

PRZYZRODA I TECHNIKA

P. 2460 | 23



Lwów-Warszawa,
nakładem
Książnicy-Polskiej
T. N. S. W.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYROD-
NICZYM I ICH ZASTOSOWANIU

Wydawany przez Pol. Tow. Przyrodników im. M. Kopernika
(Kraków, Lwów, Poznań, Warszawa, Wilno) przy zasiłku Wy-
działu Nauki Ministerstwa W. R. i O. P.

Rocznie 10 zeszytów.

Adres redakcji: Prof. dr. B. Fuliński, Lwów, Politechnika, Insty-
tut zoologiczny, Nabelaka 22.

Adres administracji: „Książnica Polska T. N. S. W.“ Lwów,
Czarneckiego 12.

Składy główne:

„Książnica Polska T. N. S. W.“ Oddział w Warszawie, Nowy Świat 59.

„Księgarnia św. Wojciecha“ Poznań, plac Wolności 1.

„Księgarnia Ludowa“ Katowice, Poprzeczna 2.

DO P. P. PRENUMERATORÓW.

Wobec ciągłego wahania się waluty, oraz gwałtownego wzrostu cen papieru i robocizny, wprowadzamy na wzór wszystkich innych naszych wydawnictw dla czasopisma punktów 1'20, które należy pomnożyć przez każdorazowy mnożnik księgarski, by otrzymać cenę pojedynczego zeszytu. W prenumeracie punktów 10. Dla członków Pol. Tow. Przyrodn. im. M. Kopernika punktów 7'5, dla Księgarń punktów 8.

TREŚĆ:

PROF. DR. W. FRIEDBERG: Początki życia na ziemi.

DR. T. MALARSKI: O emisji cząstek naelektryzowanych przez żarzące się ciała.

INŻ. BR. RÓŻAŃSKI: Zasady oczyszczania wód ściekowych miast.

Z ochrony przyrody.

Pamięć prof. R. Zuber.

W uznaniu zasług naukowych.

W sprawie ochrony lasów.

Miscellanea.

Ruch naukowy.

Przegląd książek.

Skrzynka redaktorska.

SOMMAIRE:

PROF. DR. W. FRIEDBERG: Les origines de la vie sur la terre.

DR. T. MALARSKI: Sur l'émission des particules électrisées par les corps incadescents.

ING. B. RÓŻAŃSKI: Les principes de la nettoyage de l'eau des canaux dans les villes.

La protection de la nature.

Au mémoire de prof. R. Zuber.

Hommage aux mérites scientifiques.

Sur la protection des bois.

Miscellanées.

Mouvement scientifique.

Revue des livres.

Boîte de redacteur.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU,
WYDAWANY PRZEZ POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA.

Prof. Dr. W. Friedberg.
Poznań — Uniwersytet.

Początki życia na ziemi¹⁾.

Podany tytuł będzie może dla niejednego zawodem, gdyż nie wytłumaczymy sposobu powstania organizmów na ziemi naszej, lecz zbliżymy się tylko do rozwiązania tego zagadnienia. Nie będziemy zajmować się też teorjami, nie mającemi naukowego uzasadnienia, jak n. p. teorją Arrheniusa, jakoby najdrobniejsze organizmy dostawały się na ziemię naszą z innych ciał niebieskich, przenoszone tajemniczą siłą²⁾. Nie będą też nas zajmować wierzenia o stworzeniu istot żyjących przez wyższą istotę, lecz rzeczą naszą będzie rozświetlić ten problem na podstawie danych geologii i paleontologii.

Nie ulega wątpliwości, że życie na ziemi miało kiedyś początek. Musimy przyjąć, jeżeli wogóle nad sprawą życia na ziemi zastanawiać się mamy, że pierwsze istoty wymagały

¹⁾ Por. w tej mierze: n. p. E. Darqué: *Vergleichende biologische Formenkunde d. fossilen nieder. Thiere*. Berlin 1921, str. 71—81.

J. Walther: *Allgemeine Paläontologie...* cz. II. str. 202—225.

J. Arldt: *Die Entwicklung der Kontinente*. Lipsk 1907, str. 892-899.

²⁾ Teorja fantastyczna, nie mająca za sobą realnych podstaw. Nie zwraca uwagi na to, że owe „zarodniki“, przechodząc przez nader zimne przestrzenie międzyplanetarne, musiałyby ulec zniszczeniu, i że one, jako pochodzące od istot żyjących na innych planetach i wśród innych fizycznych warunków (inna atmosfera itp.), nie mogłyby się rozwijać i żyć na ziemi. Teorja ta nie tłumaczy nam zresztą powstania życia na ziemi, lecz przenosi jego powstanie na inne ciała, a więc zagadnienia samego nie tłumaczy.

tych samych warunków, jak dzisiejsze, a więc światła, ciepła i atmosfery w podobnym składzie jak obecna. Wiemy, że obecny świat organiczny pozostaje w rodowej łączności z tym, który był w dawniejszych geologicznych dobach, mianowicie w ten sposób, że od najdawniejszych organizmów wziął on początek. Ani razu nie widzimy w ciągu tak długich er geologicznych nagłego powstania nowej grupy zwierząt, czy roślin, która nie byłaby w związku z poprzednią, nie mamy więc najmniejszej podstawy do przypuszczenia, aby organizmy powstawały kilka razy na ziemi. W obecnych rozważaniach będziemy się przeto starać rozpoznać pierwsze organizmy i określić czas ich powstania.

Wiemy, że ziemia, jak wszystkie ciała niebieskie, przechodziła różne fazy rozwoju. Zrazu była gwiazdą o nader wysokiej temperaturze i świeciła własnem światłem, oziębiona następnie, przeszła w stan skupienia płynny, a wreszcie poczęła tworzyć twardą skorupę. Dopóki jednakowoż temperatura na powierzchni ziemi była zbyt wysoką, dopóki przez oziębienie gazów nie powstała hydrosfera ziemi, dopóty nie mogło pojawić się życie. Zwyczajnie kładziemy wyraźną granicę między światem organicznym roślin i zwierząt a nieorganicznym minerałów i zupełnie słusznie, chociaż między nimi istnieje pewien czasowy związek, czy następstwo. Kiedyś, gdy przy bardzo wysokiej temperaturze pierwiastki były w stanie wolnym, nie było jeszcze związków mineralnych, które powstały później po dalszem jej obniżeniu, a po znaczniejszem przybrały krystaliczne postacie. Powstanie organizmów wymagało jeszcze niższej temperatury, gdyż, jak wiemy, białko protoplazmy ścina się powyżej 50°C . W tych czasach nie była już temperatura powierzchni ziemi zależną od wnętrza ziemi, ale od słońca, gdyż grubość jej skorupy była już tak znaczna, że piro-sfera na temperaturę powierzchni ziemi oddziaływać nie mogła. Znamy dzisiaj wprawdzie niektóre rośliny, znoszące wyższą temperaturę, n. p. okrzemki, żyjące w gorącej wodzie gejzerów, lub bakterje, których zarodniki wytrzymują przez czas krótki nawet temperaturę wyższą niż 100°C , ale są to późniejsze przystosowania.

Komórka organiczna powstała zapewne w morzu, za czem przemawia jej obfitość wody i zawartość chlorku sodowego.

P. 216/59

Mamy pewne podstawy do przypuszczenia, że nieco odmienny skład wody morskiej, mianowicie obecność soli fosforowych i azotowych, których dzisiaj jej brak, był bodźcem do wytworzenia się pierwszej komórki żyjącej, łącznie z innymi, dzisiaj nie istniejącymi warunkami, jak większe ciśnienie, wyższa temperatura i większa zawartość w atmosferze bezwodnika węglowego. W tym czasie, gdy te warunki istniały, powstawały zapewne częściej najniższe organizmy, gdy te warunki istnieć przestały, wstrzymane zostało ich dalsze tworzenie, dlatego też późniejszy świat organiczny, zarówno zwierzęcy, jako też roślinny, powstał z owych pierwszych drogą powolnego rozwoju.

W r. 1857 Huxley znalazł w próbkach, wydobytych z głębi oceanu Atlantyckiego, galaretowatą substancję, którą uważał za poruszającą się protoplazmę i nazwał *Bathybius Haeckeli*, sądząc, że odkrył najniższą, do ameb zbliżoną, istotę zwierzęcą. W związku z tem przypuszczał, że życie powstało na dnie mórz i że tam jeszcze powstawać może. Wkrótce jednak okazało się, że rzekomy *Bathybius* nie jest organicznym tworem, lecz gipsem chemicznie z wody morskiej strąconym. Przypuszczenie, że życie powstało w znacznych głębokościach morza, nie jest uzasadnione ze względów biologicznych. Wiemy, że istota żyjąca wymaga oprócz ciepła, także światła. W morzu, w nieznacznej już głębokości, zostają zupełnie pochłonięte promienie świetlne¹⁾, a wedle obserwacji dokonanych przy pomocy płyt fotograficznych, ustaje w głębokości 400 m zupełnie nawet chemiczne działanie promieni. Wobec tego wyróżnić możemy w morzu dwie strefy: strefę naświetloną, która sięga do głębokości 400 m i głębszą, zupełnie pozbawioną światła. Jedyne w pierwszej mogą żyć rośliny, które do asymilacji niezbędnie światła potrzebują, a głębszą zamieszkuje skąpy świat zwierząt głębinowych. Tylko w tym pierwszym naświetlonym obszarze mogło pojawić się życie, skąd później przeszło do ciemnych głębin morza. Z tych wy-

¹⁾ Przy przejściu przez wodę zostaje rozszczepione białe światło na ości składowe. W asymilacji są czynne promienie czerwone i żółte, te jednak bywają szybko pochłonięte, gdyż już w głębokości 2 m niknie połowa promieni czerwonych, w zupełności — w głębokości 34 m, a żółte w 172 m.

wodów wynika również, że pojawienie się roślin musiało być pierwsze w czasie, gdyż tylko rośliny asymilują, zwierzęta zaś, które są albo roślinożerne, albo mięsożerne, musiały już zastać rośliny, będące ich pokarmem.

Doszlśmy więc do wniosku, że pierwsze organizmy powstały w płytkich, dobrze naświetlonych morzach, a były niemi rośliny. Czy one asymilowały, rozkładając bezwodnik węglowy, jak dzisiejsze, czy też w inny sposób, jak to czynią niektóre bakterje (siarkowe, nitrifikacyjne), tego powiedzieć nie możemy. W każdym razie wyższe ciśnienie, spowodowane przez większą zawartość bezwodnika węglowego i pary wodnej w atmosferze, było, w połączeniu z wyższą temperaturą, tym czynnikiem, który ułatwił powstanie tak złożonych i wieloatomowych związków, jakimi są te, które składają protoplazmę tworców żyjących.

A teraz należy nam się cofnąć o miliony lat, aby rozpaźrzeć czas powstania pierwszych istot na ziemi, należy nam nadto przeszukać skały wówczas powstałe, które zawierają ich resztki.

Wiemy, że w chronologii pokładów skalnych wyróżniamy najstarszy system archaiczny, zwany także azoicznym, z którego nie znamy wcale resztek organicznych. Obejmuje on ten niezmierny okres czasu, przez który ustalała się skorupa ziemi, rozrywana często rozległemi wybuchami wulkanów. Zrazu nader gorąca i bezwodna, gdyż cała ilość wody mórz dzisiejszych znajdowała się wówczas w powietrzu pod postacią pary wodnej, otoczona była atmosferą znacznie grubszą niż dzisiejsza, gdyż oprócz pary wodnej znajdowała się w niej wielka ilość bezwodnika węglowego, który później pochłonięty przez rośliny utworzył z ich ciał potężne złoża węglowe. Atmosfera ta była zbyt gęsta i nieprzeźroczystą, aby mógł przez nią przebić się promień światła. Po oziębieniu się skorupy skropiła się z biegiem czasu para wodna, dając początek oceanom, ale i te pierwsze morza miały jeszcze zbyt wysoką temperaturę, aby życie powstać w nich mogło.

Skały w tej erze powstałe są krystalicznej budowy, są to przeważnie gnejsy i łupki krystaliczne i są częściowo przeobrażonemi, najstarszemi skałami osadowemi. Skamielin nie

znany z nich wcale, zwłaszcza, iż rzekoma wielka otwornica *Eozoon canadense*, znaleziona w r. 1862 w wapieniach wśród gnejsu w Kanadzie przez Logana, okazała się serpentynową konkrecją mineralnego pochodzenia, jak to wykazał Moebius.

Na skałach, które uważano za archaiczne, leżą młodsze od nich paleozoiczne, zawierające już wyraźne skamieliny. W Czechach, gdzie najstarsze utwory paleozoiczne, zwane kambryjskimi, już po roku 1840 stały się tematem gruntownych badań Barrande'a, wyróżnione zostały przez tegoż badacza utwory, które miały zawierać najstarszą faunę na ziemi, nazwaną przez niego primordialną. Nie była ona ubogą, gdyż obok ramienionogów i robaków zawierała wcale liczne trylobity. Nieco później przekonano się jednakowoż, że ta fauna, odpowiadająca w naszym dzisiejszem pojęciu środkowemu kambrowi, a znamienną obecnością trylobita *Paradozides*, nie jest wcale najstarszą, gdyż niżej leżące warstwy dolnokambryjskie zawierają także nieubogą faunę, poznaną z różnych obszarów ziemi, na którą składają się obok trylobitów (*Olenellus*), ramienionogi, małżoraczki, meduzy, robaki i t. p. Tem więcej musi zadziwić ten bogaty świat zwierzęcy w zaraniu swego powstania, iż należy nam przyjąć wytworzenie się tych typów zwierzęcych od innych niższych, których resztek trzebaby szukać w głębszych, a więc starszych warstwach.

Już dawno wyróżnił amerykański geolog Dana w najstarszym, archaicznym systemie oddział starszy, który nazwano laurentyńskim i młodszy, zwany hurońskim. W pierwszym przeważały gnejsy, w drugim zaś brały górę fyllity, łupki łyszczykowe, a także zlepieńce, kwarcyty, piaskowce i t. p. skały osadowego pochodzenia. W nich, jakkolwiek nader rzadko, znajdują się przeciw ślady pełzania zwierząt, a także ich resztki. Nic dziwnego, że wydzielono ten system skał jako odrębny, młodszy od archaicznego, starszy zaś od paleozoicznego, a nazwano go w roku 1889 systemem algonkjańskim, albo eozoicznym, dla zaznaczenia, że w tym czasie rozpoczęło się życie organiczne.

Nieliczną jest lista skamielin, poznanych z algonkjanu. W Bretanii Cayerux znalazł w łupkach radjolarje, otwornice i gąbki, liczniejsze resztki pochodzą z Ameryki północnej.

W Nowym Brunzwicku znaleziono ślady pierścienic, ramienionogów, ślimaków i małży, a w znanym kenjonie rzeki Kolorado, gdzie algonkjańskie warstwy dochodzą olbrzymiej miąższości 3800 m, znaleziono w środkowej jego, a więc nie w najstarszej części, resztki ramienionogów, podobnych do rodzaju *Discina* i *Lingula*, ślady skorup, trylobitów i zagadkowe rurki, odpowiadające wymarłym hyolitom, które do ślimaków bywały zaliczane, oraz niewyraźne ślady robaków i meduz.

W każdym razie uderzające jest ubóstwo fauny w porównaniu z perjodem kambryjskim. Należy jednakowoż zwrócić uwagę na dwa fakty.

Wiemy dobrze, że im starsze są warstwy, tem więcej zmienione zostały. Wyższa temperatura, która musi panować w warstwach przykrytych znacznej miąższości serją skał młodszych, nadto ich nacisk, stwarza warunki, które muszą tak dalece zmienić skałę osadową, że staje się zwięzłą, półkryształiczną, czyli ulega metamorfizmowi. Naturalnie, także skamieliny w nich zawarte muszą ulec przemianom przy tych procesach i z tej też przyczyny resztki przedtem wyraźniejsze stały się mało wyraźne, względnie nawet zupełnie znikły. Nie znajdujemy wobec tych wywodów w skałach algonkjańskich wszystkich skamielin, które w nich kiedyś istniały, lecz tylko mały ich ułamek.

Jest także nadto inna przyczyna, która zapewne sprawiła, że niewiele skamielin znajduje się w algonkjańskich osadach. Wiemy, że najstarsze zwierzęta musiały odpowiadać najniższym typom, a więc o najprostszej budowie, a między nimi jest wiele zwierząt bez twardego szkieletu, jak część pierwotniaków i jamochłonnych, robaki, nieoskorupione ślimaki, a więc te wszystkie zwierzęta nie mogły zostawić śladu po sobie. Nie bez słuszności zauważono (Clarke), że obecność twardych skorup jest już pewnego rodzaju postępowaniem w grupie zwierząt, które dostosowując się do warunków bytu, zaczęły tworzyć dla obrony przed nieprzyjaciółmi twardą powłokę ciała, a więc szkielet czy skorupę. Wobec tego byłyby twarde szkielety objawem wtórnym, później nabytym, którego brakło zwierzętom najdawniejszym.

Niektórzy autorowie upatrywali przyczynę braku szkieletów w odmiennym składzie chemicznym wody morskiej, przypuszczając, że w owych odległych czasach woda morska zawierała mniej węgla wapniowego, niż później. Inni przypuszczali nadmiar bezwodnika węglowego, wskutek czego szkielety wapienne bywały rozpuszczane przez wodę bogatą w ten gaz. Te wywody nie mają jednakowoż uzasadnienia, jeżeli pamiętamy, że minimalna zawartość węgla wapniowego, znajdująca się obecnie w wodzie morskiej, wystarcza zupełnie dla tak wspaniałego rozwoju zwierząt, budujących wapienne szkielety, jak to dzisiaj w morzach widzimy.

Nie bez znaczenia na ubóstwo fauny algonkjańskiej jest jednakowoż następująca okoliczność. Wiemy dobrze, że pod równikiem jest najbujniejszą fauną koralów, mięczaków i szkarłupni, słowem, zwierząt budujących wapienne szkielety, czego najlepszym dowodem jest fauna tak częstych tam raf koralowych i na to, że fauna mórz zimnych jest nader ubogą. Na podstawie tego, co wiemy obecnie o klimatycznych warunkach algonkjańskiej ery, wnioskujemy, że panował wtedy naogół klimat chłodny, o czym częściowo także świadczą ślady pierwszych lodowców, a także ubóstwo wapieni, a przewaga piaszczystych i łupków. Te warunki były zapewne niezbyt dogodnie dla obfitego rozwoju organicznego świata w ogólności, a w szczególności zwierząt, budujących wapienne skorupy, czy rafy, ale gdybyśmy nawet pominęli ten wzgląd ze względu na jeszcze niedostatecznie poznane warunki klimatyczne ubiegłych epok, to przecież możemy stwierdzić w najstarszych warstwach obecność zwierząt, budujących twarde osłony z innego, niż wapień materiału, czego dowodzą radiolarje o krzemionkowym szkielecie i ramienionogi o skorupce przeważnie rogowej (*Linguella*). Istniało więc pewne stopniowanie, czy też dobór materiału, gdyż dopiero w środkowym kambrze wapienny materiał zaczął przeważać.

Powiedzieliśmy poprzednio, że świat zwierzęcy jest zależny od roślinnego i że pierwszym musiał być roślinny, gdyż on jest pokarmem zwierząt. Jednakowoż poznanie początków świata roślinnego napotyka na większe jeszcze trudności niż zwierzęcego. Jest to rzeczą zupełnie naturalną, jeśli pamiętamy

o tem, iż nawet błonnik, tworzący twardszą część ciała rośliny, z trudnością może się zachować i że w procesie zwęglenia, jeżeli on już daleko postąpił, zatracą się zupełnie struktura roślinna. Omawiano już kilkakrotnie kwestje archaicznych i algonkjańskich antracytów, grafitów i wapieni, odmawiając im organicznego pochodzenia, powołując się np. u grafitów Cejlońskich na ich żyłowe występowanie, zapewne jednakowoż i pod tym względem szło się za daleko. Jeżeli n. p. w górnym algonkjanie (piętro jatulskie) znaleziono na północ od Onegi dwumetrowy pokład antracytu, a więc najstarszego węgla, to nie możemy zaprzeczyć istnienia roślin, z których ten węgiel się wytworzył. W najnowszych czasach udało się przecież odszukać resztki roślinne nawet w algonkjańskim systemie. Walcott i inni znaleźli w Górach Skalistych Ameryki północnej wapienne buły, które ze względu na budowę, widoczną pod mikroskopem, zaliczają do glonów z działu krasnorostów, oskorupiających się nieraz wapieniem, jak to widzimy u dzisiejszych litotamniów.

Mimo tak skąpych wiadomości musimy przecież przyjąć za udowodnioną obecność roślin w erze algonkjańskiej. Były to jednakowoż tylko glony morskie, które jeszcze długo, bo przez cały perjod kambryjski i sylurski jedyne w wodzie mórz żyły, a ponieważ o florze lądów niczego nie wiemy, przeto glony tworzyły prawdopodobnie w tych czasach jedyną roślinność ziemi.

