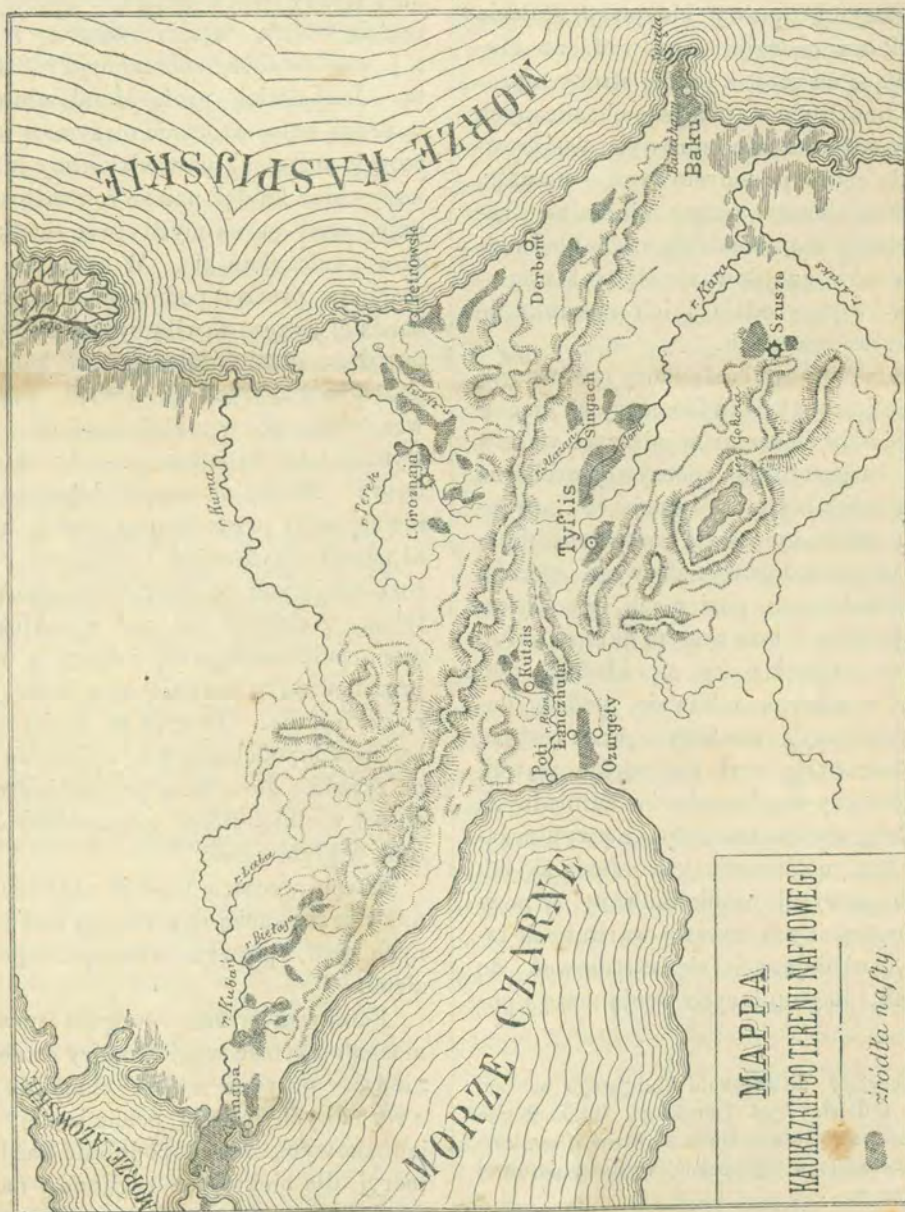


WSZECHSWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.



NAFTA KAUKASKA.¹⁾

Węglowodory naturalne znajdują się w przyrodzie zarówno w stanie łatwo zapalnych gazów, wydzielających się z rospadlin ziemskich, jak w stanie płynnym i tworzą podziemne zbiorniki i skupienia wosku ziemnego, asfaltu i innych substancyj żywicznych.

Wobec ważnego znaczenia przemysłowego, jakie posiadają nafta i asfalt, poczynając od drugiej połowy bieżącego stulecia z gorączkową energią są prowadzone studia, mające na celu, z jednej strony, uproszczenie możliwie największe chemicznych procesów oczyszczenia surowych węglowodorów dla celów przemysłowych — na naftę palną, wosk ziemny, smary mineralne i beton, z drugiej zaś, zbadanie najdokładniejsze warunków znajdowania się tych węglowodorów w przyrodzie i ich stosunku do zjawisk geologicznych.

