Tom II — str. 280, Tom III — str. 256, Tom IV — str. 237.

Henryk Sienkiewicz — Potop. 6 tomów. Tom I — 299, Tom II — 207, Tom III — str. 367, Tom IV — 263, Tom V — str. 219, Tom VI — 232.

*

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Inż. Eugeniusz Mazanek — Obsługa wielkiego pieca. Biblioteka Hutnika. Str. 339.

Inż. Stanisław Gisman — Słownik Górniczy. Str. 388.

Inż. Zofia Maślanka — Korozja i ochrona przed korozją magnezu i jego stopów. Str. 83.

Inż. Rafael Rucki — Projektowanie mechanizacji budowy domów o ścianach nośnych murowanych. Str. 63.

Prof. dr inż. Witold Budryk, doc. inż. Wacław Lesiecki — Zarys górnictwa. Tom I. Str. 200.

P. Dubiński i I. Kostin — Transport w zakładach przemysłowych. Str. 348.

Mechanika Górnicza. Praca zbiorowa. Str. 535.

Red. nac. Tadeusz Unkiewicz. Zast. red. inż. Józef Hurwic. Wydawca: Towarzystwo Wiedzy Powszechnej.
Nakładem: S. W. O. „Czytelnik”.

Redakcja: Warszawa, Wiejska 14. Tel. 401-82 (wewn. 34) Administracja: Warszawa, Srebrna 12
tel. 810-26. Skrzynka poczt.: 344.

Cena egzempl. zł 100.— Warunki prenumeraty: kwartalnie zł 300.— wraz z przesyłką pocztową lub z odbiorem na miejscu. Prenumeratę przyjmuje P.P.K. „RUCH” — Oddział w Warszawie, Pl. Trzech Krzyży 16, na konto PKO Nr 1-4697. Odbiorca na odwrocie odcinka winien podać dokładny adres oraz numer, od którego mamy rozpocząć wysyłkę. Przy zmianie adresu podać poprzedni adres.

Drukarnia Nr 2 Spółdz. Wyd.-Oświat. „CZYTELNIK”, Warszawa, Marszałkowska 3/5.

B-115495