Naturalną jest rzeczą, że po znalezieniu resztek w algonkjańskim systemie, starano się także odszukać w skałach archaicznych, poszukiwania te jednak były na ogół bez rezultatu. Moglibyśmy co najwyżej uważać niektóre wapienie archaiczne za pochodzenia organicznego i wymienić nieliczne znalezienia w Finlandji, gdzie Trüstedt znalazł zagadkowe kulistawe konkrecje o średnicy 1 cm, albo spoprzeżenia Sederhelma, który opisał z Norwegji pod nazwą *Corycium* również kulistawe, lecz większe konkrecje (średnica 15 cm), leżące na granicy warstw, a powleczone zwęgloną substancją. Nie jest to wprawdzie wiele, ale przecież niedawno nie wiedzieliśmy nic o życiu w algonkjańskiej erze.

Mówiliśmy poprzednio, że ziemię w erze archaicznej pokrywała gęsta atmosfera, która nie przepuszczała promieni

światła. W miarę skraplania pary wodnej i tworzenia się zbiorników wodnych, atmosfera stawała się rzadszą i więcej przezroczystą. Gdy temperatura ziemi oziębiła się tak dalece, że znaczna część pary wodnej była już skroploną, wtedy opadły mgły, otulające ziemię naszą, przebił się pierwszy promień słońca i on był zapewne z innymi poprzednio poznanymi czynnikami tym impulsem, który spowodował powstanie tych połączeń białkowych, które utworzyły pierwszą organiczną komórkę.

Organizmy powstały, jak to wynika z naszych dotychczasowych rozpatrywań, przy brzegach morza i stąd rozpoczęły się rozszerzać po innych środowiskach. Jedne z nich udały się w głębsze miejsca i zaludniły je, dając początek nieraz dziwnej wyglądem faunie głębinowej, inne ku ujściom rzeczynym, w których zawartość soli jest mniejsza, a uczynić to mogły jedynie te formy, które nie są wrażliwe na zawartość soli we wodzie, lecz mogą żyć we wodzie o rozmaitej jej zawartości (zwierzęta euryhalinowe). Stąd już łatwe przejście do słodkiej wody rzek, a przeszli do niej przedstawiciele wszystkich grup zwierzęcych z wyjątkiem szkarłupni i ramienionogów. Nie tak prędko powstały pierwsze zwierzęta słodkowodne, gdyż niewątpliwie znamy je dopiero z ery mezozoicznej, chociaż jeden rodzaj małży (*Amnigenia*) znany jest z dewonu, także niektóre skorupiaki (z działu liścionogich), nadto pierwsze ryby słodkowodne. W północnej Europie (Anglja, Skandynawja, kraje Bałtyckie, Podole) były wtedy wielkie pustynne obszary, przez które toczyły swe wody leniwe, często wysychające rzeki, a leżały też rozległe jeziora. W osadach wówczas złożonych, a znanych pod nazwą old red, znajdujemy pancerze pierwszych ryb słodkowodnych, i resztki ryb dwudysznych. Nie w jednym czasie opuszczały morze zwierzęta, aby się przenieść do wód słodkich, lecz w czasach najrozmaitszych, krokodyl n. p. przedtem wyłącznie morskie, przeszły dopiero w kredzie do rzek.

Z biegiem czasu wkroczyła część zwierząt wodnych na ląd, dając początek faunie lądowej, a nastąpiło to albo przez przystosowanie się zwierząt słodkowodnych do życia na lądzie, albo też przez wyjście na ląd zwierząt morskich. Wiemy,

że jest w morzu pewna strefa, zwana litoralną, której mieszkańcy żyją częściowo na lądzie, częściowo też i w morzu, a jest nią strefa przyływu i odpływu morza. Tą drogą powstały zapewne z morskich lądowe ślimaki. Były zapewne przyczyny, które zmuszały zwierzęta wodne do porzucenia swych dotychczasowych siedzib w wilgotnym środowisku. Mówiliśmy przed chwilą o dewońskiej pustyni (czerwone piaszkowce Podola). Przy wysychaniu wody w jeziorach i rzekach znajdowały się podczas pory suchej często zwierzęta wodne na lądzie stałym, a wtedy groziło im wymarcie, o ile nie potrafiły się przystosować czasowo do nowego środowiska. Z tej też przyczyny wytwarzały niektóre ryby (ryby dwudyszne) jak gdyby płuca, nauczywszy się oddychać przy pomocy pęcherza pławnego, a takie ryby są już, jak wiemy, w dewonie. Zapewne podobnie niekorzystne warunki zmusiły niektóre ryby do opuszczenia wód na stałe, a dały one w karbonie początek płazom; obecność skrzel u larw tych zwierząt świadczy o wodnym pochodzeniu ich przodków. Jakkolwiek znamy już z dewonu pierwsze zwierzęta lądowe (niektóre wije), to przecież dopiero w karbonie są one wcale liczne i należą do najrozmaitszych działów zwierzęcych, gdyż obok płazów są ślimaki lądowe, skorupiaki, pajęczaki i owady.

Dwie były zapewne przyczyny, iż lądy stałe zostały zamieszkałe. Z jednej strony wypiętrzyły się w karbonie znaczne pasma górskie (hercyńskie), które razem z dewońskimi ruchami górotwórczymi zwiększyły obszar lądów stałych, a co ważniejsze, w dewonie pojawiły się po raz pierwszy rośliny lądowe, a one były niejako biesiadnym stołem, zastawionym dla przybyszy ze świata zwierzęcego.

Pierwsze niewątpliwe rośliny lądowe znane są z dolnego dewonu. Są niemi zagadkowe psilofytony (*Psilophyton*) do roślin widłakowatych zbliżone, o liściach prawie jeszcze niewykształconych, a także niektóre inne, których stanowisko jest wątpliwe. O wiele bogatszą jest już flora górno-dewońska, w której nie brak pierwszych paproci, także protoplastów późniejszych kalamitów (*Pseudobornia*), a nadto i innych im pokrewnych z rodzaju *Sphenophyllum*, mających wąskie, w okółku stojące listeczki. Ostatnie rośliny uważa Potonié za wodne,

możemy przeto powiedzieć, że pierwsze rośliny lądowe wyszły kiedyś z wody, w której pierwotnie rosły.

Z powodu coraz większej ilości osobników, zamieszkujących ląd stały, coraz cięższe były dla nich warunki życia, poczęły więc niektóre z nich żyć w nowym, niezamieszkałym jeszcze środowisku, a więc w powietrzu. Pierwszy krok uczyniły owady. W górnym karbonie znamy już ich wiele; oprócz przelotnic, pierwszych owadów, które jeszcze nie składały skrzydeł, lecz trzymały je wyprostowane nawet w stanie spoczynku, żyły wtedy praważki, bujające za żerem w powietrzu, do których należą największe olbrzymy świata owadziego, jak np. *Meganeura Monyi* o skrzydłach 30 cm długich.

Nieco później zaczęły żyć w powietrzu niektóre gady (*Pterosauria*); znamy je już z górnego triasu, najwięcej ich jest w jurze (*Rhamphorhynchus*, *Pterodactylus*). Zbyt szybko doszły do bardzo wielkich rozmiarów i do tak wyspecjalizowanej budowy, jaką widzimy u kredowego rodzaju *Pteranodon*, którego siąg skrzydeł był do 7 m długi, lecz dlatego też nie utrzymały się długo i wyginęły już w środkowej kredzie. W górnej jurze zaczął także żyć inny dział gadów w powietrzu, wytworzywszy prąptaka (*Archaeopteryx*), protoplastę ptaków, a w trzeciorzędzie uczyniły to niektóre ssaki, dając początek nietoperzom.

Jak widzieliśmy, powstało zapewne życie w górnych, naświetlonych warstwach morza i stąd rozeszło się w ten sposób, że obecnie są zamieszkałe wszystkie mórz dziedziny, wody rzek i jezior, lądy, a nawet powietrze.

Poznań, 27 lutego 1923.

Dr. Inż. Tadeusz Malarski.

O emisji cząstek naelektryzowanych przez żarzące się ciała.

Już fizycy XVIII w. obserwowali, że gdy zbliży się ciało rozżarzone do naelektryzowanego konduktora, to traci on nabój. W nowszych czasach zajmowali się tem zjawiskiem: Becquerel (1853), Blondlot (od 1881 do 1887), Guthrie (1873) i inni. Becquerel znalazł np., że powietrze mające temperaturę około 1500°C przewodzi elektryczność już przy małej różnicy potencjałów (kilka woltów), co stwierdził też Blondlot. Ważne odkrycie zrobił Guthrie, znajdując, że kula żelazna ogrzana do czerwonego żaru, utrzymuje nabój ujemny, a nie utrzymuje naboju dodatniego i że przy wyższych temperaturach nie zatrzymuje naboju obu znaków. Badania szczegółowe i systematyczne nad temi zjawiskami rozpoczęli jednak dopiero Elster i Geitel w r. 1880.

Elster i Geitel stosowali następującą metodę badania: W szklanem naczyniu tak zbudowanem, aby można je było ewakuować i napełniać różnemi gazami, rozpinali cienkie włókno węglowe lub metaliczne (D na fig. 1), które ogrzewali prądem elektrycznym. Prądu tego dostarczała bateria B ; zmienny opór R służył do regulowania natężenia tego prądu. W pobliżu drutu D umieszczona była płyta

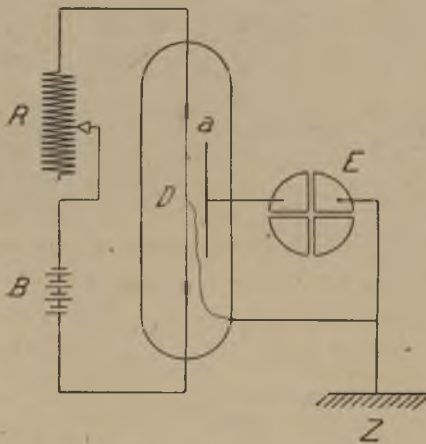


Fig. 1.

metaliczna a , którą łączyli z jedną parą kwadrantów elektrometru Kelvina E . Druga para kwadrantów połączona była z ziemią Z . Podobnie połączony był z ziemią środek włókna D dla zapewnienia stałości potencjału elektrycznego tegoż.

Gdy przy takim urządzeniu ogrzewa się D w atmosferze powietrza o ciśnieniu niewiele różnem od normalnego (760 mm słupka rtęci), to okazuje się, że w chwili, gdy żar drutu staje się widoczny, elektrometr E ładuje się do potencjału dodatniego, wynoszącego kilka woltów. Jeżeli zaś podwyższa się temperaturę włókna, to początkowo potencjał wzrasta i trwa to tak długo, dopóki się nie dojdzie do t. zw. *żółtego żaru*. Następnie zaczyna potencjał opadać, poczem, przy wyższych temperaturach żarzącego się drutu, zmienia znak na przeciwny.

Gdy bada się zjawisko w zależności od ciśnienia gazu, przy pewnej określonej i dość wysokiej temperaturze włókna D , to okazuje się, że zniżanie ciśnienia gazu nie ma wpływu na potencjał płyty a , przy znaczniejszych jednak rozrzedzeniach gazu, odpowiadających rozrzedzeniom w rurkach Crookesa-Geisslera, zaczyna potencjał płyty a opadać. Gdy zaś weźmie się wysoką temperaturę włókna (silny żar), to w tych warunkach uzyskuje się łatwo ujemny potencjał płyty a i to dość silny. Ciśnienie gazu, przy którym potencjał zmienia znak, zależy od temperatury żarzącego się drutu. Im mianowicie ta temperatura jest wyższa, to przy tem wyższem ciśnieniu zmienia potencjał znak. Okazało się też, że długie ogrzewanie drutu sprzyja ujemnemu ładowaniu się płyty a .

Elster i Geistel przyjęli w celu wytłumaczenia tych zjawisk, że żarzący się drut metaliczny lub włókno węglowe wyrzuca ze swego łona *dodatnio* i *ujemnie* naelektryzowane cząstki (termjony), a to przy słabym żarze przeważnie cząstki dodatnie, przy silnym zaś żarze przeważnie cząstki ujemne. Spadek potencjału płyty a przy podwyższaniu temperatury włókna, tłumaczyłby się w ten sposób neutralizacją naboju elektrycznych dodatnich przez ujemne, to zaś, czy płyta a ładuje się dodatnio czy ujemnie, zależałoby od tego, czy żarzące się ciało wysyła w przeważającej liczbie cząstki dodatnie czy ujemne.

Teorja ta tłumaczy także zjawisko obserwowane po raz pierwszy przez Edisona (1883 r.) znane w literaturze pod nazwą efektu jego imienia. Edison zauważył mianowicie, że, gdy da się zwykłej żarówce elektrycznej elektrodę a (zob.

fig. 2) i połączy ją przez galwanometr G , z jednym z biegunów baterji (lub sieci) zasilającej lampkę, to galwanometr wykazuje znacznie silniejszy prąd wtedy, gdy elektroda a połączona jest z biegunem $+$, aniżeli wtedy, gdy połączy się ją z biegunem $-$.

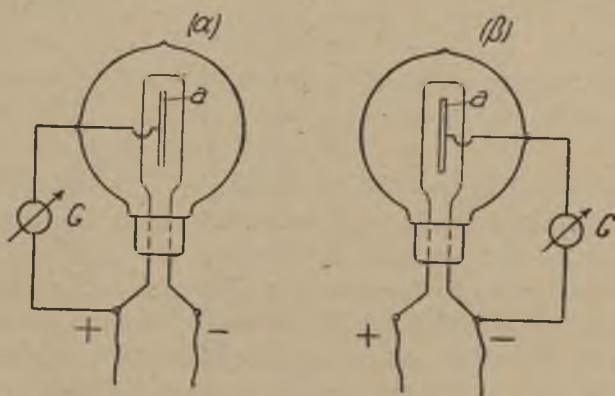


Fig. 2.

Galwanometr wykazuje prąd liczący się na miliampery.

Galwanometr albo nie wykazuje prądu albo wykazuje prąd znacznie słabszy jak przy złączeniu Fig. 2a.

Zjawisko Edisona badali następnie W. Preece (1885) i bardziej wyczerpująco J. A. Fleming*) (od 1886—1896 r.). Tłumaczy się ono w ten sposób, że włókno węglowe czy metaliczne, żarzące się silnie w rozrzedzonym powietrzu, wysyła przeważnie cząstki ujemne. Gdy połączy się zatem elektrodę a z biegunem dodatnim baterji zasilającej lampkę, to elektroda ta będzie przyciągać ujemne cząstki, wyrzucane przez żarzące się włókno i stąd prąd elektryczny wykazywany przez galwanometr. Gdy natomiast połączy się elektrodę a z biegunem ujemnym baterji, to wtedy będzie ona odpychać cząstki ujemne, wysyłane w wielkich ilościach przy wysokiej temperaturze żarzącego się włókna, a przyciągać dodatnie, emitowane w tych warunkach w znacznie mniejszej ilości. Galwanometr wykaże też w tym przypadku tylko bardzo słaby prąd, albo też wcale go nie wykaże.

*) Rysunki na Fig. 2 odpowiadają urządzeniom, stosowanym przez Fleminga.

Warto tu przytoczyć jeszcze niektóre z obserwacji Fleminga. Obserwował on np. że efekt Edisona nie pojawia się wcale lub redukuje znacznie, gdy ujemny biegun włókna lampki osłoni się rurką metalową lub szklaną, albo gdy pomiędzy a i ujemny biegun wstawi się arkusik miki (zob. fig. 3 α i β).

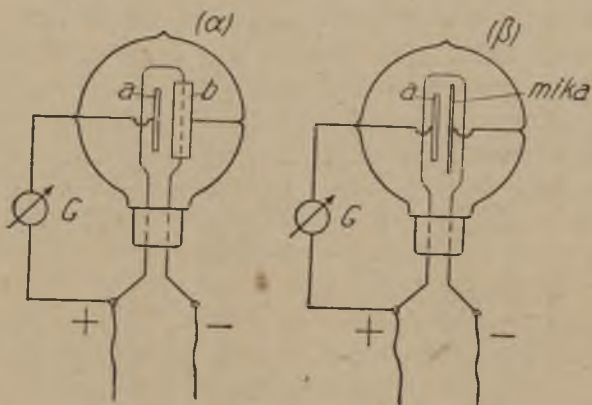
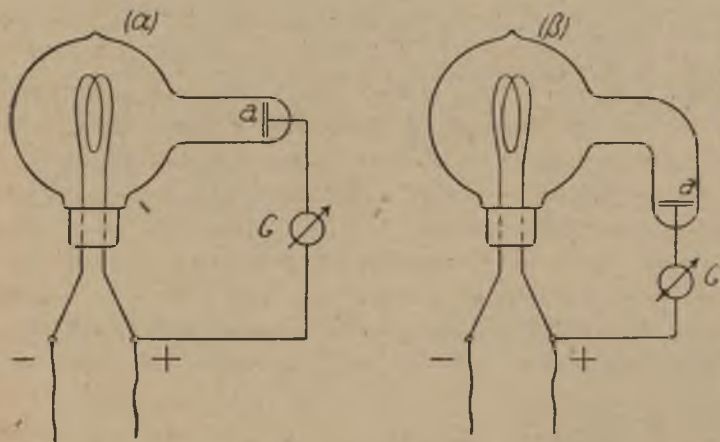


Fig. 8.

G. nie wykazuje prądu lub tylko b. słaby.



Galw. daje prąd.

Fig. 4.

Galw. nie daje prądu.

Znalazł on też, że efekt występował przy zestawieniu jak na fig. 4 α , a nie występował przy zestawieniu jak na fig. 4 β ,

co wskazuje na prostolinijne rozchodzenie się cząstek, wyrzucanych przez żarzące się włókno. Robiąc doświadczenia z kondensatorami obserwował Fleming, że kondensator elektryczny naładowany dodatnio, wyładowywał się przy połączeniu go z płytką a , podczas gdy słabo ujemnie naelektryzowany silniej się elektryzował. Doświadczenia takie można łatwo wykonać przy pomocy dobrego elektroskopu, a także występują one w tym przypadku, gdy weźmie się żarzący się drut (np. platynowy) w powietrzu. Następnie stwierdził, że przestrzeń zawarta między żarzącymi się ciałami przewodzi prąd elektryczny już przy kilku woltach różnicy potencjałów*), podczas gdy bez żarzenia się włókien przewodnictwo w tych warunkach (w próżni) nie istnieje. Fig. 5 wskazuje zestawienie

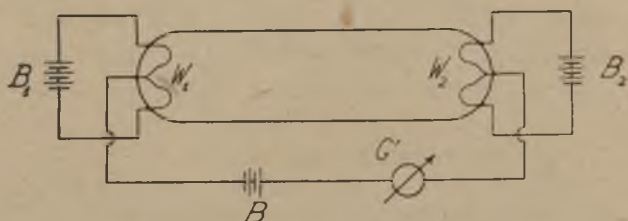


Fig. 5.

do tego doświadczenia. Oznaczają tu B_1 i B_2 baterje ogrzewające włókna W_1 i W_2 umieszczone w ewakuowanej bańce szklanej, zaś B baterję, G galwanometr do badania przewodzenia elektrycznego przestrzeni rozdzielającej W_1 i W_2 .

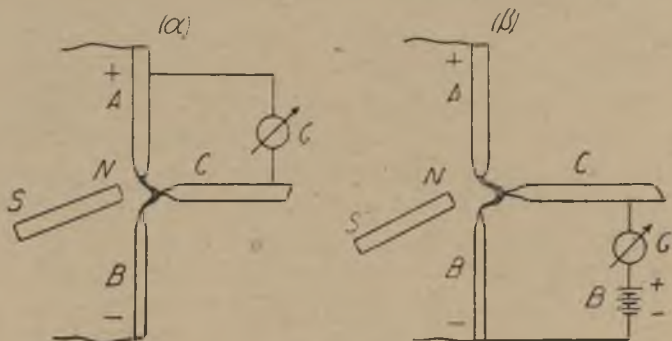


Fig. 6.

*) To samo zjawisko obserwował zresztą już W. Hittorf w r. 1884.

Fleming wykazał też, że te same zjawiska występują przy łuku elektrycznym. Gdy wziąć trzy węgle *A*, *B*, *C*, (zob. fig. 6*a*), z których *A* i *B* służą do wytworzenia łuku, zaś *C* zastępuje elektrodę *a* na fig. 2 i dalszych, to galwanometr *G* wykazuje prąd.

Gdy połączy się węgiel *C* z węglem *B* przez galwanometr to prądu niema. Magnes *NS* służy do odchylenia łuku tak, aby dotknął on węgla *C*. Stosując zestawienie jak na fig. 6*β*, wykazał dalej, że przestrzeń między węglami *A* i *B* przewodzi prąd tylko w jednym kierunku (unilateral conductivity). W tem zestawieniu wykazuje *G* tylko wtedy prąd, gdy on jest połączony z dodatnim biegunem baterji *B*.

Podajemy nakoniec tabliczkę wartości (tab. I), która przedstawia rezultat badań Fleminga nad zależnością prądu *i* wykazywanego przez galwanometr przy różnych napięciach *V* woltów, zasilających żarzące się włókno (porów. fig. 2*a*). Wskazuje ona na bardzo wielki wzrost natężenia prądu z napięciem, co mamy przedstawione na wykresie fig. 7.

Tablica I.

<i>V</i> woltów	<i>i</i> miliamp.
30	0.085
32	0.190
34	0.84
36	1.69
38	2.36
40	2.99
42	3.71
44	4.25

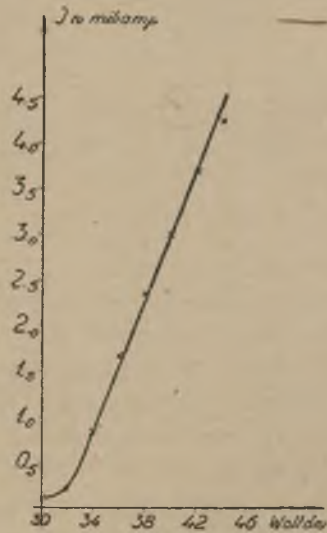


Fig. 7.