Wobec znajdowania się nafty i asfaltu we wszystkich bez wyjątku formacjach geologicznych, niewyluczając najniższych warstw syluru, bezpośrednio spoczywających na krystalicznych łupkach i gnejsach laurentyjskich; wobec nieprawidłowego rozmieszczenia węglowodorów naftowego szeregu w najrozmaitszych poziomach geologicznych w jednym i tym samym okręgu naftodajnym — związek nafty z pokładami osadowymi, w których miała się, podług dawniejszych teoryj, utworzyć przez rozkład ciał organicznych, stał się wielce wątpliwym i genezy węglowodorów naturalnych gdzieindziej szukać należało, niewykluczając wszakże możliwości utworzenia się ich w sposób powyżej wzmiankowany w pewnych ograniczonych zresztą warunkach lokalnych, niedających się zastosować do większych, imponujących swoją masą i po-

tęgą wytrysków naftowych, zwłaszcza kaukaskich, galicyjskich i amerykańskich.

Dla objaśnienia genezy tych właśnie potężnych źródeł, ważną jest okoliczność, że regiony naftowe wogóle są przywiązane do pasem górskich, a właściwiej do linii przełamu ziemskiej skorupy (Kaukaz, Karpaty, Allegany) co, zdaje się, dowodzi emanacyjnego pochodzenia nafty z wnętrza ziemi. Proces chemiczny w tym razie się odbywający usiłuje objaśnić Mendelejew przez działanie pary wodnej w głębi ziemi na związek żelaza z węglem, np. rodzimy surowiec żelazny, przez co wytwarza się z jednej strony tlenek metalu, z drugiej wodór, częścią wolny, częścią związany z węglem, t. j. węglowodór, substancja lotna — nafta. Jakkolwiek prof. Mendelejew zdołał tą drogą naftę sztucznie otrzymać, to jednak teoryja jego, jak powiedzieliśmy już, nie do wszystkich źródeł naftowych zastosować się daje, miał on na myśli przeważnie kaukaskie i amerykańskie. W zasadzie słuszna, reakcyja przezeń podawana, w przyrodzie bardziej jeszcze zawiła być musi, gdyż żadne dane geologiczne nie wykazują obecności w głębszych warstwach ziemi surowca żelaznego w takich ilościach, jak tego wymagałaby hipoteza petersburskiego profesora. Berthelot stawia hipotezę tworzenia się nafty przez działanie wody na związki metali alkalicznych i ziemnych z węglem rozkładających się przytem na tlenki i acetylen. Acetylen zaś pod wysokim ciśnieniem polimeryzuje się i łączy z wodorem, przechodząc w bardziej zawiłe węglowodory czyli naftę. Teoryja ta mniej ma za sobą prawdopodobieństwa, opiera się bowiem na zupełnie dowolnem przypuszczeniu obecności wielkich ilości wspomnianych związków w głębi ziemi.

Trzecia wreszcie teoryja objaśnia genezę nafty przez suchą dystylacyją ciał organicznych pod wpływem wewnętrznego gorąca ziemi.

Ponieważ trzema drogami powyższemi można otrzymać węglowodory sztuczne, ponieważ przytem skład chemiczny nafty z rozmaitych okolic pochodzącej, nie jest jednakowym, prawdopodobnie każda z tych teoryj dla niektórych regionów naftowych da się zastosować z pewnem prawdopodo-

¹⁾ Materiały do artykułu niniejszego zaczerpnęliśmy z dzieła prof. Tumskiego: *Technologija nefti*, oraz z artykułu S. Guliszambarowa, zamieszczonego w katalogu tegorocznej wystawy naftowej w Petersburgu.

bieństwem, żadna z nich natomiast nie jest powszechną i nie jest w stanie objaśnić wszystkich właściwości rozmaitych terytorjów naftowych. Do źródeł kaukaskich, o których mówić chcemy, jak również do galicyjskich i pensylwańskich, teoria Mendelejewa zdaje się być najodpowiedniejszą, natomiast asfalt w dewonie kieleckim np. powstał niewątpliwie przez rozkład substancyj organicznych na miejscu.