Do zjawisk powyżej omówionych należą też zjawiska, obserwowane przez fizyka niemieckiego A. Wehnelta (1904r.), który odkrył, że tlenki pewnych metali ogrzane w rozrzedzo-

nym gazie do wysokiej temperatury, wysyłają także ujemnie naładowane cząstki. Najdzielniejzemi okazały się w tym względzie tlenki ziem alkalicznych CaO , BaO i SrO . Wehnelt postępował w ten sposób, że sporządzał elektrody do żarzenia z folji platynowej (grubej na 0.01 mm , szerokiej na 2 do 3 mm) lub lepiej z folji platynoirydowej, którą przylutowywał do dwu grubych drutów platynowych. Te służyły jako uchwyt i jako doprowadzenie ogrzewającego prądu elektrycznego.

W środku folji, rozpiętej między drutami dd (zob. fig. 8) umieszczał płamkę z tlenku (np. CaO). Gdy ogrzewał teraz elek-

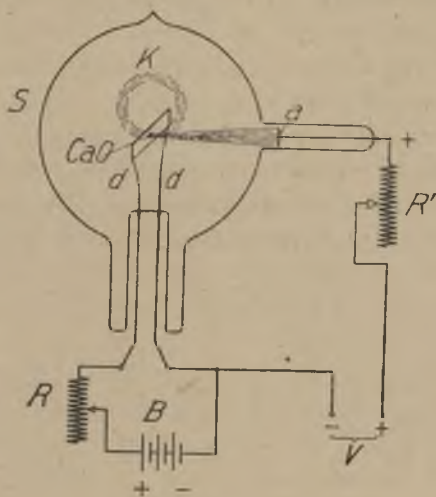


Fig. 8.

trodę w próżni (0.01 mm słupka Hg), prądem 5 do 8 amperów, dostarczonym przez baterję B , do temperatury od 1000 do $1200^\circ C$ (jasny żar), to przy napięciu V wynoszącym od 110 do 220 woltów — otrzymywał świecąca wiązkę promieni, wytryskującą ku elektrodzie a z miejsca folji, gdzie znajdował się tlenek. Wiązka ta okazywała bardzo silne odchylenie w polu magnetycznym, w sensie wskazującym

na to, że składają się na nią cząstki ujemnie naelektryzowane. Można się o tem przekonać w następujący sposób: Uważajmy grad cząstek za prąd elektryczny, płynący od elektrody a ku elektrodzie rozgrzanej, a wiązkę za przewodnik z prądem. Gdy ustawimy dłoń lewej ręki ku biegunowi N pola magnetycznego i ułożymy ją tak, że wyciągnięte palce wskazują od a ku żarzącej się elektrodzie, to wiązka odchyła się w kierunku wskazanym przez duży palec. Przy użyciu dostatecznie silnego pola magnetycznego można taką wiązkę zgnać w koło, jak to uwidoczniono na fig. 8 kreskowanym kołem K (należy tu pomyśleć, że biegun północny odchylającego magnesu znajduje się za płaszczyzną rysunku).

Fig. 8 wskazuje wygląd bańki Wehnelta i schemat połączeń dla celu tych doświadczeń. *S* oznacza szklaną bańkę, *B* baterję ogrzewającą elektrodę z tlenkiem, *R* opór do regulowania prądu ogrzewającego, *R'* wysoki opór zapobiegający powstawaniu silnego prądu w bańce (od *a* ku żarzącej się elektrodzie) pod działaniem napięcia 110 do 220 woltów.

Zjawiska opisane powyżej posiadają ścisły związek ze zjawiskami występującymi przy wyładowaniach elektrycznych przez bańki z zimnemi elektrodami, zawierającymi gazy silnie rozrzedzone, z promieniami wysyłanymi przez metale naświetlone promieniami ultrafioletowemi, z promieniami wyrzucanymi przez ciała promieniotwórcze itd.

Pomyślmy n. p. bańkę szklaną kształtu jak na fig. 9, w której rozrzedzono gaz do kilku lub kilkunastu tysięcznych części milimetra słupka rtęci. Bańka opatrzona jest dwiema elektrodami, elektrodą *a*, którą łączymy z ujemnym biegunem induktora Ruhmkorffa *J* i elektrodą *b* opatrzoną okienkiem *o*, którą wraz z drugim biegunem induktora łączymy z ziemią.

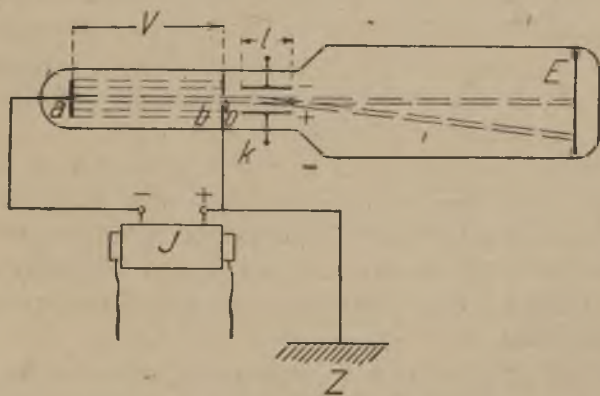


Fig. 9.

Gdy puścimy induktor w ruch, to z elektrody *a* tryska promieniowanie niewidzialne dla oka, które nosi nazwę *promieni katodowych*. Istnienie tych promieni poznajemy po tem, że pobudzają one pewne substancje, na które padają, do świecenia. W przypadku urządzenia jak na fig. 9, ze snopu promieni

wysyłanych przez elektrodę a elektroda b przepuści przez okienko o tylko wąską prostolinijną wiązkę. Ta padając na ekran E z substancji świecącej pod działaniem promieni katodowych (np. siarczku cynku), da na nim naprzeciw o jasną plamkę.

Promienie katodowe, badane w polach elektrycznym i magnetycznym dają wychylenie wskazujące na to, że wiązka ich stanowi przewodnik z prądem elektrycznym, płynącym od E ku b . Aby się o tem przekonać, wystarczy zbliżyć magnes do rurki (najlepiej tuż za elektrodą b po prawej jej stronie). Gdy zbliżymy jego biegun N , ustawiając go, od oka biorąc, poza bańką to wiązka odchyli się ku górze (co widać po przesunięciu się plamki świecącej na E), gdy zbliżymy z tej samej strony biegun S wiązka odchyli się ku dołowi. Do badania odchyień w polu elektrycznym służy kondensator K wstawiony do wnętrza bańki. Gdy naładuje się dolną płytę $+$, górną — wiązka odchyli się w dół, przy zmianie biegunów w górę. Na fig. 9 mamy wskazane odchylenie się wiązki w przypadku gdy górna płyta kondensatora naładowana jest ujemnie, dolna dodatnio.

Promienie katodowe wywierają też działania mechaniczne, termiczne i chemiczne. Padając na skrzydełka wiatraczka wstawionego w ich bieg, powodują obracanie się wiatraczka, trafiając na materję ogrzewają ją, padłszy na płytę fotograficzną, działają na nią. Oto główne ich własności.

Uczony angielski J. J. Thomson postawił, w celu wytłumaczenia tych zjawisk, następującą hipotezę: Promienie katodowe polegają na prostolinijnym ruchu bardzo małych ciałek materjalnych, równych między sobą i związanych z jednakiemi nabojami elektryczności ujemnej. Ciała te otrzymały nazwę *elektronów*.

Hipoteza Thomsona okazała się nadzwyczaj płodną, pozwoliła wyjaśnić wszystkie własności promieni katodowych, a w dalszych konsekwencjach doprowadziła do ujęcia całości zjawisk elektrycznych i magnetycznych w jednolity przejrzysty obraz.

Uczony ten był też pierwszym, który wykonał badania nad naturą elektronów. Stosując metodę pomiaru odchyień promieni katodowych w znanych polach elektrycznych i ma-

gnetycznych wyznaczył on dla tych cząstek stosunek $\frac{e}{m}$ (naboju unoszonego przez elektron do jego masy), chyżość v , a następnie przez obmyślenie specjalnej metody (opadanie mgły) wyznaczył nabój elektronu e . Powiemy tu kilka słów o metodzie wyznaczenia $\frac{e}{m}$ i v .

Otóż pomyślmy, że z okienka o (zob. fig. 9) wylatuje nieustający grad elektronów, pędzących ku ekranowi E . Taki strumień elektronowy równoważny jest bardzo giętkiemu przewodnikowi, w którym płynie prąd elektryczny od E ku o . Jeśli okienko o wysyła N elektronów w czasie τ , czyli wysyła w tymże czasie $N.e$ jednostek elektrostatycznych naboju elektrycznego, to przez strumień płynie prąd o natężeniu:

$$i = \frac{Ne}{\tau} \text{ jednostek elst. nat. prądu.} \quad (1)$$

Elektrony wyrzucone w czasie τ , a poruszające się z chyżością $v \frac{cm}{sek}$ i pędzące ławą o przekroju q , zajmą objętość

$$Z = q.v.\tau$$

Skoro zatem w objętości Z jest N elektronów, to w jednostce objętości wiązki katodowej jest ich:

$$v_0 = \frac{N}{Z} = \frac{N}{q.v.\tau}$$

Pomyślmy teraz element wiązki katodowej o długości Δs i o przekroju q , czyli o objętości $q\Delta s$ (zob. fig. 10a). W tej objętości znajduje się

$$v = v_0 \cdot q\Delta s = \frac{N}{qv\tau} \cdot q\Delta s$$

$$\text{czyli} \quad v = \frac{N\Delta s}{v.\tau} \text{ elektronów} \quad (2)$$

Pomyślmy teraz, że tuż poza okienkiem o umieszczono pole magnetyczne o natężeniu H jednostek elektromagnetycznych skierowane od oka poza papier (N przed płaszcz. rysunku, zob. fig. 10a), które działa w obrębie przestrzeni, zakreślonej kołem K .

Gdyby pola magnetycznego nie było, wiązka promieni katodowych trafiłaby ekran w punkcie A . Gdy pobudzimy pole magnetyczne, wiązka przechodząc przez pole zostanie zgięta w łuk kołowy o promieniu ρ (gdyż pole magnetyczne działa prostopadłe do przewodnika z prądem). Poza kołem K będzie wiązka znowu prostolinijna i trafi ekran w punkcie B , oddalonym od A o Δ . Otóż to Δ można zmierzyć i z niego wyliczyć przy danym zestawieniu δ czyli odchylenie elektronu od pierwotnego kierunku biegu, wywołane działaniem pola magnetycznego.

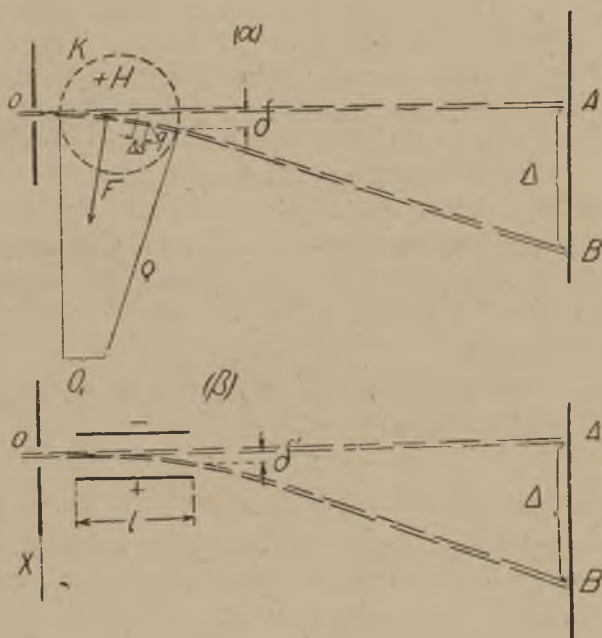


Fig. 10.

Pole magnetyczne o natęż. H działa jednak na element prądu (ustawiony prostopadłe do linii pola magn.) i o długości Δs z siłą

$$F = \frac{1}{c^2} \cdot H i \Delta s \text{ dyn,}$$

skierowaną prostopadłe do przewodnika i ku O_1 . (Czynnik $\frac{1}{c^2}$, przy czym $c = 3 \cdot 10^{10} \frac{\text{cm}}{\text{sek}}$, pochodzi stąd, że liczymy H w jedn.

elmg., zaś i w jedn. estat.). Jest to siła, z którą działa pole magnetyczne na ν elektronów zawartych w objętości $q\Delta s$. Na jeden elektron przypada zatem siła:

$$f = \frac{F}{\nu} = \frac{Hi\Delta s}{\nu c^2}$$

Gdy podstawimy tu wartości: za i według (1), a za ν we dług (2), to otrzymujemy:

$$f = \frac{Hev}{c^2}. \quad (3)$$

W polu elektrycznym (zob. fig. 9 i 10 β) nie będzie się elektron poruszał po kole lecz po paraboli, a więc będzie się poruszał według tego samego prawa, według którego porusza się pod działaniem przyciągania ziemi pocisk armatni wystrzelony poziomo. Ruch po paraboli będzie jednak trwał tak długo, jak długo elektron będzie się znajdował między okładkami kondensatora. Z chwilą wydostania się z pomiędzy okładek po- pędzi on na mocy bezwładności po linii prostej ku punktowi B' ekranu E , odległemu od A o Δ' . Tym razem wyliczymy znowu odchylenie δ' z Δ' i z innych danych uwarunkowanych zestawieniem aparatury.

Siła, z jaką działa pole elektryczne o natężeniu E jednostek elektrostat. na elektron wynosi

$$f' = E \cdot e \text{ dyn} \quad (4)$$

o ile wyrazimy e w jednostkach elektrostat. naboju.

Ruch elektronu w kierunku Ox jest jednostajnie przyspieszony, a zatem δ' obliczymy z wzoru

$$\delta' = \frac{1}{2} p t^2, \quad (5)$$

gdy będziemy znać przyspieszenie ruchu p i czas t przez jaki ruch trwa, a więc czas, przez który elektron nie poddany działaniu pola przebiegłby drogę l (zob. fig. 10 β). Ponieważ

$$t = \frac{l}{v} \text{ (sek)}$$

przyczem v oznacza chyżość elektronu, zaś

$$p = \frac{f'}{m} = \frac{E \cdot e}{m} \left(\frac{\text{cm}}{\text{sek}^2} \right)$$

jeśli m oznacza masę elektronu, przeto otrzymujemy :

$$\delta' = \frac{1}{2} El^2 \cdot \frac{e}{m} \cdot \frac{1}{v^2} \quad (6)$$

Ponieważ łuk kołowy można zawsze zastąpić parabolą, przeto w ten sam sposób można też obliczyć δ przy ruchu elektronu w polu magnetycznym, tylko tym razem będzie

$$p = \frac{f}{m} = \frac{Hev}{mc^2}$$

a l będzie oznaczać średnicę koła K (na fig 10). Gdy podstawimy tę wartość za p , a za czas wartość $t = \frac{l}{v}$ do wzoru:

$$\delta = \frac{pt^2}{2} \quad (7a)$$

to otrzymujemy:

$$\delta = \frac{1}{2} \frac{Hl^2}{e^2} \cdot \frac{e}{m} \cdot \frac{1}{v} \quad (7)$$

Ponieważ wielkości E , l , H , δ i δ' można zmierzyć, a c znamy, przeto obliczymy wyrażenia:

$$\frac{e}{m} \cdot \frac{1}{v^2} = \frac{2\delta'}{El^2} = A$$

$$i \quad \frac{e}{m} \cdot \frac{1}{v} = \frac{2\delta c^2}{Hl^2} = B$$

Z podzielenia B przez A otrzymujemy:

$$v = \frac{B}{A} = c^2 \cdot \frac{\delta}{\delta'} \cdot \frac{E}{H}, \quad (8)$$

a podstawivszy to do B , wyliczymy stosunek:

$$\frac{e}{m} = 2 \cdot c^4 \cdot \delta \cdot \frac{\delta'}{\delta'} \cdot \frac{1}{l^2} \cdot \frac{E}{H^2} \quad (9)$$

Gdy dobierze się jeszcze w ten sposób warunki doświadczania, aby było $\delta' = \delta$, to wtedy otrzymujemy wzory:

$$\left. \begin{aligned} v &= c^2 \cdot \frac{E}{H} \\ \frac{e}{m} &= 2 \cdot \frac{c^4}{l^2} \cdot \frac{E}{H^2} \cdot \delta \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

z których wypadnie v w $\frac{cm}{sek}$, $\frac{e}{m}$ w $\frac{jedn. elst. nab.}{gram}$, o ile wyrażone będą: E w jedn. elst., H w jedn. elmg, δ w cm , l w cm ,
 $c = 3.10^{10} \frac{cm}{sek}$.

J. J. Thomson posługując się tą metodą, odkrył, że dla elektronów wypada zawsze (niezależnie od tego, skąd one pochodzą), stosunek $\frac{e}{m}$ stały, podczas gdy chyżość v wypadła w różnych warunkach doświadczeń różna. Według najnowszych badań wypada dla elektronu:

$$\frac{e}{m} = 1.77.10^7 \frac{jedn. elmg. naboju}{gr.} \quad (11)$$

Różne chyżości elektronów można z łatwością uzasadnić. Przyjąwszy mianowicie, że elektron wystrzeliwszy z katody z pewną chyżością v_0 , znajdzie się w polu elektrycznym, to jasne jest, że pod działaniem tego pola będzie on dalej rozpezdany. Gdy przebiegnie on drogę między katodą a i anodą b , pomiędzy którymi panuje różnica potencjałów V (zob. fig. 8), to dosięgając okienka o będzie on miał chyżość wynikającą z wzoru:

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2} + eV, \quad (12)$$

gdzie eV oznacza pracę, jaką wykonywa pole elektryczne, zmieniając chyżość elektronu z wartości v_0 do wartości v . W przypadkach gdy elektron wyswobadzający się z katody posiada chyżość v_0 bardzo małą wobec v , można położyć $v_0 = 0$ i wtedy mamy z dostatecznym przybliżeniem związek:

$$\frac{mv^2}{2} = eV,$$

z którego otrzymujemy:

$$v = \sqrt{2 \cdot \frac{e}{m} \cdot V} \quad (13)$$

Skoro zaś $\frac{e}{m}$ jest dla elektronu stałe, przeto v zależy tylko od różnicy potencjałów V panującej między elektrodami a i b . Okazało się, że chyżości elektronów obliczone według wzoru (13)

zgadza się z wartościami obliczonymi z odchyień w polu elektrycznym i magnetycznym, przy tem samym polu rozpędzającym je (V). Dla promieni katodowych wynoszą chyżości elektronów, zależnie od wielkości użytej różnicy potencjałów V , od $\frac{1}{5}$ do $\frac{1}{3}$ chyżości światła a zatem są olbrzymie.

Metoda odchyień cząstek naelektryzowanych w polu elektrycznym i magnetycznym nadaje się też do badania natury cząstek, wysyłanych przez żarzące się ciała. Metoda pomiaru dla tych cząstek stosunku $\frac{e}{m}$ jest analogiczna do opisanej dla promieni katodowych. Trzeba tylko dać w miejscu elektrody a żarzące się ciało. Cząstki ujemne, wyrzucane przez to ciało, znalazłszy się w polu elektrycznym (żarzące się ciało utrzymuje się na ujemnym potencjale względem elektrody b , zob. fig. 8) zostaje rozpędzone i wylatuje z określoną chyżością przez okienko o . Metodę tę stosował J. J. Thomson dla oznaczenia natury cząstek, wyrzucanych przez żarzące się ciała już w r. 1899. Jakkolwiek z pomiarów jego w tym czasie wypadła niezupełnie dokładna wartość dla stosunku $\frac{e}{m}$ wyznaczanego dla cząstek ujemnych, wypowiedział on już wówczas twierdzenie, że *ujemne cząstki, wyrzucane przez żarzące się ciała są elektronami*.

Później wyznaczali ten stosunek: Owen i Wehnelt w 1904 r., O. W. Richardson w 1908 r., Bestelmeyer w 1911 r. i inni. Z najdokładniejszych pomiarów Bestelmeyera wypadła dla stosunku $\frac{e}{m}$ dla ujemnych cząstek, wyrzucanych przez żarzące się ciała wartość:

$$\frac{e}{m} = 1.766.10^7 \frac{\text{jedn. elmg. nab.}}{\text{gr.}} \quad (14)$$

Gdy porówna się ten rezultat z rezultatem (11) widać najzupełniejszą zgodność. A zatem *cząstki ujemne, wyrzucane przez żarzące się ciała są elektronami*.

A teraz jeszcze kilka słów o elektronie.

Jak powiedzieliśmy, elektron należy uważać za ciało wykazujące pewną masę (elektrony rozpędzone wywierają dzia-

łania mechaniczne, szybsze odchylają się słabiej w polu magnetycznym jak powolniejsze itd.) i unoszące ze sobą ujemny nabój elektryczny. J. J. Thomson, który jeden z pierwszych wyznaczał ten nabój, doszedł do wniosku, że jest to nabój, który co do absolutnej wartości równy jest naboju jonu wodorowego w elektrolizie. Według najnowszych badań (pomiaru R. A. Millikana) wynosi ten nabój:

$$e = 4.77 \cdot 10^{-10} \text{ jedn. elst. naboju.} \quad (15)$$

Stosunek naboju zwanego kulombem do naboju elektronu wynosi $3 \cdot 10^9 : 4.77 \cdot 10^{-10} = \infty 6.3 \cdot 10^{18}$. A zatem naboju ujemnemu kulomba odpowiada w okrągłej liczbie sześć tryljonów elektronów. Taka to liczba elektronów przepływając przez przekrój przewodnika metalicznego w jednej sekundzie daje prąd elektryczny o natężeniu jednego ampera.

Gdy weźmie się pod uwagę rezultaty z elektrolizy, to z pomiarów w tej dziedzinie otrzymuje się dla jonu wodorowego stosunek:

$$\frac{e'}{m_H} = 9654 \frac{\text{jedn. elmg. naboju,}}{\text{gr.}} \quad (16)$$

jeśli oznaczymy e' nabój unoszony przez jon wodoru w elektrolizie, a przez m_H masę atomu wodoru.

Ponieważ mamy wszelkie podstawy do przyjęcia, że nabój jonu wodorowego równy jest liczbowo naboju elektronu, a więc, że $e' = e$, przeto dzieląc $\frac{e'}{m_H}$ przez $\frac{e}{m}$ otrzymujemy na podstawie wartości (16) i (11):

$$\frac{m}{m_H} = \frac{9654}{1.77 \cdot 10^7} = \infty \frac{1}{1800},$$

a zatem, że

$$m = \frac{m_H}{1800} \quad (17)$$

czyli że masa elektronu (m) jest 1800 razy mniejsza od masy atomu wodoru (m_H).

A jakież rozmiary może mieć elektron?

Jeśli weźmiemy pod uwagę element przewodnika o długości Δs , przekroju q , przez który płynie prąd elektryczny

o natężeniu i jednostek elektromagnetycznych, to element ten wywiera działania magnetyczne w otoczeniu. Natężenie pola wywarte w punkcie P posiada wartość:

$$H = \frac{i \Delta s}{r^2} \sin \varphi. \quad (18)$$



Fig. 11.

Prąd polega jednak na ruchu elektronów w przewodniku. Gdy przez przekrój przewodnika przelatuje N elektronów w czasie τ , a każdy ma nabój e jedn. elmg., to prąd i wyrazi się

$$i = \frac{N.e}{\tau} \quad (19)$$

W objętości ($q.\Delta s$) tego elementu prądu jest $\nu = \frac{N.\Delta s}{v\tau}$ elektronów (zob. wzór 2). Od jednego z tych elektronów przypada dla punktu P , natężenie pola magnetycznego:

$$H' = \frac{H}{\nu} = \frac{i v \tau}{r^2 N} \sin \varphi$$

albo po podstawieniu wartości za i według (19)

$$H' = \frac{e v \sin \varphi}{r^2} \quad (20)$$

Elektron znajdujący się w ruchu z chyżością v wytwarza zatem pole magnetyczne o natężeniu H' zależnem od jego chyżości v . Gdyby elektron był w spoczynku $v=0$, wtedy nie daje on w koło siebie pola magnetycznego a tylko pole elektryczne. Elektron ruchomy unosi ze sobą oba pola.

Wzór (20) jest, ściśle biorąc, ważny tylko wtedy, gdy chyżość v elektronu jest mała w porównaniu z chyżością światła. Dla naszych celów wystarcza on jednak.

Pomyślmy kulkę materjalną o masie M i promieniu a unoszącą ze sobą z chyżością v nabój elektryczny o wielkości e jednostek elmg. Kulka poruszając się wytwarza dokoła siebie pole magnetyczne o natężeniu H' . Wiemy jednak, że jednostce objętości przestrzeni w miejscu o natężeniu H' , odpowiada

ilość energii magnetycznej $\frac{H'^2}{8\pi}$, a elementowi objętości dz energja $\frac{H'^2}{8\pi} dz$. Gdy zesumujemy te wartości energii dla całej przestrzeni, otaczającej ruchomą kulkę, otrzymamy jako całkowitą energję magnetyczną pola:

$$U = \int \frac{H'^2}{8\pi} dz = \frac{e^2 v^2}{3a}.$$

Całkowita energja odpowiadająca naelektryzowanej kuli, pędzącej z chyżością v , wynosi łącznie

$$W = \frac{Mv^2}{2} + \frac{e^2 v^2}{3a} = \frac{1}{2} \left(M + \frac{2e^2}{3a} \right) v^2. \quad (21)$$

Całkowitą energję możnaby zatem liczyć przy pomocy wzoru na energję kinetyczną masy $\left(M + \frac{2e^2}{3a} \right)$ poruszającej się z chyżością v . Przyjąwszy, że składnik $\frac{2e^2}{3a}$ odpowiada masie m elektronu, występującej w stosunku $\frac{e}{m}$, otrzymujemy związek:

$$m = \frac{2e^2}{3a} \quad (22)$$

z którego wyliczymy a , bo znamy już m i e . Ponieważ mianowicie masa atomu wodoru wynosi $m_H = 1.66.10^{-24}$ gr., przeto według (17) mamy:

$$m = \frac{m_H}{1800} = \frac{1.66.10^{-24}}{1800} \text{ gr} = \approx 9.10^{-28} \text{ gr}. \quad (23)$$

Promień elektronu wynosiłby:

$$a = \frac{2e^2}{3m} = \frac{2}{3} \cdot \frac{(1.59.10^{-20})^2}{9.10^{-28}} = 1.85.10^{-13} \text{ cm} \quad (24)$$

(przyczem za e podstawiono wartość $e = 4.77.10^{-10}$ jedn. elst. = $\frac{4.77}{3} \cdot 10^{-20}$ = $1.59.10^{-20}$ jedn. elmg. naboju.

Dodajemy do powyższego, że *promień atomu materialnego ocenia się na 10^{-8} cm.*

Pozostaje jeszcze do omówienia sprawa natury *cząstek dodatnich*, wyrzucanych przez żarzące się ciała.

Otóż żarzące się ciała nie są wcale wyjątkiem, o ile chodzi o wysyłanie cząstek dodatnio naelektryzowanych. Należą tu t.jzw. *promienie kanałowe* (Goldstein 1886), *promienie a* wysyłane przez ciała promieniotwórcze (Rutherford 1889) i t. zw. *promienie anodowe* (Gehrke i Reichenheim 1906 r.). Badania nad temi dodatnimi promieniami, a przede wszystkim sławne badania J. J. Thomsona, a następnie badania W. Wiena, Königsbergera, Reczyńskiego i innych wykazały, że promienie te złożone są z cząstek dodatnio naelektryzowanych o masach nieporównanie większych od masy elektronu, a mianowicie o masach odpowiadających masom atomów lub molekuł gazów, znajdujących się w rurce, przez którą przesyła się wyładowania elektryczne.

Do tego samego rezultatu doprowadziły badania nad cząstkami dodatnimi, wysyłanymi przez żarzące się ciała, które między innymi przeprowadzali Richardson, Owen, Klemensiewicz. Doprowadziły one do tego poglądu, że cząstki te pochodzą od niedających się uniknąć zanieczyszczeń, zawartych w żarzonych drutach, jako też od gazów okludowanych przez metal. Richardson mierząc n. p. stosunek $\frac{e}{m}$ dla tych cząstek, znalazł dla niego w przypadku żarzonej platyny wartość 380. Gdy założy się, że cząstka dodatnia niesie ze sobą nabój elektryczny, równy co do wartości naboju jednowartościowego jonu w elektrolizie, to na stosunek masy cząstki dodatniej (m') do masy atomu wodoru (m_H) znajduje się wartość :

$$\frac{m'}{m_H} = 25 \cdot 3$$

z czego wynikałoby, że cząstka dodatnia ma masę zbliżoną do masy atomu bardzo powszechnego sodu, a także niewiele różną od masy molekuły azotu (N_2).

Gdy zważy się zatem, że dla cząstek dodatnich, wyrzucanych przez żarzące się ciała, wypadają dla ich mas liczby

odpowiadające ciężarom atomowym lub molekularnym substancji, które mogą łatwo wchodzić jako zanieczyszczenia drutów, które poddaje się żarzeniu, bądźto od substancji stałych, bądź też od gazów pochłoniętych przez metal, to dochodzi się do wniosku, że *cząstki dodatnie, wyrzucane przez żarzące się metale, są jonami, powstałymi z zanieczyszczeń*. Doświadczenia okazują też istotnie, że przy żarzeniu drutów metalicznych przez czas dłuższy, które sprzyja odparowywaniu zanieczyszczeń, emisja cząstek dodatnich maleje stopniowo. Tem odparowywaniem zanieczyszczeń i gazów tłumaczy się też ten fakt, że przy temperaturach wysokich ciała wysyłają przedewszystkiem cząstki ujemne, które, jak już wiemy, nie są niczem innym jak elektronami.

We Lwowie, 20 stycznia 1923.

Inż. Bronisław Rożański
Lwów.

Zasady oczyszczania wód ściekowych miast.

Ludność ziemi wzrasta bezustannie i nie jesteśmy w stanie choćby w przybliżeniu wyznaczyć granice jej rozrostu; nie znamy bowiem dotychczas panujących w rozprzestrzenianiu się gatunku ludzkiego prawideł tak dokładnie, jak u zwierząt. Lecz o ile można przewidzieć, będzie rzeczą konieczną, aby te coraz to nowe masy wyżywić, coraz to większe przestrzenie ziemi poddawać uprawie, albo wydajność już uprawnych powierzchni coraz bardziej podwyższać przez nawożenie odpowiednimi, sztucznymi nawozami.

Dlatego, chcąc przedstawić obecny stan niezmiernie ważnej kwestji usuwania, oczyszczania i użytkowania ścieków miast, przyczem ścieki te razem ze ściekami przemysłów w nich wykonywanych muszą być brane pod rozwagę, należy całość nawiązać do problemu spożytkowania ścieków przedewszystkiem do celów rolniczych. Głównie więc będzie tu rozchodzić o uzupełnienie azotu, który roślinożerne zwierzęta od-

ciągają ziemi, a można użyć tu czterech metod, względnie sposobów.

Nasamprzód więc można wprost oddawać ziemi zwłoki i wszystkie zwierzęce odpadki, jak kości, skóry, wnętrzności i fekalja. Rzecz jasna, że metodę tę można zastosować tylko na rzadko zaludnionych przestrzeniach ziemi, a więc po wsiach, miasteczkach. Ludność jednak skupia się po wielkich miastach i chociaż robi się co tylko możliwe, aby temu przeciwdziałać, a to: prawie bezwiednie przez ustawodawstwo, nakładające na mieszkańców wsi mniejsze ciężary, następnie przez celowe rozdzielanie siły elektrycznej, umożliwiające rozkwit drobnego przemysłu i w mniejszych miejscowościach; to trzeba przyznać, że racjonalnie spożytkowuje odpadki zwierzęce prostą tą metodą obecnie bardzo mała część ludności wsi i miasteczek przecywilizowanej Europy, chociaż w Chinach od wieków przeważnie ten sposób się praktykuje. (Chowają tam nawet umarłych po granicach pól).

Następnie przychodzą z pomocą w oddawaniu ziemi azotu powietrze i opady atmosferyczne, a mianowicie powietrze zawiera małe ilości związków azotu w postaci amonjaku (NH_3) i innych połączeń. Deszcze spłukują te połączenia i sprowadzają na powierzchnię ziemi, która je następnie pochłania i w ten sposób służą one również do wyżywienia roślinności. Ilości te jednak azotu są zbyt małe i nie wynoszą więcej jak 2,5, a najwyżej 5 *kg.* na hektar według badań Lawes'a i Gilbert'a.

Z końcem ubiegłego wieku postawiono teorię, że bakterje, żyjące samodzielnie w glebie (*Azotobacter*) i osadzające się na korzeniach roślin strączkowych, posiadają moc pobierania azotu z powietrza atmosferycznego i zamieniania tegoż w związki służące do wyżywienia roślin. Te ostatnie bakterje (*Bacillus radicecola* Beijerinck i inne) miały być mikroskopijnymi pasożytami, a nawet rzekome spory (zarodniki) tych bakterji wprowadzono w handel pod nazwą „Nitragina“ i zachwalano jako pewien rodzaj sztucznego nawozu, którym wystarczy naszczyć glebę, a już pocznie ona absorbować azot z powietrza i zamieniać w przyswajalne roślinom związki. W końcu jednak przekonano się, że bakterje te w rzeczywistości są tylko

pewnym rodzajem grzybków, osadzających się na korzeniach roślin strączkowych, i że działanie istotne tych grzybków nie zgadza się z tem, co po nich sobie obiecywano. Z drugiej strony nie podlega żadnej wątpliwości, że grzyby, a wogóle utwory form początkowych życia roślinnego, mogą pochłaniać azot z powietrza, a specjalnie niewątpliwą jest rzeczą, że motylkowo-kwiatowe rośliny (groch, wyka, lucerna, seradela, łubin) zasilają glebę, na której rosną, w związki azotowe. Jak się to tam odbywa, jaki jest przebieg tej reakcji i jakie związki azotowe powstają przytem w korzeniu, dokładnie nie wiemy; jednak zawsze już przez sam płodozmian odpowiedni roślin motylkowatych doprowadzić można glebie pewną ilość związków azotowych, które przy następnym płodozmianie spożytkowują rośliny zbożowe, o których najdokładniej wiemy, że nie mogą pobierać wolnego azotu z powietrza.

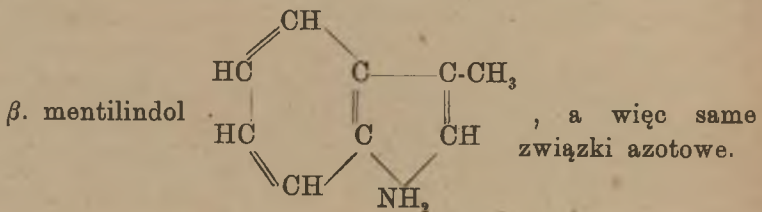
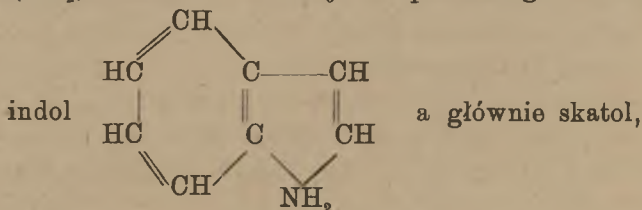
Trzecia metoda uzupełniania związków azotowych w ziemi czerpie zapas azotu również z powietrza atmosferycznego i spożytkowuje go wprost do fabrykacji sztucznych nawozów azotowych za pośrednictwem karbidu (węglu wapnia Ca_2C) w postaci sinamidu wapniowego, $(\text{CN-NH})_2\text{Ca}$, a więc na drodze czysto chemicznej, lub na drodze elektrochemicznej przez połączenie azotu powietrza z tlenem powietrza, tj. przez spalanie powietrza na kwas azotowy, który w postaci azotanu wapniowego $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, sodowego NaNO_3 lub amonowego NH_4NO_3 , saletry wapniowej, sodowej i amonowej służy jako nawóz.

Są to metody spożytkowania azotu powietrza dla celów rolniczych nowsze, ze starszych metod w dziedzinie nawożenia stosuje się głównie siarczan amonu, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$, odpadek fabrykacji gazu świetlnego i przy koksowaniu węgla kamiennego.

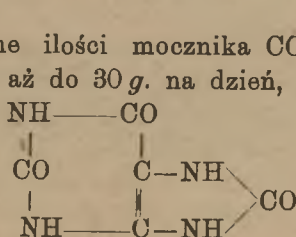
Czwarta metoda doprowadzania glebie związków azotowych polega na użyciu sztucznych nawozów, a mianowicie organicznych i nieorganicznych połączeń azotu, które mają za zadanie ponownie w azot zasilać wyczerpaną wskutek żniw glebę.

Z organicznych tworów nasuwa się użycie zaszuszonej krwi bydłej, jakoteż innych odpadków zwierzęcych ze rzeźni; z nieorganicznych zaś połączeń, użycie naturalnej saletry chilijskiej i indyjskiej, i powszechne użycie sztucznych azotanów i sinamidu wapniowego, tak zwanego wapna azotowego, a o których już przedtem, przy trzeciej metodzie uzupełniania związków azotowych w ziemi wspominaliśmy.

Ekskrementa ludzkie zawierają dosyć znaczne ilości azotu związanego, tj. w postaci związków azotowych, bo około 9·2% na substancję suchą licząc; zawierają one również tłuszcz, niestrawione mięso i inne połączenia białkowe, i produkty rozkładu tychże. Białko np. w jelitach, szczególnie w dolnych, rozkłada się pod wpływem fermentów i bakterji gnilnych w albumozy, peptony, kwasy aminowe i amonjak, tj. na leucynę, kwas α amidokapronowy $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_3 \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{COOH}$, tyrozynę, kwas (1.4) oksyfenil- α -amidopropionowy $\text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{COOH}$ i na NH_3 , a prócz tego tworzy się tam



Mocz zawiera znaczne ilości mocznika $\text{CO} \cdot \text{NH}_2$, którego ilość wzrasta u dorosłych aż do 30 g. na dzień, bez wliczania kwasu moczowego



i innych ciał azotowych zawsze w nim występujących, tak, że po uwzględnieniu tych związków można śmiało przyjąć zawartość związanego azotu w moczu na 1.4%.

Przeciętnie produkuje każdy człowiek dziennie 1100 *gr* moczu i 90 *gr* ekskrementów, licząc te ostatnie na suchą, bezwodną substancję. W mieście więc już 50-cio tysiäcznem wynoszą w ten sposób wydzielone połączenia azotowe, przeliczone na azot związany, w każdym dniu 888 *kg*, t. j. 0.888 tonny, przy założeniu, że trzy czwarte części azotu udaje się nam zgromadzić w odpływach, a jedna czwarta ginie bezużytecznie, nie daje się uratować. Wartość handlowa azotu w tych połączeniach zawartego, obliczona według obecnych cen saletry chilijskiej¹⁾ wynosi najmniej około 3,472.250 Mkp. za każdą tonnę. Gdy więc ekskrementów takiej już ludności nie spieniężamy, tracimy codziennie najmniej 3,083.358 Mkp., to jest 1125.43 miljonów marek rocznie. A więc w Warszawie, Łodzi, Lwowie, Krakowie, Poznaniu i Wilnie, gdzie ludność według ostatniego spisu wynosi razem 2,110.000 głów, najmniej 47.83 miliardów marek rocznie, to znaczy więcej, niż dziesiątą część całego obecnego naszego niedoboru budżetowego całej Rzeczypospolitej, a z pewnością daleko więcej, niż wynoszą nasze, całe państwowe wydatki na rolnictwo! Gdyby się udało zaprowadzić użycie powszechne w innych, naszych mniejszych miastach klozetu suchego torfowego, możnaby prawie całą tą stratę powetować, a przynajmniej porobić znaczne oszczędności ze sprzedaży tak pozyskiwanej pudrety. W miastach tych jednak jeszcze na długo zdaje się być rzeczą wprost niemożliwą uratować dla rolnictwa znaczniejsze ilości azotu z ekskrementów; wszystko bowiem, cośmy zrobili lub zamierzamy zrobić, polega na wpuszczaniu ich w postaci ścieków do rzek, a z niemi do morza. Odprowadzanie jednak tych ścieków do rzek, bez poprzedniego oczyszczania, powoduje zanieczyszczenie wody rzek do granicy mogącej zagrażać zdrowiu i mieniu nadbrzeżnych mieszkańców, bądźto już wskutek nieprzyjemnych wyziewów, a jeszcze więcej, gdy ta ludność jest zmuszona wody takiej używać do picia, gotowania i do pojenia bydła.

¹⁾ Stosunki wartościowe z r. 1922 r.

U nas na szczęście, szczególnie w Małopolsce, gdzie mamy do dyspozycji znaczne ilości wartko płynących wód Sanu, Wisły, Dniestru, a stosunkowo mało osad nad samymi brzegami tych rzek, niebezpieczeństwo to nie jest jeszcze na razie zbyt groźne, chociaż, jak nas słuchy dochodzą, wsie położone w dół Sanu od Przemyśla zaczynają natrafiać na pewne trudności w pojeniu bydła, mimo że jeszcze nie wpuszcza się całej ilości ścieków do tej rzeki.

Inaczej jednak kwestja ta przedstawiała się już od dawna w miastach środkowej Anglii, położonych w stosunkowo wąskich dolinach. Tam też koniecznością się okazało przeprowadzenie dokładnego badania nad sposobami i środkami oczyszczania i klarowania ścieków miast, ścieków gospodarstwa domowego i ścieków fabryk, położonych w pobliżu rzek, z których miasta te pobierają często wodę do swych wodociągów.

Trzy też dotychczas królewskie komisje miały za zadanie rozstrzygać pytania co do sposobów chronienia rzek przed zanieczyszczeniem, a pośrednio także co do sposobów spożytkowania ekskrementów. Pierwsza z tych komisji, zwołana w 1867 roku, wydała swe orzeczenie po ośmiu latach doświadczeń, prób i badań w 1875 roku, a jako jedyną metodę usuwania ścieków miast podała sposób, polegający na wyprowadzaniu tychże na pola irygacyjne. „Tylko w ten sposób można ochronić rzeki przed zanieczyszczeniem“ — opiewało orzeczenie tej komisji.