Naftę znaleziono dotychczas we wszystkich częściach świata i niemal we wszystkich krajach w mniejszej lub większej ilości. Najobfitszemi są bezzapreczenia dzisiaj źródła kaukaskie, po nich idą północno-amerykańskie, dalej Galicyja, Argentyna, Indyje wschodnie, Nowa Zelandyja etc.

Nazwa nafty pochodzi od arabskiego wyrazu nafata (wyciekać). Ciało to narówni z asfaltem znanem było w najdawniejszej starożytności. W pierwszym rozdziale 2-jej księgi Machabeuszów znajdujemy dowód niezbity, że olej skalny znanym był w epoce biblijnej: podług opowieści żydzi przesiedleni do Persyi ukryli święty ogień w studni, a po wielu latach powróciwszy znaleźli tam naftę. Asfaltem Noe swoją arkę wewnątrz i zewnątrz wylał, tak samo jak dziś jeszcze w Mezopotamii przygotowują barki do przewożenia nafty.

Za czasów Aleksandra Macedońskiego, rzymianie sprowadzali olej skalny z nad rzeki Is w Mezopotamii, używając go do fabrykacji betonu, którym domy tynkowano.

Tak zwany sycylijski olej do palenia, używany za czasów Plinijusza, był również naftą. Egipcjanie używali jej do balsamowania zmarłych, a indyjanie — jako środka leczniczego przeciwko reumatyzmowi.

Na Kaukazie persowie eksploatowali naftę w starożytności, paląc ją dla oświetlenia w glinianych „ezyrakach”. W jednej ze studzien naftowych na półwyspie Apszerońskim znaleziono kamień z napisem arabskim, głoszącym, jako studnia ta oddaną została do użytku Seidów przez Allah-Hara w r. 1003 Hedżry = 1594 naszej ery.

Kaukaskie źródła naftowe należały dawniej do szacha perskiego; za panowania

Piotra W. przeszły na własność Rossyi. Po śmierci Piotra cesarzowa Anna w roku 1735 zwróciła Baku Persyi; w roku 1813 okrąg ten powrócił ostatecznie do Rossyi.

Prawidłowa eksploatacja nafty kaukaskiej datuje od drugiej połowy bieżącego stulecia. Przedtem używano jedynie surowej ropy do oświetlenia, smarowania skór, rzędów końskich, „burdiuków” do przewożenia wina służących, do ochrony wielbłądów i bydła od chorób skórnych i t. d. Okoliczność atoli, że z ropy naftowej przez dystylację dobry olej do palenia otrzymać było można, znaną była znacznie dawniej. Tak Gmelin, zwiedzając Baku w roku 1771, pisze w podróży swojej, że przy dystylacji z ropy wydziela się „woda, mająca wstrętny zapach”, a Lerche w roku 1835 powiada, że surowa ropa pali się z trudnością, lecz po dystylacji staje się przejrzystą jak alkohol i łatwo zapalną.

Pierwszą dystylarnię naftową na Kaukazie założyli w r. 1823 dwaj bracia Dubissinowie, włosczanie; oczyszczoną w bardzo prostym aparacie własnego wynalazku naftę sprzedawali na targu Moskwy i Nowogrodu Niżowego. Pozbawieni kapitału obrotowego i niemogąc osiągnąć poparcia rządu, pierwsi ci pionierowie naftowego przemysłu na Kaukazie po kilku latach zakład swój zwinęli. Drugą dystylarnię założył w r. 1830 Woskobjników na Bałachanach i ta fabryka wszakże niedługo również istniała. Dopiero konkurencja nafty amerykańskiej w drugiej połowie bieżącego stulecia podniosła stanowczo kaukaski przemysł naftowy, który odtąd rozwija się nieustannie, grożąc dziś konkurencją swoją nacie amerykańskiej na targach całej Europy.

Źródła naftowe, jak widzieć można na załączonej mapie, znaleziono na całej przestrzeni północnego stoku gór kaukaskich, oraz w wielu miejscowościach na ich stoku południowym. Najważniejszymi punktami eksploatacji są: półwysep Apszeroński, okrąg Kubański i okolice Cesarskich Studzien. Są to dwie linije przelamowe, wzdłuż których pojawiły się utwory wulkaniczne, a w dalszym ciągu nad Kubanią i w Krymie mamy w tym samym kierunku czynne znane wulkany błotne.

Na półwyspie Apszerońskim w odległości 12 wiorst na PnW od Baku leży na płaskiej wyżynie wieś Bałachany, a w pobliżu téj ostatniej góra Bog-bog, od której nafta spływa na wszystkie strony. Na W i PnW leżą źródła bałachańskie i sabunczyńskie.

Oprócz tego eksploatują się źródła około wsi Surachany (17 wiorst na PnZ Baku) i przyłądka Bejbat czyli Bibie Ejbat. Nafta wytryska dalej pod wsią Binigidy (15 wiorst na PnZ od Baku), u przyłądka Baıla w uroczysku Szubany, na wybrzeżu morskiem od Baku do ujścia Kury; na zachód — do Szemachy; w miejscowościach powyższych nafta prawie nie jest eksploatowana.

Naftę towarzyszą zwykle emanacje węglowodorów gazowych, wydzielających się z gąbczastego wapienia miocenicznego zwłaszcza w okolicy Baku. Zjawisko to znane oddawna mieszkańcom, którzy na gazie tym łatwo zapalnym palą wapno i gotują strawę. Tutaj też osiedlili się przybysze z Indyj—gwebrowie, czciciele ognia, po których dzisiaj tylko ruiny ich świątyń pozostały. Gmelin, który ostatnich kapłanów ognia jeszcze oglądał, tak bytność swoją opisuje:

„Miejsce to słynnem jest z tego, że w niem indyjscy przybysze, potomkowie starożytnych gwebrow, obrali sobie siedlisko. Uważają oni ten ogień za coś nadzwyczaj świętego i za objaw bóstwa, które się ludziom nie może pod czystsza i doskonalsza postacią, nad wszystko oczyszczający ogień — przedstawić. Ci pobożni pielgrzymi przychodzą z Indyj do Baku gwoli zbawienia swego i oddają cześć, z obawą połączoną, wiecznej istocie w sposób tak wzruszający, że na szacunek większy od zwykłych bałwochwalców zasługują.

„Naokoło miejsca, gdzie wieczny ogień się pali, mają oni wybudowane kamienne świątynie, wewnątrz sklepienie, 12—20 stóp wysokie. Zbudowane mocno, gdyż dawnych sięgają wieków, gdzieniegdzie zaledwie zaczynają się rozpadać w gruzy. W świątyniach tych są ołtarze, nabożeństwo jednak odbywa się obecnie tylko w jednej z nich, gdzie przy ołtarzu jest komin na dwie stopy wysoki, z którego się wydobywa piękny, siny z czerwonymi blaskami płomień, niewydający żadnego zapachu. Komin ten tak

jest wąski, że go garnkiem przykryć można, to też w zimie służy do ogrzewania, a przez cały rok do gotowania strawy... Czycieli ognia jest już trzech tylko... chodzą oni zupełnie nago i głowy mają wygolone, żywią się surowymi korzonkami i owocami. Jeżeli wyobrazimy sobie szkielet obciągnięty czarną skórą, będziemy mieli wyobrażenie o tem, jak wygląda zbawiający swoją duszę około Baku indyjczanin”.

Oprócz tego świętego ognia, czyli węglowodorów gazowych, naftę towarzyszą zawsze stałe: wosk ziemny, żywice i asfalt, niebędące niczem innem, jeno stężalą naftą. Nafta stężała w masie większej na powierzchni — da nam wosk ziemny, przenikając zaś gąbczastą masę wapiennej skały — daje asfalt, używany do fabrykacji betonu, częścią zaś na oleje i smary.

W szybach, z których się asfalt dobywa, widzieć można wyraźnie, jak ze szczelin skały sączy się ropa bardzo gęsta, podobna do smoły, prawie bezwonna i pozbawiona gazów — wypełniając pory wapienia ropa ta tężeje i daje asfalt. Nafta z takiego wapienia asfaltowego wrzątkiem wyciągnięta nie różni się niczem od zwykłej.

Na południowych przedgórzach Kaukazu zasługują na wzmiankę źródła naftowe zwane Cesarskimi Studniami (Carskije Kolodcy), w dolinie rzek Jory i Ałozani (Mizzan, Szirak i Eldar).

Drugie miejsce po bałachańskim zajmuje okręg kubański, w którym sływały niegdyś źródła Kudako. Wychodnie nafty znaleziono tutaj nad brzegami rzek: Kubań, Pszecha, Tucho, Pszysz, Czyby, Ubin, Abin, Anapa, Bielaja, Kudako i in., w limanie Wiaziemskim, w Wiaziemskiej bałce, w Kapustnej bałce (przy Stancy Stiblejewskiej), około wsi Czerelek i Jenikale, oraz w okolicy Dżerżawy, Dżermoj, Koszyk, Keneger, Kuczuk, Kadżalar, Kul-tepe, Bułganak, Kajtam-Dere, Opasnaja, Stancy Tatarowskaja, Zielenieckaja, Piekło, Andrejewskaja, Szyroczyńskich wyżyn, na przyłądku Strielka, Dubowyj rynek i t. d.