Drugą komisję zamianowano w 1868 r., pracowała ona prawie równocześnie z pierwszą, a sprawozdanie przedłożyła w 1874 r., a więc po sześciu latach doświadczeń. Uchwały tej komisji były następujące: „Komisja wyraża przekonanie, porównując korzyści trzech rodzajów sposobów w traktowaniu ścieków, a mianowicie: chemicznego osadzania, filtracji z przerwami i wylewania na pola irygacyjne, że 1. wszystkie te sposoby w pewnej mierze prowadzą do tego, że usuwają niebezpieczne, organiczne, nierozpuszczone składniki, przyczem filtracja z przerwami jest najskuteczniejszą i najlepszą metodą. Drugie miejsce zajmuje wylewanie na pola irygacyjne, a sposób, polegający na chemicznym strącaniu, jest najmniej skuteczny; 2. że pod względem wydalania organicznych w roz-

czynnie się znajdujących materji, należy na pierwszym miejscu postawić sposoby powolnej filtracji z przerwami, wylewanie na pola irygacyjne i używanie ścieków na irygację do celów gospodarstwa rolnego. Metody te są daleko korzystniejsze od szybkiej filtracji i chemicznych sposobów klarowania ścieków.

Trzecia królewska komisja pracowała w latach 1882-gim, 1883, i 1884, a podług jej mniemania należy ścieki miast, po oczyszczeniu wszystkimi znanymi środkami poddać jeszcze klarowaniu przez wylewanie na pola irygacyjne. Wskutek tego proponuje ona, aby władze państwowe wprowadziły ustawodawczo, bez względu na metodę klarowania, jeszcze i pola irygacyjne, tj. aby zawsze pozostawał do rozporządzenia o odpowiedniej powierzchni teren, mający przyjmować i pochłaniać już oczyszczone innemi środkami wody.

Prace i odkrycia Pasteura, przypisujące klarowanie wogóle wód na ziemi mikrobom, stworzyły przemysł t. zw. biologicznej metody oczyszczania wód ściekowych, przy której można było sztucznie, na małej powierzchni, rozwinąć kulturę odpowiednich mikrobów i w ten sposób niejako znacznie zmniejszyć powierzchnię irygacyjną.

Jak wiadomo, rozróżniamy dwa rodzaje bakterji, a mianowicie: bakterje, rozwijające się bez przystępu tlenu — Anaerobiczne bakterje i bakterje, które mogą istnieć tylko przy przystępie tlenu — tak zwane bakterje aerobiczne. Niewątpliwą też rzeczą jest, że obydwaj ich rodzaje znajdują się w ziemi, aerobiczne w małej głębokości, płytko pod powierzchnią ziemi, anaerobiczne zaś w głębi ziemi, i że im też tylko zawdzięcza ziemia naturalne swe własności oczyszczania i klarowania wód ściekowych.

Obydwaj też rodzaje a względnie fazy biologicznego traktowania wód ściekowych są niczem innym, jak tylko naśladowaniem tego naturalnego działania ziemi. Pierwszy z nich polega na użyciu dołów gnilnych redukcyjnych, w które wpuszcza się fekalja razem z odpadkami papieru, ściekami kuchennymi, częściami drzewnymi (trzaskami) i t. p. wogóle wszelkie ścieki i odpadki, jakie prowadzi system spławowy kanalizacji, celem poddania ich 24 godzinnej fermenta-

cji anaerobicznej. Fermentacja ta rozkłada drewnikowe (celulozowe) części fekalji, nie strawione w organizmie, a także przy-
pdkowo znajdujące się tam strzępy papieru, rozczepiając pod
wpływem działania bakterji celulozę, na metan (gaz błotny)
i bezwodnik węglowy. Przyczem pierwej następuje t. zw. hy-
droliza celulozy $C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_6H_{12}O_6$ a dopiero $C_6H_{12}O_6$
hydroceluloza rozkłada się dalej na $3CO_2 + 3CH_4$. Równocześnie
zaś ta anaerobiczna fermentacja powoduje rozpuszczenie się
znaczniejszej części ciał azotowych fekalji i odpadków ku-
chennych.

Płyn, spływający z dołów redukcyjnych, wysycony jest
siarkowodem (H_2S), pochodzącym z redukcji związków siarki,
będących składnikami ciał białkowych, a wskutek działania
siarkowodu na żelazo, którego w ekskrementach nigdy nie
brak, zaczerniony od siarczku żelazowego. Celem utlenienia
tego płynu, przepuszcza się go przez pokłady różnej grubości,
tj. cieńsze lub grubsze, utworzone z koksu, potłuczonej cegły,
żuźli lub omłotów żelaza; wogóle przez pokłady materiałów
porowatych, na których zasiano bakterje aerobiczne.

Samą filtrację przez takie pokłady można prowadzić
w dwojaki sposób, tj. na dwie metody.

Pierwsza metoda polega na tem, że pokłady te zatapia
się na cztery godziny, wypełniając odpowiednio nabite niemi
doły utleniające wodami z dołów redukcyjnych. Następnie
płyn z nich spuszcza się dołem, a opróżniony dół pozostawia
w spoczynku na następne cztery godziny. W ten sposób okre-
sowo stykamy wody ściekowe z mikrobami, gdy jednak mi-
kroby większą lub mniejszą część materji organicznej stra-
wiły, wystawiamy je ponownie na utleniające działanie powie-
trza, a to celem ożywienia ich i uczynienia zdolnemi do no-
wego ataku.

Sposób ten oczyszczania wód ściekowych nazywa się
systemem przerywanym, lub systemem kontaktowym.

Druga metoda oczyszczania wód ściekowych — zwana sy-
stemem nieprzerwanym — polega na tem, że wody ście-
kowe przepływają bezustannie przez podobne pokłady bakte-
rji, rozsiane na porowatym materiale, do odpowiednio urządzo-
nych dołów. Znaczne trudności w dokładnem przeprowadze-

niu tej metody sprawia to, że jest prawie rzeczą niemożliwą jednostajne rozprowadzenie wody ściekowej po tych pokładach filtrujących, szczególnie, gdy się ma do pokonania znacznie większe ilości takich wód.

Klarowanie wód ściekowych nie ogranicza się tylko na tem, że wody, traktowane jednym lub drugim systemem, poddają się redukcji i utlenianiu. Są również urządzenia, przy których ścieki, albo metodą nieprzerwaną, lub systemem kontaktowym filtruje się bez poprzedniego anaerobicznego traktowania w dołach gnilnych redukcyjnych.

Prócz tego używa się często chemicznej metody oczyszczenia, po której następuje filtracja częściowo oczyszczonych i od nierozpuszczalnych części uwolnionych wód. Taka aerobiczna filtracja powoduje utlenienie ciał organicznych. Węgiel ich utlenia się i daje bezwodnik węglowy, azotowe zaś ciała organiczne zamieniają się najpierw w prostsze związki węgla, wodu, tlenu i azotu (zdaje się, że w aminokwasy), a w końcu po dalszem utlenieniu węgla, również i azot zostaje utleniony w końcu na kwas azotowy (HNO_3), który, rzecz naturalna, łączy się z zasadami, głównie z wapnem zawartym w wodzie na azotan wapniowy (saletrę wapniową). Panna Harriet Chick, która wiele pomogła komisji pracami swemi, wspomina w nowszym memorjale, że azotany wtedy się tylko tworzą, gdy roztwór poddany działaniu aerobicznych bakterji zawiera małe ilości amonjaku. Amonjak bowiem w większej ilości paraliżuje niejako działanie już azotem nasyconych bakterji. To też w obfitych w amonjak wodach ściekowych tworzą się tylko azotyny (sole kwasu azotawego (HNO_2), które — nawiasem powiedziawszy — szkodzą roślinności. Wody takie do celów nawozowych mniej się nadają. Pewne rozcieńczenie jest tu zresztą konieczne, aby organizmy bakterji mogły się w złożu filtrującym utworzyć i rozmnażać.

Samo klarowanie wód ściekowych, w ścisłym tego słowa znaczeniu, tj. uwalnianie ich od ciał, pozostających w zawieszeniu, odbywa się w regularnie powtarzających się okresach, przyczem przedtem przepuszcza się je przez sita o odpowiednich oczkach celem zatrzymania na nich większych pływających ciał, a następnie dopiero porwany przez wody

ściekowe piasek osadza się w osobnych dołach piaskowych, t. zw. osadnikach.

Właściwe, w praktyce wogóle używane metody klarowania i czyszczenia, podzielićby można następująco :

1. Wody przepływają osadniki dosyć szybko, aby tylko ciała zawarte w nich w stanie mniejszego lub większego rozpuszczenia osadzić i w nich zatrzymać.

2. Wody w osobnych dołach zadaje się chemicznymi odczynnikami np. siarczanem glinowym, żelazawym lub żelazowym lub innymi podobnymi, rozpuszczalnymi solami, które, tworząc z wodami ściekowymi osady, powodują, że te osady porywają ze sobą większą część nierozpuszczalnych, a tylko w zawieszeniu się znajdujących ciał. Pewną jest bowiem rzeczą, że wody te zawierają związki w galaretowatych (t. zw. koloidalnych) rozczyinach, a przez te chemiczne działania doprowadza się je do ścięcia. Skrzepy zaś tak utworzone osadzają się razem z wodnikami tych metali, których soli użyliśmy jako odczynników.

3. Wody przepuszcza się przez doły gnilne, w których spoczywają mniej więcej przez 24 godzin. Innymi słowy, chyżość przepływu wód, przeznaczonych do oczyszczania, w ten sposób się reguluje, że czas przepływu wynosi mniej więcej 24 godzin, a wtedy już tam odbywa się anaerobiczna fermentacja.

4. Wody w nieprzerwanym ciągu filtrują się przez złoża porowate, zawierające osady bakterji.

5. Wody filtruje się przez złoża bakterji metodą, zwaną kontaktową, a której zasady już obszernie zostały omówione.

6. Wody rozdziela się po ziemi, (wylewa na pola) — bez zamiaru osiągnięcia korzyści gospodarczych, rolnych. Metoda wylewowa.

7. Wód ściekowych używa się do celów irygacji pói w gospodarstwie rolnem, tj. wodami temi posługujemy się jako nawozem i do skrapiania gleby, zamiast opadów atmosferycznych w czasie posuchy.

8. Wody ściekowe, jedną już z powyższych metod oczyszczone, wyjąławiamy albo na drodze elektrolitycznej, albo chemicznymi odczynnikami lub przez filtrowanie na drobnoziarnistych (delikatnych) filtrach piaskowych.

Z OCHRONY PRZYRODY.

W ubiegłym miesiącu ukazał się na półkach księgarskich zeszyt 3 „Ochrony Przyrody“, organu Państwowej Komisji Ochrony Przyrody (Adres Redakcji i Administracji oraz biura Państwowej Komisji Ochrony Przyrody: Kraków, ul. Lubicz 46, Telefon nr. 28.) Korzystając z pozwolenia prof. Wł. Szafera, przewodniczącego wspomnianej komisji i redaktora organu tej komisji, pomieszczamy w skróceniu artykuł p. Konstantego Steckiego „O świstaku w Tatrach“.

„Kto zna Tatry, ten wie, jak bardzo miłym zwierzętkiem jest świstak (*Arctomys marmotta*), pospolicie zamieszkujący górne części dolin tatrzańskich. Jest on jedną z ciekawych osobliwości wysokich gór, należy do krajobrazu górskiego i jest jego ozdobą i wdziękiem. Jakże przyjemni dla ucha turysty są przenikliwe świstacze gwizdy, gdy opuściwszy las i krainę kosówki, wchodzi on do pozornie martwych i pustych górnych części dolin, zawałonych złomami granitów, a częściowo zasypanych stożkami piargów, mniej lub więcej zarosłych nędzną roślinnością. Martwą i dzwoniącą w uszach ciszę górskich uroczysk przerywa niespodzianie ostry gwizd, a wrażenie pustki i martwoty zapadłej dolinki, wrażenie grozy, idącej od pionowych nawisłych ścian skalnych, które zdają się lada chwila runąć i przytłoczyć niebaczego wędrowca, uczucie grozy, więcej ze strąconych jak drobny pył potężnych złomów i bloków granitowych, pierzcha i ustępuje miejsca uczuciu zaciekawienia.

Drobny ten mieszkaniec niegościnnych krain budzi zainteresowanie i uczucie radości, gdy uda się dostrzec jego zabawną, grubą figurkę, kiedy niezgrabnie przeskakując, jakby przetaczając się po przez kamienie lub szeleszcząc wśród wielkich liści miłośny (*Adenostyles albifrons* Rchb.) i co chwila zatrzymując się i oglądając na nieproszonego gościa, zmyka do swej nory, wygrzebanej wśród kamienistych, skąpą roślinnością porośłych zboczy.

Świstaka zaliczamy do rzędu gryzoni, do rodziny wiewiórkowatych (*Sciuridae*), do której prócz świstaka i wiewiórki, należą także polatuchy (*Pteromys*), susły (*Spermophilus*) i wreszcie bardzo podobny do świstaka i należący do tego samego rodzaju bobak (*Arctomys bobak* Pall.), mieszkaniec stepów od Dniepru do wschodniej Syberji. Świstaki żyją oprócz Tatr i w innych górach Europy: w Alpach i Pirenejach. W Tatrach osiągają one 65 cm długości; wysokość w łopatkach 20 cm; ciało mają grube, niezgrabne, głowę dużą o szerokim czole i policzkach jakby wydętych; pysk tępy z widniejącymi z rozciętej wargi silnymi zębami siecznymi; oczy nieco wystające, czarne, błyszczące; uszy króciutkie, zaokrąglone, do głowy przyległe i częściowo ukryte w futerku. Szyja krótka i gruba, grzbiet szeroki, płasko-okrągły; nogi krótkie, silnymi pazurami

opatrzone; ogon 16 cm długi, pokryty włosem, dorastającym dość znacznej długości. Futerko świstaka, koloru szarawo-brunatno-popielatego, przypomina futro szopa, nie jest gładkie, lecz składa się z krótkich, puszystych i odrastających dłuższych włosów, niejednakowo zabarwionych, na głowie i grzbiecie ciemniejsze, na brzuchu nieco jaśniejsze. Głowa i grzbiet więcej czarniawe i brunatne, spodem silniejszy odcień żółtawo-popielaty.



Świstaki w Tatrach.
(„Ochrona Przyrody” Zesz. 5, 1923).

Ruchy ma świstak niezgrabne, biegnąc, kiwa się na boki i drobnymi kroczkami przebiega wśród kamieni i ziół. Ciekawie wygląda świstak, gdy stojąc zapewne na straży pasącej się rodziny, siedzi na tylnych łapkach, wyprostowany do góry, opuściwszy po bokach łapki przednie. Rozgląda się bacznie na wszystkie strony i śledzi wzrokiem, czy nie zbliża się skąd nieprzyjaciół, których

świstak ma dużo. Orzeł poluje nań zawzięcie, człowiek tępi dla jego sadła. Spostrzegłszy niebezpieczeństwo, wydaje kilka ostrych gwizdów i ucieka ku norze. Lecz nieraz orzeł zdąży go dogonić, a wtedy przeraźliwe gwizdy i wrzask morderwanego zwierzątka mąci ciszę gór i świstak ginie pod dzióbem i w szponach orła. Polowanie orła na świstaki obserwowałem z dolinki Za Mnichem na zboczach Mięszowieckiego.

Świstaki żywią się pokarmem wyłącznie roślinnym. Jedzą liście i korzenie ziół halnych. Najlepiej lubią podobno marchwicę (*Meum Mutellina* Gaertn.) i kozłowiec (*Aronicum Clusii* Koch.). Roślinę odgryzają świstaki zębami z podziwienia godną szybkością, a siadłszy na zadzie, niosą przednimi łapkami jak wiewiórki lub koszatki do pyska i przytrzymują, dopóki nie zjedzą. Żerują tylko za dnia i w dnie pogodne na kwiecistych upłaskach grzbietu i na zboczach lub dnie dolin, najczęściej wśród kamienistych i trawiastych stożków piargów, utrwalonych już przez roślinność, a leżących poniżej nagich ścian skalnych, zawsze jednak powyżej krzaków kosówki, mianowicie począwszy od około 1800 m n. p. m.

Tutaj też kopią w lecie świstaki wspólną norę, w Tatrach letniskiem zwaną, która służy im za mieszkanie. Nora ta miewa 3—6 stóp długości i nie idzie prosto, lecz to w dół, to w górę, zależnie często od położenia kamieni pod ziemią; wejście zwykle jedno, a w głębi zawraca nora często w bok i wreszcie rozszerza się w kotlinę, większą lub mniejszą, zależnie od liczebności rodziny. Wyrzucona ziemia tworzy mały kopczyk przed norą, z którego świstaki po wyjściu z nory rozpatrują się po okolicy. Pod jesień schodzą świstaki nieco niżej i tutaj zawsze jeszcze w obrębie najwyższych pastwisk halnych i ponad kosodrzewem sporządzają norę zimową, gdzie przespiają zimę. Wybierają w tym celu miejsce z powalą skalną, aby miękka ziemia nie zawaliła się i nie podusiła mieszkańców. Nora wchodowa łamie się w pewnej odległości od wejścia i ciągnie się tem dalej, im więcej świstaków nad nią pracowało (około 5 m). W końcu przechodzi w krągłą komorę, górą i dołem wydrażoną, obszerniejszą niż w letniku, do metra szeroką i dość wysoką. W tylnej części wychodzą z niej jeszcze dwie boczne nory, około sążnia długie i częściej krzywe niż proste. W jednej z nich często znajdują się odchody, co napełnia całą norę nieprzyjemnym zapachem. Ma to miejsce zdaje się wtedy, gdy niepogoda wpędzi zwierzęta zbyt wcześnie do nor, gdyż zwykle w ostatnich momentach przygotowywania zimowego legowiska nie jedzą, a piją tylko często i wiele. Po wykopaniu bowiem nory zimowej, zazwyczaj około końca września znoszą świstaki przez dzień lub dwa zeschniętą trawę do wnętrza w ten sposób, że każdy chwyta pęk suchej trawy stojącej na pniu, odgryza od spodu zębami, wkłada łapkami do pyszczka i niesie tak do nory. Boki i dno nory wyścielają w ten sposób na grubość pół stopy. Wtedy to nie jedzą już prawie nic.

Udawszy się na leżę zimową, zatykają wyjście od wewnątrz kamienistą ziemią, której dostarczają sobie tak, że rozszerzają norę przy ujściu w kotlinkę. W ten sposób „zabijają“, jak mówią górale, norę. Tutaj w zupełnym letargu spędzają świstaki całą zimę i dopiero w maju lub z początkiem czerwca wychodzą nad ziemię. Leżą jeden koło drugiego głowami do siebie, zwinięte w kłębek, pysk schowawszy pod ogon, a podeszwy nóg tylnych trzymając po bokach głowy. Śpiący świstak robi wrażenie nieżywego. Oddychanie nadzwyczaj powolne, do 15 razy na godzinę. Obliczono, że w ten sposób w ciągu sześciu miesięcy letargu świstak oddycha 71.000 razy, gdy czuwając, już w dwu dniach oddycha 72.000. Temperatura ciała opada do $9.4-12^{\circ}\text{C}$. Obieg krwi staje się niezmiernie wolnym. Krew staje się nieobfitą i wodnistą. Zauważono także, że podczas uśpienia krew dopływa do mózgu tylko jedną tętnicą, co dla objawów czynności życiowych jest wielkiego znaczenia. Zwierzę jest zimnem, na okaleczenia nieczułem, członki ma sztywne, żołądek próżny i skurczony, jelito próżne, pęcherz napełniony moczem. Gdy się śpiącego świstaka wniesie do ciepła, oddycha on szybciej dopiero przy 17°C , przy 20° poczyna chrapać, przy 22° wyciąga członki, przy 25° ocuca się, chodzi, słaniając się, staje się coraz raźniejszym i zabiera się wreszcie do jadła. Wyniesiony na zimne powietrze — marznie.

W uśpieniu zimowem przepędzają świstaki całą zimę (około 7 miesięcy). W norze zimowej ma się także odbywać ruja wnet po obudzeniu się zwierzątek z uśpienia. Czas trwania ciąży określają na 6 tygodni. Młode widywano w Tatrach już około św. Jana (24 VI). Samica ma najczęściej dwoje młodych, choć podobno bywa czasem i więcej (aż do 6-ciorga). Dopokąd nie podrosną, rzadko pokazują się poza gniazdem, które dzielą z rodzicami aż do następnego lata, potem młoda samica ciągnie wraz z samcem w inną dolinę dla założenia nowej osady.

Świstak jest zwierzęciem łagodnego usposobienia. Daje się dobrze oswajać i w niewoli przyzwyczajają się do stałego otoczenia, staje się łaskawym i posłusznym, przychodzi na zawołanie, przy łagodnem postępowaniu spoufala się nawet, ale drażniony odiera kąsaniem natręta. Świstak chowany przez górala Wałę chodził po całym domu i po ogrodzie na paszę, skąd wracał sam do izby, bawił się z dziećmi, lubił, gdy go drapały i sam nawzajem iskał je zębami, na noc pchał się między śpiących do łóżka, wylazł na strych, skąd przegryzłszy w dachu dziurę, rozglądał się po okolicy i gwizdał, gdy przechodzili nieznajomi ludzie. Był ulubieńcem całego domu. Świstak dr. Janoty poznawał domowników, a nie lubił obcych, których starał się ukąsić z tyłu w nogę, przybiegając nasrożony i rżąc przytem jak konik, najeżywszy się, machając szybko ogonkiem. Nie lubił wrzawy, hałasów i wrzasku; zaraz gniewny i rżący przychodził przekonać się, skąd hałas pochodzi. Dzieci hałasujące nawet gonił rozniewnany, chcąc je ugryźć. W jesieni znosił do swego legowiska najróżniejsze

przedmioty: siano, sztuki bielizny i t. p. Żył w niewoli pięć lat. W Sabaudji, biedni Sabaudczycy, dopokąd tego nie zabroniono, waleśali się po wsiach z wyuczonymi różnych sztuk świstakami, jak skakanie na dwu łapkach, chodzenie po kiju, odpowiadanie gwizdnięciem na rozkaz pana itd.

Miłe to i łagodne zwierzątko jest niestety w Tatrach zawzięcie tępione. Zarówno jak wszystkie przesympiające zimę zwierzęta, a więc jak niedźwiedź i borsuk, odznacza się i świstak silnym rozwojem tkanki tłuszczowej, zwłaszcza na jesieni, — i stąd zapewne wynikł zabobon, że sadło jego, podobnie zresztą jak niedźwiedzie i borsucze, ma być uniwersalnym środkiem leczniczym na wszelkie dolegliwości; jako taki cudowny środek jest skwapliwie poszukiwane i kupowane. Ma ono goić rany i okaleczenia, usmierać kaszel czyli „krzypotę“, pite z mlekiem ułatwia poród, z wódką leczy dolegliwości żołądka, używane zewnętrznie lub wewnętrznie skutkuje przeciw przepuklinie dzieci i starych, podobnie przeciw reumatyzmowi, goi stłuczenia, złamania i t. d. Specjalnie cenionem jest sadło jelitowe „nukowe“ i z tego powodu nie mieszają go górale z zaskórnem. W swoim czasie byli specjali handlarze świstaczego sadła wśród górali po wsiach podhalańskich, jak również i specjaliści myśliwi „świszczarze“, kopiający świstaki po górach. Wskutek tego świstakowi nieraz już groziło i grozi jeszcze zupełne wytępienie.

Groźnem jest dla świstaków wykopywanie ich jesienią, gdyż tym sposobem giną całe rodziny. Gdy świstaki już śpią, wygrzebanie nie przedstawia zbyt wielkich trudności; gdy jednak zwierzęta jeszcze nie posnęły, ratują się ucieczką do bocznej nory i szybkim zagrzebywaniem się w głąb. W tym wypadku nie zawsze uda się świszczarzowi dobrać się do nich. Jednak los ich i wtedy jest smutny. Nie mając czasu do naprawienia rozgrzebanego gniazda lub sporządzenia nowego, giną od zimna. Z tej samej przyczyny górale nie zostawiają w gnieździe rozkopanem samic lub młodych, bo i takby zginęły od zimna.

Z letnich nor świstaków prawie nigdy nie można wydstać, wkopują się bowiem w głąb nierównie szybciej niż ich prześladowca i unikają zguby. To też tępienie ich odbywa się głównie jesienią. Strzelanie zaś lub łowienie świstaków latem innemi sposobami prawie wcale nie jest praktykowane. Zresztą latem przy ożywionym ruchu turystycznym kłusownik nie czuje się dość bezpiecznym. Jesienie o wczesnym opadzie śnieżnym zabezpieczają je od napaści i są korzystne dla ich rozmnożenia. Tępienie więc świstaków, a to samo da się powiedzieć i o kozicach, odbywa się głównie jesienią; wrzesień i październik, aż do opadów śnieżnych, to czas, gdy te zwierzęta najbardziej są prześladowane i wtedy to należałoby głównie roztoczyć nad niemi opiekę.

Czujemy wdzięczność dla naszych poprzedników, którzy potrafili obronić zwierzęta te od zagłady i w chwili, gdy groziło im

wyświetlenie, zorganizowali potrzebną obronę. Podobnie i na nas leży obowiązek czuwania, aby stan ten utrzymać i nie dopuścić do odarcia krajobrazu Tatr z tej niewątpliwie jednej z najwspanialszych jego cech; w przeciwnym razie spotkamy się u naszych następców z zarzutem, że nie umieliśmy ochronić tych dóbr, które jako własność całego narodu, a nie wyłącznie tylko naszej generacji, przekazały nam poprzednie pokolenia.

Polskie Tow. Przyrodników im. Kopernika

pamięci prof. R. Zuberu.

Właśnie co wyszedł z pod prasy 2 i 3 zeszyt rocznika 46 (1921) „Kosmosu“. Oba zeszyty są poświęcone pamięci przedwcześnie zgasłego prof. Zuberu, jednego z najznakomitszych geologów polskich. Zanim zreferujemy w ogólnych zarysach treść prac, które przez kolegów, przyjaciół i uczniów Zuberowi dedykowane zostały, pomieścimy krótką wzmiankę o życiu i zasługach naukowego autora „Fliszu i nafty“.

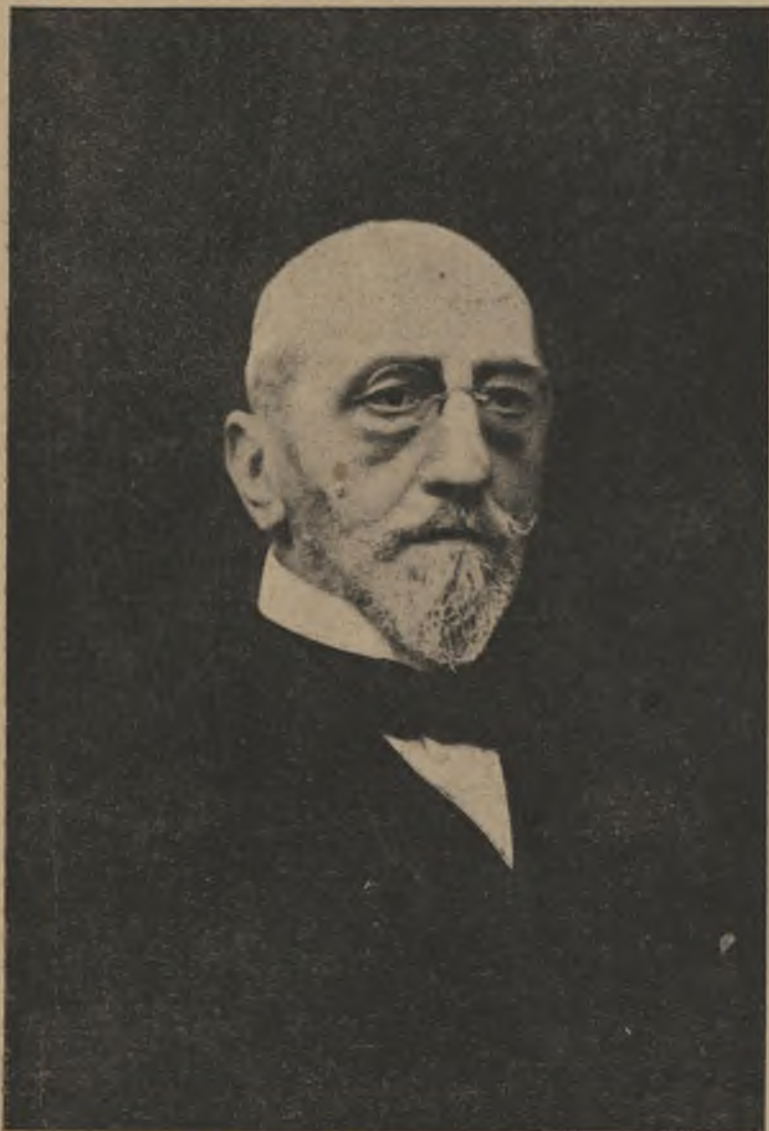
Rudolf Zuber urodził się w r. 1858 w Orlat w Siedmiogrodzie, gdzie ojciec jego, jako oficer armji austriackiej, był podówczas stacjonowany. Do gimnazjum uczęszczał we Lwowie. Po złożeniu matury, zapisuje się na Wydział filozoficzny Uniwersytetu lwowskiego i poświęca się studjom chemicznym i mineralogicznym, zaprawiając się w tych dyscyplinach pod kierunkiem Bron. Radziszewskiego i F. Kreutza. W latach 1881-2 pracuje w państwowym geologicznym zakładzie wiedeńskim i uzupełnia swoje studia na Uniwersytecie u Suessa, Tschermaka i Neymayera. W r. 1883 powraca do kraju, i obejmuje obowiązki asystenta przy katedrze mineralogji u prof. Altha na Uniwersytecie Jagiellońskim. W r. 1884 habilituje się jako docent prywatny geologii dynamicznej i geologii Karpat na Uniwersytecie lwowskim. W r. 1886 wyjeżdża jako ekspert-geolog do Argentyny, gdzie pozostaje do r. 1892. W tym czasie bada mało znane okolice Boliwji, Chile i Argentyny. Powróciwszy znowu do kraju, otrzymuje katedrę geologii na Uniwersytecie lwowskim, gdzie rozwija wybitną działalność naukową i pedagogiczną.

Zuberu słusznie można zaliczyć do rzędu wielkich polskich podróżników. Podróżował po Rumunji, Kaukazie, Hiszpanji i Meksyku, po Trinidacie, Venezueli, Stanach Zjednoczonych, Argentynie, Chile, Boliwji, Gwinei, w Afryce i po Indjach Wschodnich.

Zmarł we Lwowie 7 maja 1920 r.

Obok Marjana Raciborskiego Zuber był drugą osobistością, która w rozwoju nauk przyrodniczych w Polsce odegrała bardzo wy-

bitną rolę. Tem, czem był Raciborski dla botaniki polskiej, tem był Zuber dla geologii polskiej. Wiedzę prawdziwą posiadał przez nieu-



Prof. Rudolf Zuber * 1858 † 1920.

stanne i gorliwe wczytywanie się w księgę przyrody. Przemierzając wszystkie niemal lądy i morza, wzbogacił swój umysł w nieprzejrzaną ilość własnych obserwacyj i doświadczeń. Był przyrodni-

kiem wielkiego stylu; zdawał sobie dokładnie sprawę, że nauki przyrodnicze granic wyraźnych między sobą nie mają, że jedna nauka wchodzi niejako w drugą. Stąd żywy jego umysł obchodziły nie tylko sprawy, związane ściśle z jego specjalnością, ale również zajmowały go zagadnienia z dziedziny mineralogji, petrografji, biologji, paleontologii. Wiadomości jego np. florystyczne były tak duże, że na wycieczkach wspólnych, z prof. Raciborskim urządanych, zdumiewał nimi wybitnego botanika i otoczenie.

Działalność Zuberera na polu naukowym była nadzwyczaj płodną. W słynnej szkole Radziszewskiego wyszkolony w metodach badania chemicznego podejmuje problematy z zakresu mineralogji i petrografji. Próbuje swych sił nad kwestją trudną i ważną, próbuje rozwiązać zagadkę dolomitu. Dolomit, jako minerał jest zbudowany z węglanu wapnia i magnezu. Otrzymał nazwę od mineraloga francuskiego Dolomien, który w 1791 po raz pierwszy dokładnie go scharakteryzował. Od czasu jednak odkrywczy tego minerału, aż po dni nasze, mimo rozlicznych badań mineralogicznych, geologicznych, chemicznych, petrograficznych itd. problemat tego ważnego składnika skorupy ziemskiej nie jest jeszcze należycie wyświetlony. Praca Zuberera w bogatej światowej literaturze tego przedmiotu zajmuje miejsce niepoślednie, dzięki ujęciu całego zagadnienia ze stanowiska chemicznego, mineralogicznego i geologicznego. W pracy tej uzasadnił Zuberer samoistność dolomitu, jako soli podwójnej. Pogląd ten przyjęty został w najnowszej literaturze mineralogicznej. W sprawie genezy skał dolomitowych, na podstawie doświadczeń, wykonanych na kamieniu ratyńskim z okolic Lwowa, na koralowinie koralu szlachetnych i skorupach ostrzyg z Wólki pod Lwowem, doszedł do wniosku, że pierwotny dolomit, powstały jako osad chemiczny, dał substrat do powstawania wysoko procentowych wapieni dolomitycznych — drogą wylugowania w długich okresach geologicznych zmieszanego z dolomitem w przewodze węglanu wapniowego.

Jako asystent Uniwersytetu Jagiellońskiego zwraca swą uwagę na bardzo ciekawy obszar skał wybuchowych w okolicach Krzeszowic pod Krakowem i publikuje pierwszą monografię porfirów i melafirów krakowskich. Oczywiście rozprawa ta musi być rozpatrywana ze stanowiska ówczesnego poziomu naukowego, mimo to, dzięki bystrym obserwacjom do ich charakterystyki przyszłe badania niewiele już nowego dorzucić mogą. Wynikiem trwałym jest oznaczenie wieku geologicznego tych skał i wyróżnienie dwóch typów magmatycznych z sobą spokrewnionych.

Głównym terenem pracy Zuberera była geologia. Za przedmiot swych geologicznych obserwacji wybrał naturalny wał graniczny, na południe łukiem sklepionym Polskę podtrzymujący — Karpaty.

Gdy podjął badania w Karpatach — były one przeważną domeną szkoły geologicznej wiedeńskiej, która pracę polskim geologom w wysokim stopniu utrudniała. Postulaty naukowe i gospodarcze wy-

magaly, aby polską ziemię pod względem geologicznym przedewszystkiem Polacy badali. W tej myśli podejmuje Komisja Fizjograficzna Polskiej Akademji Umiejętności zamiar wydania Atlasu geologicznego południowej Polski (b. Galicji). Jednym z pierwszych do pracy staje Zuber. W latach 1881—1885 robi żmudne i trudne obserwacje w południowo-wschodnim kącie Polski i kreśli pierwszą mapę „Atlasu“, obejmującą obszar Nadwórny, Mikuliczyna, Żabiego, Kut, Krzywórnicy, Popadzi i Hryniawy. O umiejętności metod geologicznych, jakimi się Zuber posługiwał, świadczy ten fakt, że mimo, iż już przeszło 30 lat upłynęło od wydania tych kart, mogły być one interpretowane metodami nowoczesnej tektoniki.

Pozatem zajmuje się Zuber poziomowaniem i określeniem wielu poszczególnych kompleksów skalnych w Karpatach, kwestją, która wskutek jednorodności petrograficznej i ubóstwa skamieniałości przedstawia wielkie trudności. W tym zakresie dostarczył autor „Geologii pokładów naftowych w Karpatach“ bardzo wiele cennych przyczynków i obserwacyj. Zagadnieniem naczelnem, jakie zaprzętało jego umysł, był flisz i warunki występowania i powstawania złożów bituminów. Pracę wieloletnią i rozmyślania w tym kierunku zamknął w epokowym swem dziele z r. 1918, pod tytułem „Flisz i nafta“. Tam przedstawił opis topograficznych stosunków wszystkich prawie terenów naftowych, znanych dotychczas na kuli ziemskiej, tam wyraził zapatrywanie na budowę Karpat, tam omówił naturę fliszu i jego pochodzenie, tam wyjaśnił związek, zachodzący między bituminami a facją fliszową.

Jako nauczyciel na katedrze uniwersyteckiej był wzorem w zaprowadzaniu młodych ludzi do samodzielnych badań naukowych. Słynne były wycieczki Zuberu po kraju. Z gromadką uczniów przebiegał milowe przestrzenie bez najmniejszego śladu znużenia lub wysiłku. W instytucji jego wrzała praca od rana do wieczora. Z ogniska naukowego, przez Zuberu stworzonego, wyszli dziś już znani powszechnie pracownicy naukowcy: J. Nowak, W. Rogala, J. Rychlicki, B. Bujalski, F. Stroński, J. Czarnocki, T. Dybczyński, St. Krajewski, J. Stachewicz i śp. Fleszar.

Wiele ma Zuberowi do zawdzięczenia Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika. Był on bowiem duszą tego Towarzystwa. Gdy naród nasz odzyskał niepodległość, rzucił ideję przetrwania Towarzystwa w instytucję ogólnopolską, organizującą wszystkie zjednoczone działy Polski. W tej pracy organizacyjnej wziął sam ster w swe ręce. Rzucone ziarno zeszło, lecz owoców swego siewu Zuber już nie doczekał. To, że Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika obejmuje dziś swą działalnością całą Polskę — to dzieło Zuberu. Fakt ten świadczyć będzie chlubnie o Jego imieniu i o Jego pracy w dziejach przyrodoznawstwa polskiego.

Jako człowiek — był niepokalanych i twardych zasad, daleki jednak od dogmatyzmu lub doktrynerstwa. Jako mąż nauki kochał

prawdę, szukał jej i domagał się we wszystkich przejawach życia ludzkiego.

Odnaczał się wielkimi przymiotami serca. W obejściu prosty i pogodny, o manierach prawdziwie światowych, umiejący zachować godność i budzić szacunek.

Do przyjaciół i uczniów odnosił się z całą dobrocią serca, poświęcał się im całkowicie, służył im swą wiedzą, swem doświadczeniem, swemi funduszami.

Był gorącym patriotą i wiernym synem Ojczyzny. Miał wielką wiarę w zjednoczenie i w zmartwychwstanie Polski. Wiarę tę krzewił i podsycał u wszystkich. Ojczyźnie służył wiedzą. W czasach niewoli przemysłował nad podniesieniem materialnem narodu, a gdy uderzył radosny dźwięk odzyskanej wolności, pod koniec życia spieszy do Paryża, aby tam bronić słusznych naszych żądań.

Fuliński.

W uznaniu zasług naukowych.

Towarzystwo Geograficzne w Paryżu przyznało w roku bież. nagrodę im. Eugenjusza Gallois, złoty medal za działalność naukową na polu geografji profesorowi Uniwersytetu lwowskiego, Eugenjuszowi Romerowi. Odznaczenie to nabiera tem szczególniejszego znaczenia, nawet międzynarodowego, że nagroda im. Gallois została dopiero niedawno, bo w r. 1916 ustanowiona, a od roku 1919 jest rozdawana. Prof. Romer jest więc jednym z pierwszych odznaczonych.

Działalnością naukową, obywatelską i pedagogiczną prof. Romer zbyt głęboko sięgnął w życie inteligentnego ogółu polskiego, aby potrzeba było jego pracę, a zbyt rozległą i wszechstronną, aby można tę pracę przedstawić choć ułankowo w krótkim artykule. Jeśli zaznaczamy rysy jego już dziś wielkiego dzieła, to dla wykazania, jaką potęgą stać się może jednostka dobrej i mocnej woli, całkowicie oddana służbie dla narodu i dla jego kultury.

Lwowianin z urodzenia, odbył prof. Romer studia uniwersyteckie w Krakowie, Halli, Wiedniu i wreszcie we Lwowie, gdzie poświęca się zawodowi nauczycielskiemu. Tu w „Kosmosie“, w zeszycie grudniowym 1892 r., okazuje się jego pierwsza praca „O rozmieszczeniu ciepła na kuli ziemskiej“. Odtąd aż do wybuchu wojny niema rocznika Kosmosu, w którymby brakło nazwiska Romera, jako autora oryginalnych prac, sprawozdań, recenzji. Geografja, jako gałąź wiedzy w Polsce, wówczas tak jak nie istniała. W tym stanie każda nowa praca Romera była zjawiskiem niepowszedniem, które dzięki swej nowości budziło niemal przerażenie. Początkowo zajmuje

się Romer zwłaszcza klimatologją, uwieńczając swe badania w tym kierunku pracą, umieszczoną w encyklopedji Polskiej Akademji Umiejętności pod tyt. „Klimat Ziem Polskich“, jedyną dotychczas syntezą klimatu polskiego, stojącą na poziomie wiedzy współczesnej. Pociąga go z kolei morfologja i dalsze swe studia głównie tej dziedzinie geografji poświęca; zwłaszcza studia glaciologiczne poważnie zajmują miejsce w jego twórczości naukowej. Prowadzi je zarówno w Karpatach wschodnich, jak w Tatrach, Alpach i na Alasce. Poza tem, nie było gałęzi geografji, w którejby Romer nie zabrał głosu, zawsze w sposób twórczy, dzięki bystrości spostrzeżeń i śmiałej syntezie.

Przez szereg lat ogłasza w „Kosmosie“ „Spis prac, odnoszących się do fizjografji Ziem Polskich“, których dalsze prowadzenie przekazuje swemu uczniowi Dr. W. Pokornemu.

Jako rezultat swych doświadczeń w szkole wydaje Romer wzorowy i nieprześcigniony pierwowzór metodyczny, podręcznik geografji dla kl. I. Dołącza do niego atlasik części świata, skromny rozmiarami, lecz przebogate w treść arcydzieło, niewiele równych sobie w literaturze światowej mające, które zagranicą budzi podziw. Jeden z największych geografów współczesnych Francuz Brunhes wyraża się o tym atlasie: „Sous sa forme si portative et pour son prix si modique, je ne sais rien de plus correct, ni de plus élégant, en un mot de meilleur“. W ślad za atlasem idą ściennie planigloby fizyczne, w Polsce jedyne, a w światowej produkcji kartograficznej jedno z pierwszych miejsc zajmujące.

Na kilka lat przed wojną zwiedza Romer wschodnią Syberję, Japonję, Chiny i Indje, wzbogacając literaturę geograficzną kilkoma cennymi pracami o tych obszarach.

Za serdeczny, aby zasklepić się w czystej nauce, pracujący dla Polski od morza do morza, bierze Romer czynny udział w konspiracyjnych i jawnych akcjach niepodległościowych, zarówno o charakterze oświatowym, jak politycznym. Tajne kursy we Lwowie, Warszawie i Krakowie, kierownicza rola w obronie Chełmszczyzny, walka o Śląsk Cieszyński, to niektóre szczegóły z tego zakątka pracy Romera, o którym wie niewiele. Naukowy wyraz swym najgorętszym uczuciom daje w polemice o zagadnienie Polski, jako całości fizjograficznej. Gdy Nałkowski, zasugerjowany przez tendencyjną naukę niemiecką, występuje z tezą przejściowości krainy polskiej, Romer w pracy „Przyrodzone podstawy Polski historycznej“ w 1912 roku gorąco lecz rzeczowo zwalcza tę tezę, przeciwstawiając jej pojęcie „pomostowości“ i dochodząc do wniosku, że Polska należy do Europy zachodniej, jako jej najbardziej na wschód wysunięty kraj. Rozprawa ta, to jakby przygrywka do wojennego okresu pracy Romera. Od początku wojny pewny zwycięstwa mocarstw zachodnich, a wskutek tego pełen niezachwianej wiary w niepodległość Polski, poświęca olbrzymi wysiłek kilku z rzędu lat pracy nad budową niepodległego

Państwa Polskiego, później nad jego utrwaleniem. Wynikiem pracy jest w r. 1916 pomnikowy „Geograficzno -statystyczny atlas Polski“, wszechstronny obraz życia polskiego. Za atlasem idzie wnet „Rocznik Polski“, wydany wspólnie z Weinfeldem. W r. 1918 rozpoczyna Romer wydawnictwo „Prac Geograficznych“, których pierwsze zeszyty, poświęcone zagadnieniom narodowościowym na kresach polskich, zawierają dwie prace Romera o kresach pomorskich i pojeziernych oraz o ziemiach wschodnich. Po klęsce państw centralnych, powołany do Paryża na konferencję pokojową jako rzeczoznawca, oddaje tam sprawie polskiej nieocenione usługi, stojąc zawsze do dyspozycji polskiej delegacji. Nie sposób tu wyliczać jego prac naukowych, informujących w sposób obiektywny i celowy o stosunkach terytorjalnych i narodowościowych Polski. Niejako syntezą prac w tym okresie dokonanych jest „Atlas Kongresowy“, wydany w r. 1922. Lecz udział w konferencji paryskiej nie wyczerpuje działalności Romera w tym okresie: bierze udział w konferencji ryskiej, przygotowaniach do plebiscytu górnośląskiego, po plebiscycie udaje się powtórnie do Paryża, przygotowuje dla Rządu szereg elaboratów w sprawie wschodnich i zachodnich granic Polski. Niema niemal zagadnienia, w którymby Rząd nie zasięgał rady Romera. Nie zapominając o konieczności informowania zagranicy o stosunkach w Polsce, umieszcza szereg artykułów w czasopismach zagranicznych, ostatni w „L'Europe Orientale“, poświęcony sprawie wschodniej Małopolski.

Prace naukowe i publiczne nie oderwały Romera od działalności pedagogicznej. Początkowo jako nauczyciel szkoły średniej, później docent i profesor geografji na Uniwersytecie Jana Kazimierza z zapałem i umiłowaniem oddaje się nauczaniu. Na Uniwersytecie wprowadza ćwiczenia i organizuje pracownię, rokrocznie kilka tygodni spędza z uczniami na wycieczkach. Jego gorące umiłowanie wiedzy, żywość słowa, niesłychana zdolność do bystrej a pełnej polotu syntezy, bujny, naukowy temperament porywają studentów i pobudzają do pracy naukowej. Długi szereg prac naukowych, wykonanych pod kierunkiem Romera i rzesza jego uczniów, obecnie nauczycieli — oto pokaźny dorobek na polu pedagogicznym.

Tu nie koniec działalności Romera. Jego wiecznie żywy umysł szuka wciąż nowych pól pracy dla podźwignięcia polskiej kultury. W czasie wojny organizuje „Książnicę Polską T. N. S. W.“, która dziś dzięki jego wysiłkom jest największym polskim towarzystwem wydawniczym. Wreszcie, nawiązując do swych przedwojennych poczynań kartograficznych, zakłada we Lwowie spółkę kartograficzną „Atlas“, obejmując jej kierownictwo naukowe. W ciągu dwu lat wykonuje „Atlas“ prace kartograficzne, stojące na poziomie poważnych wydawnictw zagranicznych, jeśli chodzi o stronę techniczną, a mające niewiele sobie równych pod względem naukowym i metodycznym. Nie zadawalniając się kartografią praktyczną, wydaje

i redaguje Romer „Przegląd Kartograficzny“, oceniający dorobek kartograficzny swój i obcy, zwłaszcza w odniesieniu do ziem polskich.

Trudno niemal wierzyć, że to praca jednego człowieka. A pochod jego w jakiejkolwiek dziedzinie, to nie łatwy pochod po drogach utartych, lecz przedzieranie się przebojem przez gąszcze niewiedzy, zacofania, niekiedy nawet złej woli. Naród polski, jak bywało i u innych narodów, nie łatwo orientuje się w swych niepoślednich wartościach, często czekał i czeka, aby mu zagranica otwierała oczy.

Radujemy się, że ostatnie w pełni zasłużone odznaczenie, dobitny wyraz uznania w świecie spotyka wielkiego uczonego w pełni jego sił i rozmachu twórczego. Życzymy jemu i sobie, aby jeszcze przez niejedną dziesiątek lat nadal pracował dla chwały polskiej nauki i polskiego imienia.

Redakcja.

W sprawie ochrony lasów.

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, jako instytucja powołana mocą swego statutu do popierania nauk przyrodniczych i do badania przyrody kraju ojczyzstego, pozwala sobie zwrócić uwagę na jeden z ujemnych objawów w życiu gospodarczem Polski, który w sposób wysoce niekorzystny odbija się kiedyś nietylko na ogólnym dobrobycie kraju, ale wpłynie też ujemnie na rozwój i poziom kultury polskiej.

Objawem tym jest wycinanie i niszczenie lasów w całej Polsce, od wschodnich rubieży Polesia i Wołynia aż po Pomorze i od Karpat po granicę litewską. Na całym tym obszarze wycina się i niszczy lasy, zarówno państwowe, jak prywatne i gminne, bez żadnej miary, bez pamięci i bez rachunku na przyszłość.

Nie możemy oprzeć twierdzenia naszego na żadnym materiale statystycznym, albowiem cyfry takie nie dadzą się nawet w obecnych warunkach zestawzić, wystarczy jednak stwierdzenie tego smutnego faktu przez licznych, naocznych, a wiarygodnych świadków, którzy, podróżując po kraju, ze smutkiem patrzyli na rozległe pustkowia i świeże zupełnie zręby, rozciągające się we wszystkich dzielnicach Polski, na miejscu dawnych lasów. Wystarczy dalej widzieć olbrzymie

składy drewna wszelkich rodzajów, leżące na stacjach kolejowych po całym kraju, aby nabrać wyobrażenia o rozmiarach, do jakich doszła eksploatacja lasów na ziemiach polskich.

Eksploatacja ta zaczyna już przybierać charakter niszczenia i pogromu, z którego ocalają chyba tylko resztki borów, położone w najnieдоступniejszych zakątkach Karpat, albo zniszczone skrawki, nie nadające się ani na eksport, ani na materiał kopalniany.

Nie naszą rzeczą wdawać się w śledzenie przyczyn, które ten smutny objaw wywołały, nie naszą też rzeczą jest wykazywać, jak ujemny wpływ wywiera lekkomyślne niszczenie bogactw naturalnych na nasze położenie finansowe, jakie następstwa i groźne skutki w życiu gospodarczem na przyszłość pociągnąć za sobą może zniszczenie lasów i brak drzewa.

Stając na stanowisku naukowem, wynikającym z charakteru naszego Towarzystwa, możemy wskazać tylko na zatrącenie pewnych idealnych i naukowych wartości, wynikających ze zniszczenia lasów, wartości, które zresztą uważać musimy jako zupełnie równorzędne z wyżej wymienionemi momentami natury ekonomicznej.

Lasy są zespołami roślinnymi, które w krajobrazie odgrywają nader wybitną rolę; one nadają każdej okolicy swoisty, odrębny charakter i wspólnie z rzeźbą terenu i barwą nieba stanowią najistotniejszą część krajobrazu. A jeżeli krajobraz ojczysty pozbawimy właściwych mu cech, wówczas przestanie on być tem, czem był i czem być powinien, to jest częścią Ojczyzny, pojętej w szerokiem znaczeniu.

Zniszczenie i oszpecenie krajobrazu może pociągnąć za sobą ujemne skutki w wielu kierunkach.

Łączą się z tem przedewszystkiem momenty wychowawcze; gdzież bowiem zaprowadzimy uczącą się młodzież, aby nauczyła się kochać i uwielbiać przyrodę ojczystą? Czy gołe zręby ze sterczącymi pniakami, lub nagie wydmy zdołają rozbudzić i spotęgować miłość Ojczyzny i przywiązanie do stron rodzinnych?

Ale kwestja lasów ma także głębokie znaczenie naukowe. Las jest bowiem zbiorową i wielce złożoną jednostką biologiczną; tworzą go nie tylko drzewa, ale także roślinność pod-

rzędna, cały świat drobnoustrojów, żyjących w glebie i bogata niezmiernie fauna. Wszystkie te organizmy żyją w ciągłej wzajemnej zależności i tworzą jeden harmonijny zespół. Gdzież można znaleźć lepsze źródło do badań biologicznych, obejmujących szerokie dziedziny współżycia organizmów i ich wzajemnej zależności?

Na drodze do tych badań zaczęliśmy stawiać pierwsze kroki, a jeśli przedmiot, na którym ta gałąź wiedzy t. j. leśnictwo, pojęte naukowo zniszczone zostanie, to i cały dorobek nasz dotychczasowy, z trudem i mozołem zdobyty, pójdzie w zagładę. Szkoda będzie niepowetowana, albowiem badania nad życiem lasu mają doniosłe znaczenie nie tylko dla leśnictwa samego, ale także dla botaniki, zoologii i biologii ogólnej.

Niepodobna wreszcie pominąć wpływu estetycznego, jaki las wywiera nie tylko na tych, którzy z nim ciągle obcuja, ale i na szerokie warstwy ludności. Czy on patrzeć na przyrodę, jako na źródło wszelkiego piękna, jest też niewyczerpaną skarbnicą motywów dla twórczej działalności malarza, muzyka i poety.

Wszystkie te wyżej wymienione momenty, w spotęgowanej mierze, odnoszą się do lasów wysokogórskich, a zwłaszcza tatrzańskich.

Czem są Tatry dla całego kraju i dla kultury polskiej, to doskonale wiadomo. Ale wartość Tatr wtedy tylko w całej pełni utrzymać będzie można, jeżeli zachowamy szatę, jaką je przyroda odziała. Ogołocić Tatry z lasów, to znaczy wygnąć z nich życie i zamienić w pustynię najpiękniejszą dzielnicę Polski. A to niestety grozi; od naocznych świadków i z łamów prasy codziennej dochodzą głosy o zniszczeniu, jakie grozi lasom tatrzańskim w pewnej ich części.

Zdaniem naszym, które w tym wypadku będzie zapewne i zdaniem ogółu społeczeństwa polskiego, nie należy do zniszczenia takiego dopuścić za żadną cenę.

Z tych, w krótkości zebranych uwag naszych, wynika jasno, że niszczenie lasów podkopuje nie tylko dobrobyt społeczeństwa naszego, ale przynosi też niepowetowane straty w dziedzinie naszej kultury duchowej i naukowej.

W imię tych właśnie hasel idealnych zwracamy się z usilną prośbą o wydanie energicznych zarządzeń, któreby położyły tamę dalszemu niszczeniu lasów na całym obszarze Polski i o szczególniejszą opiekę nad lasami tatrzańskimi.

Za Zarząd Główny:

Sekretarz
Prof. dr. Sz. Wierdak.

Przewodniczący
Prof. Dr. Jan Czekanowski.

MISCELANEA.

Powstawanie węgla i jego chemiczna struktura.

Węgiel czy to kamienny czy brunatny, powstał, jak wiadomo, z obumarłych ciał roślin w ubiegłych epokach geologicznych. Początkowe stadjum procesu węglenia się części roślinnych możemy obserwować w dobie obecnej na torfowiskach. Torf powstaje z roślin lądowych, których ciało składa się w głównej mierze z celulozy. Naturalnem zatem w zupełności wydawało się przypuszczenie, że geologicznie starszy węgiel jest również produktem rozkładu celulozy.

W najnowszych czasach wypłynęła na naukową widownię nowa hipoteza F. Fischera, która problem powstawania węgla ujmuje wręcz odmiennie. Otóż Fischer na podstawie rozważań chemicznych doszedł do przekonania, że produktem wyjściowym dla węgla była nie celuloza, lecz t. zw. lignin, zdrewniałe substancje, wyściełające ścianki niektórych roślinnych komórek.

Teoria Fischera napotkała jednak na silną opozycję ze strony zarówno chemików, jak i geologów, dla których problem ten nie mógł być obojętny. Pomiędzy wielu rozprawami, roztrząsającymi to zagadnienie, na uwagę zasługuje szczególnie praca uczonego niemieckiego R. Potonié'go, który wykazuje, że celuloza może być jednak substancją wyjściową dla węgla. Jednym z najbardziej ważkich argumentów jest fakt, że wśród ilastych i piaszczystych łupków formacji węglowej spotykamy zwęglone liście paproci, skrzypów itp., zachowane doskonale nieraz ze szczegółami anatomicznej budowy. Otóż z budowy tej można z zupełną pewnością wnosić, że prawie wyłącznie celuloza, a nie lignin, mogła dać materiał dla utworzenia się węgla w tych warunkach.

Znanym faktem dla geologów jest występowanie w węglu brunatnym doskonale zachowanych kawałków drewna. Budowa anatomiczna tych resztek, obserwowana pod mikroskopem, każe przypuszczać, że lignin, przesiąkający celulozę, nie tylko sam się nie zwęglą, ale przeciwnie proces ten utrudnia i celulozę konserwuje.

K. Sm.

Zależność kiełkowania nasion od substancji zawartych w owocach.

Od szeregu lat znany był fakt, że wiele nasion roślin, znajdujących się naogół w korzystnych warunkach klimatycznych i edaficznych mimo to jednak nie kiełkowało. Głównie zauważono zjawisko to u nasion roślin pasorzytnicznych oraz żyjących w symbiozie z innymi. W razie nieobecności „gospodarza“ na którymby kiełkująca roślina mogła znaleźć dostateczną ilość pożywienia lub formy towarzyszącej w symbiozie, kiełkowanie nie następowało.

Ostatnio podaje H. Oppenheimer dla nie pasorzytujących ani nie symbiotycznych form interesujący fakt hamowania kiełkowania nasion przez obecność obejmujących je partji owoców. Eksperymenty, wykonane na nasionach pomidora, ogórka i tykwy wykazały, że dopóty kiełkowanie nie występowało, dopóki nasiona zagrożone były w mięsie owocu. W miarę rozcieńczenia wodą soku owocowego, otaczającego nasiona, wzrastała stopniowo zdolność kiełkowania.

W podobny sposób działać ma według tego samego autora obecność kubków, obejmujących wegetatywne bulewki wątrobowca *Marchantia*, na ich energję kiełkowania. *K. M.*

Znaczenie glinu dla roślin.

Glin stanowiący 8% skorupy ziemi, trzeci z rzędu po tlenie i krzemie pierwiastek najobficiej na kuli ziemskiej występujący, uważany był do niedawna przez fizjologów za pierwiastek akcesoryczny, przypadkowo w organizmach roślinnych występujący, do żadnej zgoła funkcji życiowej roślinie nie potrzebny.

W obszernej książce, poświęconej zagadnieniu znaczenia glinu dla organizmów roślinnych „Über die Verbreitung des Aluminiums in der Natur“ przychodzi autor jej, profesor fizjologii Uniwersytetu praskiego Stoklasa, do wniosku, że glin odgrywa wybitną rolę w życiu roślin, zwłaszcza wodnych i klimatów wilgotnych (hydrofytów i hygrofytów) przez to, że neutralizuje trujący wpływ w nadmiarze w glebie występujących związków żelaza i manganu.

Prócz tego antytoksycznego wpływu, wywiera glin także wspólnie z żelazem wpływ na asymilację kwasu fosforowego z gleby, na energję i zdolność kiełkowania nasion oraz barwę kwiatów. *K. M.*

Ruch naukowy.

Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół nauk. Utworzenie Uniwersytetu poznańskiego stanowi nowy okres Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk. Na nowo przeprowadzona organizacja tej placówki narodowej, wyrażająca się w utworzeniu całego szeregu komisji naukowych, stała się czynnikiem rozwinięcia bardzo urozmaiconej działalności naukowej tegoż Towarzystwa. Pod koniec roku 1922 wyszedł z pod prasy tom I. Komisji matematyczno-przyrodniczej, poświęcony naukom biologicznym. Na szereg bardzo interesujących naukowych przyczynków chcemy zwrócić uwagę czytelnika.

Antropologja. W tym dziale tom zawiera studja Jana Czekanowskiego pod tyt. „Z badań uwarstwienia etniczno-społecznego Polski“. W ogólnych wnioskach wymieniony badacz zaznacza, że „w antropologicznych cechach Piastów, panujących w Krakowie, i Polaków, siedzących na Rusi Czerwonej, zaznaczają się antropologiczne konsekwencje pierwotnego dominowania Wielkopolski w postaci ekspansji charakterystycznego dla niej północnego blondyna, tak licznego i na nadwiślańskim Mazowszu. W strukturze antropologicznej nie dało się dotąd stwierdzić dominowania Krakowa i Małopolski. Rola drobnej szlachty mazowiecko-podlaskiej odzwierciedla się w strukturze antropologicznej bardzo wyraźnie. Wśród tej szlachty zaznacza się przewaga typu gamma (typ antropologiczny, wyróżniony przez prof. Czekanowskiego) w porównaniu z ludem. Szlachta ta, emigrując na kresy południowo-wschodnie i tam podnosząc się szybko w hierarchji społecznej, przesunęła szlachtę polską wogóle w kierunku swego typu antropologicznego. Jak wielkim był wpływ tej szlachty na strukturę antropologiczną w ziemiach na zachód od Wisły i Sanu, wobec braku spostrzeżeń na razie orzekać nie można. W roztrząsaniu zagadnienia o nierówności państwowo twórczych uzdolnień różnych ras europejskich Polska może służyć za przykład klasyczny, przemawiający właśnie na korzyść podobnej teorii. Dawniejsza bowiem szlachta polska, która budowała podwaliny potęgi Państwa Polskiego, należała do typu wielkopolskiego, bogatego w osobniki północno-europejskiego blondyna. W okresie upadku Rzeczypospolitej wysunął się na czoło typ antropologiczny gamma.

Zoologja: Zagadnienia dziedziczności i powstawania płci dotknął w swej pracy Waclaw br. Bähr. Autor zaznajamia czytelnika z pojęciem chromozomów, elementów występujących w jądrze każdej komórki podczas jej podziału w postaci organizowanych jednostek o stałej liczbie, które są podścieliskiem znamion dziedzicznych. Chromozomy w ciągu swego życia ulegają wielu przemianom. Są złożone z mniejszych chromatynowych jednostek, które nazwano chromomerami i o których przypuszczają, że ilość ich również po-

winna być stałą. Owe chromomery mają zmieniać swe ugrupowanie, co może wpływać w pewnych okresach życia komórki na zmianę w jakości chromozomów. Między objawami, zachodzącymi w komórkach rozrodczych w odniesieniu do chromozomów a wynikami eksperymentalnymi, otrzymanymi w hodowli, zachodzi jak najściślejszy związek. W hodowli często dokonywamy skrzyżowania rozmaitych ras. Potomstwa tych rodziców, różnych pod względem cech, w następnych pokoleniach dają różne osobniki, co świadczy o niezależności pewnych czynników, wywołujących pewne cechy. Czynniki te nazywamy genami. Według dotychczasowych doświadczeń, poglądy, że geny, od których jest zależne występowanie pewnych odrębnych cech dziedzicznych, mieszczą się w chromozomach, jest coraz więcej prawdopodobny.

Chromozomy są w ostatnich czasach uważane za momenty warunkujące powstawanie płci. U niektórych pluskwiaków zauważono w garniturze chromozomów chromozom dodatkowy, który nie ma swego odpowiednika w garniturze chromozomalnym komórki płci przeciwnej i ten dodatkowy chromozom, zwany również heterochromozomem, ma warunkować powstawanie płci. Autor w tej części swej pracy zestawia badania nad tym przedmiotem przedewszystkiem Wilsona i p. Stevens'ówny oraz swoje własne nad *Aphis saliceti*, u której to mszycy komórki rozrodcze samca zawierają o jeden chromozom mniej, niż samicy. Plemniki dojrzałe posiadają trzy chromozomy, w tem jeden chromozom dodatkowy, drugie są mniejsze i posiadają tylko dwa chromozomy. Pierwsze z nich dochodzą do akcji, drugie degenerują. Plemnik z dodatkowym chromozomem, połączwszy się z dojrzałym jajem, określa zatem płęć żeńską. Oczywiście, że dane otrzymane w badaniach o stosunkach i postaciach chromozomów nie rozwiązują jeszcze ostatecznie problemu płci, bo nie wiemy, jakie czynniki są odpowiedzialne za to, że przy dojrzewaniu plemników czy jaj dodatkowy chromozom bywa zatrzymywany lub wyrzucany. Dotąd w tej sprawie nie jest należycie wyjaśniona rola mitochondriów, to znaczy drobnutkich utworów w plazmie, występujących stale, a dających się wykryć bardzo delikatnymi metodami badawczymi. Również nie wiemy, jaką rolę w tych procesach odgrywają stany fizjologiczne komórek płciowych oraz wpływy czynników zewnętrznych. U jestestw występuje więcej cech, aniżeli jest chromozomów. Jeżeli zatem cechy są uzależnione od t. zw. genów, a geny są ulokowane w chromozomach, to jeden chromozom może w sobie zawierać więcej genów. Stąd wynika nowe zagadnienie dziedziczenia cech z płcią złączonych. O tem złączeniu pewnych cech z płcią świadczą pewne objawy patologiczne, jak np. haemophilia, to znaczy trudność w zatamowaniu wypływu krwi, występująca zwykle tylko u mężczyzn. Wiele światła na tę sprawę rzuciły badania Morgana, przeprowadzone nad muchą owocową *Drosophila*, u której występują cechy w pewne grupy sprzężone. Takich grup sprzężonych

jest kilka. Zdarza się jednak, że cecha jednej grupy przechodzi w inną grupę, które to zjawisko określił Morgan „crossing over“, co oznacza wzajemną wymianę cech w dwu homologicznych, to znaczy odpowiadających sobie grupach sprzężonych. To spostrzeżenie z jednej strony pozwala na bliższe zbadanie chromozomu, jako nośnika genów, a z drugiej strony może dać podnetę do badań wpływów rozmaitych czynników nad zagadnieniem łączności wzajemnej genów poszczególnych.

W związku z dziedzicznością pozostaje praca prof. Jana Czekańskiego pod tyt. „Przybliżone mierniki współzależności“, roztrząsająca konsekwencje praw Mendla. W zakresie zjawisk zmienności badania, oparte na wzorach matematycznych, są dla nowoczesnego biologa-genetyka i antropologa pierwszorzędnej wartości.

Z zakresu faunistyki w tonie wymienionym znajdujemy materiały do fauny skorupiaków Polski, w zakresie grup małżoraczków i widłonogów, opracowane przez prof. Jana Grochmalickiego. Terenem połowów był pas graniczny między powiatem nowogrodzkim a słońskim, w okolicy miasteczka Mołczadzi, o obszarze 600 km². Teren z bardzo wyraźnymi śladami moren, u końca których leży znane w Polsce jezioro Świteż. Zbiorowiska wodne, w jakich uskuteczniło połowy, dadzą się zebrać w następujące grupy: jeziora (Świteż, jezioro w Szpakowcach), stawy rzeczne i dworskie, zalewiska i torfowiska i jeziora morenowe.

Tegoż samego autora przyczynki do znajomości fauny wschodniej Afryki, przedstawiają dalszy ciąg studjów, opartych na materiale skorupiaków, przywiezionych przez dr. Jakubskiego z wyprawy jego do Afryki w latach 1909—10. Przyczynki odnoszą się do liścioogów. Wśród tych znalazł prof. Grochmalicki nowy gatunek, który na cześć polskiego przyrodnika nazwał *Streptocephalus Jakubskii*.

Cennymi dla fizjografii polskiej jest praca A. W. Jakubskiego pod tyt. „Kilka uwag w sprawie czerwca polskiego“, w której autor zwraca uwagę na aktualność hodowli czerwca w obecnych czasach, oraz praca J. W. Szulczewskiego „Przyczynki do fauny czerwców wielkopolskich“, obejmujący dane z powiatów północnej części Wielkopolski. Nowym przyczynkiem dla krajowego owadoznawstwa jest przez tegoż samego autora zrobione zestawienie chrząszczy Wielkopolski, oparte na całym szeregu zbiorów prywatnych i muzeów. Jest to katalog, zawierający 1803 gatunków, a 124 odmian, między którymi dwie są wogóle nowe dla literatury światowej.

W zakresie motyli krajowych znajdujemy dopełnienie spisu tych owadów z okolicy Jeżewa, podane przez K. Wizego. W materiale badanym znalazło się kilka ciekawych odmian.

Sprawom aberracji, występującym u naszych krajowych motyli, są poświęcone dwie prace C. M. Bieżanki.

Z zakresu embriologii znajdujemy pracę B. Fulińskiego o rozwoju zawiązków gruczołów rozrodczych u raka rzecznego z materjałów listka środkowego (mezodermy) pozapływikowego.

Z botaniki mamy studja hydrobiologiczne B. Namysłowskiego, zawierające opis niektórych gatunków mikroorganizmów, wykazujących zdolność przystosowania się do środowiska wodnego o różnej ilości soli kuchennej. Szczególniejszą uwagę zwrócił autor na z. w. mikroflorę solanek polskich oraz na wielopostaciowość niektórych wiciowców. Również bardzo ciekawe są spostrzeżenia o zrzućaniu nabłonka przez gwiazdnicę. B.

Polski Związek Entomologiczny. Od dawna entomologowie polscy odczuwali potrzebę zorganizowania się w towarzystwo, zdając sobie sprawę z wielorakich zadań, jakie entomologia polska ma spełnić, a którym bez pracy zorganizowanej podjąć nie zdoła. Ułatwienie pracy naukowej w sposób nowoczesny specjalistom, praktyczne stosowanie entomologii do celów gospodarstwa naszego, popularyzowanie entomologii wśród szerokich warstw i wiele innych problemów czekało na rozwiązanie.

Próby organizowania się zaczęły się jeszcze w okresie zaborów. W r. 1910 zawiązało się Łódzkie Towarzystwo Entomologiczne i zaczęło wydawać pismo pod tyt. „Entomolog Polski“, łączące artykuły popularne i naukowe. Wskutek niesprzyjających warunków po trzech numerach Towarzystwo zawiesiło wydawnictwo. Już po odzyskaniu niepodległości w r. 1919 odbył się w Warszawie zjazd entomologów, na którym zawiązano Polskie Towarzystwo Entomologiczne. Lwowscy entomologowie nie mogli niestety wziąć udziału w zjeździe z powodu ówczesnych wypadków.

Podjęli oni natomiast plan organizacji, biorąc za punkt wyjścia dowolny ośrodek, jaki dał się stworzyć na terenie lwowskim. W grudniu 1920 zawiązała się tu Sekcja Entomologiczna przy Oddziale lwowskim Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za zgodą ówczesnego zarządu Oddziału, któremu przewodniczył prof. dr. Jan Hirschler. Sekcja Entomologiczna uzyskała autonomję co do doboru członków, uchwalania wkładki członkowskiej i co do ustalenia programu swych prac; poza tem obowiązującymi dla Sekcji były ustawy Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika. Również uzyskała Sekcja w organie Towarzystwa „Kosmos“ miejsce dla pomieszczenia komunikatów z zebrań miesięcznych.

Początkowo ilość członków wynosiła 14 osób, wyłącznie ze Lwowa. Pierwszego poniedziałku każdego miesiąca, z wyjątkiem wakacji, odbywano zebrania, na których członkowie przedstawiali swoje prace i zbiory. Zebrań miesięcznych było w r. 1921 dziesięć. W roczniku „Kosmosu“ z 1921 ukazały się drukiem sprawozdania z 5 pierwszych zebrań. Z końcem roku 1921 liczba członków wzrosła do 29. Odtąd zaczynają do Sekcji napływać członkowie z całej

Polski. Powstaje własna biblioteka, do której autorzy nadsyłają odbitki swoich prac. Prócz tego biblioteka wzrasta przez zakupy, prenumeraty, a ostatnio przez wymianę wydawnictw.

W dalszym ciągu na pierwszy plan wybiła się konieczność wydawania własnego organu. Stało się to możliwe po uzyskaniu z Wydziału Nauki Min. W. R. i O. P. dwukrotnej subwencji przy czynnym poparciu Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika. W czerwcu 1922 okazał się pierwszy zeszyt, Pol. Pisma Ent., wydawanego przez Sekcję Entomolog. W grudniu tegoż roku drugi. Razem stanowią one pierwszy tom objętości 5 arkuszy druku. Ukazanie się własnej publikacji przysporzyło Sekcji znacznej ilości członków, która z końcem drugiego roku wzrosła do 86.

Wobec takiego rozwoju przyszło do przeobrażenia Sekcji Entomologicznej w samodzielne Towarzystwo pod nazwą „Polski Związek Entomologiczny“ na mocy uchwały zebrania z dnia 7 grudnia 1922. Polski Związek Entomologiczny kontynuuje w niezmieniony sposób działalność Sekcji. Obecnie liczy 96 członków. Przewodniczącym jest prof. Z. Mokrzecki, prof. Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Skierniewicach. Siedzibą Związku jest Lwów. Wedle § 5 statutu, przesłanego władzom do zatwierdzenia, każdy zwolennik studjum entomologicznego w kraju lub zagranicą, może być członkiem Związku. Polskie Pismo Entomologiczne począwszy od r. 1923 będzie wychodzić kwartalnie i rozszerzy zakres swej działalności także i na entomologię stosowaną. Adres Związku i Redakcji Polskiego Pisma Ent. jest Lwów, ul. Rutowskiego 18.

Wielka część zasługi w stworzeniu nowego, a tak potrzebnego Związku, przypada w udziale Polskiemu Tow. Przyrodników im. Kopernika, a w szczególności obecnym jego kierownikom.

J. Kinel.

Przegląd książek.

Inż. Adam Stanisław Koss, prof. Uniwersytetu w Warszawie. Sucha destylacja drzewa. Z licznymi rysunkami. Odbitka z „Mechanika“ 1923 r.

Broszura powyższa zajmuje się sprawą chemicznego przerobu drewna, sprawą niesłychanie u nas zaniedbaną, pomimo że posiada niezwykle szczęśliwe warunki rozwoju. Przy przerobie 35 milionów metrów przestrzennych surowca, jakim w kraju rozporządzamy, wartość produkcji wyniosłaby 200 miliardów marek (przy kursie dolara=16.000 Mkp. listopad 1922 r.). W rzeczywistości zamiast 35 milionów metrów przestrzennych przerabiamy zaledwie 300 tysięcy metrów.

Może ta niewielka praca, zawierająca pomimo swej zwięzłości określenie suchej destylacji drewna, wykaz produktów destylacji, charakterystykę środków i urządzeń mechanicznych, stosowanych przy przerobie, oraz zestawienie widoków rozwoju tej gałęzi przemysłu, pobudzi naszych ziemian i przemysłowców do stworzenia nowego rodzimego warstwu pracy, który w gospodarce krajowej pierwszorzędną rolę odegrać może i powinien.

W każdym razie podkreślić należy niezwykłą żywotność sprawy, zachęcając naszych czytelników do bliższego zapoznania się z wywodami autora.

Skrzynka redaktorska.

Znaczenie i potrzeba naukowych podróży zamorskich.

Odzyskanie samodzielnego bytu państwowego nakłada na naród nasz cały szereg zadań, które ciążą na nas, o ile chcemy rościć sobie pretensje do stanowiska mocarstwowego. Nie wystarcza w tym wypadku konsolidacja Państwa wewnątrzna; aby mieć powagę wśród obcych, trzeba posiadać koniecznie siłę ekspansji nazewnątrż i ekspansji politycznej, ekonomicznej i naukowej.

Nawet państwa małe obszarem i zaludnieniem, wskutek pędu nazewnątrż, dzięki wrodzonym czy nabytym ideom podróżniczym ich obywateli, zdołały opanować tereny zamorskie i dziś przodują wśród innych państw świata. Życzenie parokrotnie wyrażane nieśmiało przez polityków naszych, aby państwa koalicyjne przyznały Polsce choćby małą kolonię zamorską, tak długo będzie nierealne, jak długo politycy nasi nie będą mieli wydatnego poparcia ze strony naszego społeczeństwa, a nie, jak to miało miejsce parę lat temu, spotkali się ze sceptyzmem lub nawet ironją. Że posiadanie kolonii zamorskiej, choćby małej, ma doniosłe znaczenie dla Państwa i narodu pod każdy względem, a szczególnie politycznym i społecznym, nie tu miejsce dowodzić.

Pobudzona idea ekspansji zamorskiej skutecznie przyczynić się może również do zrozumienia w społeczeństwie naszem znaczenia dostępu do morza, które mimo wszystko jest u nas bardzo nie doceniane.

Poza znaczeniem politycznym i społecznym podróże zamorskie mają przede wszystkim pierwszorzędne znaczenie naukowe. Nie ulega wątpliwości, że naród nasz ma jeszcze wielkie obowiązki w poznaniu i zbadaniu własnego kraju pod względem fizjograficznym i do tej pracy potrzeba wiele sił fachowych, ale nie należy zapominać, że równie wielkie znaczenie, zwłaszcza dla przyrodników, przedstawia poznanie bezpośrednio fizjografji terenów zupełnie odmiennych od naszych, zamorskich. Podróże zamorskie przynoszą nie tylko bezpo-

średnie korzyści naukowe ich uczestnikom, ale również całemu społeczeństwu pod wielu względami, a między innymi i tym, że materiały naukowe, przywożone do kraju, a składane w odpowiednim muzeum publicznem, mogą wydatnie przyczynić się do podnoszenia oświaty.

Już dziś istnieją w kraju naszym liczne zbiory zoologiczne, botaniczne i antropologiczne, przywożone z zamorza przez niektórych naszych podróżników, są one jednak rozprószone po muzeach uniwersyteckich lub nawet w prywatnych rękach, które natomiast zebrane w specjalne *ad hoc* muzeum dałyby już okazałe zbiory, a tymczasem w obecnych warunkach są rozprószone, niedostępne i nieziane.

Propaganda i uświadomienie społeczeństwa naszego w sprawach powyższych są konieczne. W tym celu proponujemy utworzyć specjalny komitet popierania podróży zamorskich, któryby się zajął: 1. informowaniem szerszego społeczeństwa o dotychczasowym ruchu zamorskim i jego znaczeniu tak u nas, jak u narodów obcych, 2. organizowaniem i popieraniem zamorskich podróży naukowych, handlowych i choćby sportowych, 3. utworzeniem muzeum osobliwości zamorskich.

Chcąc zapoczątkować akcję na tem polu, prosimy zwolenników podniesionej idei o wyrażenie opinii swojej pod adresem skrzynki Redakcyjnej „Przyrody i Techniki“, a to w kierunku: 1. zorganizowania pierwszej zbiorowej podróży zamorskiej, 2. ewentualnego utworzenia komitetu propagandy. Pierwszą wyprawę proponowalibyśmy skierować do Ameryki (Kanada, Stany Zjedn. Ameryki Pół., Brazylja, Argentyna) jako stosunkowo najłatwiejszą, która byłaby niejako próbą i przygotowaniem zarazem do wypraw następnych, jak do Afryki, Australji, Azji.

W podróży tej mogliby wziąć udział przyrodnicy, geografowie, etnografowie i również turyści; pożądanym byłby też lekarz. Liczba uczestników musiałaby być ograniczona do 10—12. Powodzenie podróży będzie oczywiście zależało od funduszków, jakimi wyprawa będzie zarządzana. W dzisiejszym stanie będą one najprawdopodobniej bardzo ograniczone, dlatego uczestnicy muszą być przygotowani na własny spryt podróżowania oszczędnościowego.

Prof. J. Golański,
Kraków, Bonerowska 10, I p.

Nadesłany nam list prof. J. Golańskiego podajemy do ogólnej wiadomości, zaznaczając, że podniesioną myśl szerzyć i w jej zrealizowaniu pomagać będziemy.

Redakcja.

„PRZEGLĄD PRZEMYSŁOWO-HANDLOWY“ i „GAZETA GIEŁDOWA I LOSOWAŃ“

WYCHODZI DWA RAZY NA MIESIĄC.

Najpoczytniejsze i najładniej wydane czasopismo fachowe poświęcone sprawom Przemysłu, Handlu i Finansów Polski. — Zamieszcza artykuły wybitnych sił fachowych. — Na rachunek prenumeraty za kwartał drugi przyjmujemy Mp 30.000. — Wpłacający prenumeratę do końca r. b. w sumie Mk. 90.000, otrzyma książkę T. Skarzyńskiego „Sztuka sprzedawania“, — Konto w P. K. O. Nr. 1465.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Koszykowa Nr. 7, tel. 250—85, skrzynka pocztowa 247. — Po otrzymaniu Mk. 1000 w markach pocztowych wysyłamy egzemplarz okazowy.

KSIĄŻNICA POLSKA TOWARZYSTWA NAUCZ. SZKÓŁ WYŻSZYCH LWÓW, UL. CZARNIECKIEGO 12 WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca następujące nowości wydawnicze:

PROF. E. T. GEISLER

OBRABIARKI DO METALI I PRACA NA NICH

Podręcznik dla inżynierów, techników i studentów. Zeszyt I. str. VIII + 208, 201 rysunków w tekście, XIV tablic liczbowych. — Jako ciąg dalszy ukażą się:

Zeszyt II. „Obrabiarki o ruchu obrotowym“ (Budowa, sposoby pracy).

Zeszyt III. „Obrabiarki o ruchu prostoliniowym“ (Budowa, sposoby pracy).

Zeszyt IV. System zamienności części. — Miernictwo warsztatowe. — Obliczenia konstrukcyjne obrabiarek.

J. FIREWICZ i J. FIREWICZOWA

ZBIÓR ĆWICZEŃ ZOOTOMICZNYCH DLA UCZNIÓW SZKÓŁ ŚREDNICH

WYDANIE II. ZMIENIONE

OBEJMUJE NA 77 STRONACH 20 ĆWICZEŃ ZOOTOMICZNYCH OD PIERWOTNIKÓW AŻ DO KRĘGOWCÓW WŁĄCZNIE. — TEKST OBJAŚNIA 64 RYCIN.

J. BROWIŃSKI i S. SUCHOWIAK

PRZEWODNIK DO ĆWICZEŃ Z ZAKRESU ANALIZY CHEMICZNEJ

WYDANIE II. UZUPEŁNIONE — STR. 80 + TABELA

Metodycznie ułożony podręcznik dla studjum chemji organicznej i nieorganicznej.

W. BORAWSKI

archit. dyplom.

PROJEKTOWANIE BUDYNKÓW MIESZKALNYCH

Podręcznik dla architektów i studentów Politechniki, str. 156, 1 ilustracja kolor. + 85 rycin w tekście.

KSIĄŻNICA POLSKA

TOWARZYSTWA NAUCZ. SZKÓŁ WYŻSZYCH

LWÓW, UL. CZARNECKIEGO 12

WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca następujące wydawnictwa:

- BROWIŃSKI — Podręcznik chemji fizjologicznej.
FUCHS — Budowa materji. Biblj. Przyrody i Techniki Tom 3.
GÓRA — Zwięzły podręcznik księgowości.
GORSKI — Monsalwat. Rzecz o A. Mickiewiczu.
KOPCZYŃSKI — Szkice higieniczno-wychowawcze.
KRZEMIENIEWSKI — Ochrona przyrody. Biblioteka Przyrody i Techniki Tom 2.
ŁEMPICKI — Renesans, oświecenie, romantyzm.
ŁONNICKI — Geometria I. Planimetria i stereometria.
— Geometria III. Początki geometrii analitycznej.
ŁONNICKI J. — Z życia mrówek. Biblj. Przyr. i Techn. T. 4.
MAKAREWICZ — Przebudowa społeczna. Zarys rozwoju prądów społecznych w ostatnich dziesiątkach lat.
MALARSKI — O radiotelegrafji. Biblj. Przyrody i Techn. T. 1.
MIHUŁOWICZ — Podręcznik arytmetyki na klasę V.
PAWŁOWSKI — Geografia I. Cz. ogólna. Geografia II, 1. Kraje europejskie.
— Geografia II, 2. Polska.
PAWŁOWSKI, BYSTRON i PERETIATKOWICZ — Polska współczesna.
PLATON — Pisma tom II. Eutyfron. Obrona Sokratesa. Kriton wydanie II. Tłum. W. Witwickiego.
— Pisma tom V. Protagoras.
— Obrona Sokratesa. Wydanie szkolne.
SIWAKOWA — Wypisy geograficzne na VI kl. szkół powsz. i III szkół średnich.
SZCZEPAŃSKI Z. — Podręcznik badań chemicznych, drobnowidowych i bakterjologicznych przy łóżku chorego.
SZOBER — Gramatyka języka polskiego. Zesz. I i II.
— Zasady nauczania jęz. polskiego.
WYDŹGA — Mickiewiczowskie 44.
ZARZECKI — Nauka matematyki początkowej. Podr. metodyczny.

W druku znajdują się:

- BYKOWSKI — Przewodnik do ćwiczeń fizjologicznych.
FUCHS i RADLIŃSKI — Geografia Europy.
GÓRSKI — Na nowym progu.
KWIATKOWSKI — La France et les Français. Cz. II.
NANKE — Historia średniowieczna.
RAPPAPORT — Słowniczek do Owidjusza.
SZAFER, KULCZYŃSKI i PAWŁOWSKI — Rośliny polskie.
SZCZEPAŃSKI J. — Wypisy łacińskie. Wyd. II.
SZCZEPANOWSKI — Myśli o odrodzeniu narodem.
SZYDELSKI Ks. i THULLIE Ks. — Dzieje objawienia Bożego w Starym Testamencie i Nowym Testamencie.
WEIGEL — Rachunek wyrównawczy,