Mniej obfitemi są źródła naftowe około miasta Szusza przy Stancy Zejwińskiej, Szemacha, w miasteczkach: Nabambrebis, Bajdy, Kidurma, Kapiezi, w stepie Mogarskim (wieś Maczchan czyli Bodbe), w po-

wiecie Singachskim (m. Chori-Tawi, w. Dżemity), w powiecie Goryjskim, w okolicy Tyflisu (źródła Naflugskie), w gubernii Kutaiskiej, w Guryi (Ozurget, Lanczhuta i Gurkamta), w Imeretyi (40 wiorst od st. Kwirilly kolei Poti-Tyfliskiej), na brzegach zatoki Krasnowodzkiej, oraz na wyspach Świętej i Czeleken.

Daliej idą źródła terskie i dagestańskie. W okręgu terskim znaleziono naftę nad brzegami rzek Terek i Sunża, przeważnie na północnym stoku pasma sunżeńskiego, w pobliżu twierdzy Groznaja na rzece Nefiance u stóp góry Machkin-Dag, przy Stacji Karabulakskiej (na PdZ źródła Mamakajewskie) u stóp północnego stoku gór Kaczkałyk w odległości dwu wiorst od aułu Isti-Su; na północnym stoku głównego pasma wzdłuż biegu rzek Fortanga, Gecha, Rosznia, Szara-Arguni, Aksaj i t. d. W północnym Dagestanie, w okolicy Petrowska (źródła Sałgan-Kutan), w okręgu Kantago-Tabasarańskim przy wsi Baszły powiatu bakińskiego i t. d.

Zważywszy, że ze wszystkich źródeł powyższych jedynie źródła okolic Baku są eksploatowane i one jedne już zagrażają konkurencyją swoją całemu światu, będziemy mieli przybliżone pojęcie o niewyczerpanych zapasach nafty kaukaskiej.

Cyfry ogólnej produkcji Baku za czasów monopolu, podług sprawozdań urzędowych przedstawiają się jak następuje:

W roku 1850	—	260000	pudów.
„ „	1863	—	337000 „
„ „	1872	—	1400000 „

Od zniesienia monopolu rządowego w końcu roku 1872 datuje obecny wzrost przemysłu naftowego na Kaukazie. Źródła rządowe, otaksowane na 552000 rubli, sprzedano przedsiębiorcom prywatnym przez licytacją za 2980000 rubli. Jednocześnie z wzrostem produkcji spadać zaczęły gwałtownie ceny nafty, która spadła w ciągu jednego roku z 45 na 30 kopiejek za pud. Chciano ceny podtrzymać sztucznie, gdy nagle w Lipcu 1873 r. na gruntach towarzystwa „Chalafi” wytrysnęło źródło, którego żadną siłą powstrzymać nie zdołano. Obfitość tego źródła wywołała niebywałą niższą cenę nafty do dwu kopiejek.

Po chwilowem przygnębieniu, wywołanem przez taką niższą cenę, przy której eksploatacja stawała się dla wielu przedsiębiorców niemożliwą, nastąpiła reakcja — tysiące przedsiębiorców prywatnych zaczęło wiercić studnie na gruntach pobliskich, których cena urosła nagle z 1000 do 24000 rubli za desiatynę. Zyski były olbrzymie, wielu nieznanych przedtem przemysłowców w krótkim przeciągu czasu dorobiło się milionów. Wypadku ruiny i bankructwa nie było ani jednego. Coraz nowe źródła wytryskały, jedno od drugiego wspanialsze i obfitsze. Nikt nie myślał o ich regulacji i ochronie, nafta strumieniami spływała po okolicy, zabijając i te mizerne szczątki roślinności, jakie na jałowym, przesiąkniętym wyziewami gruncie przedtem wegetować mogły. Grunt cały przesiąknął naftą i sezerniał, tworząc rodzaj miękkiej asfaltowej posadzki. Obfitość nafty była niesłychaną, chowano ją już nie w cysternach, lecz prosto w wielkich dołach, mających nieraz rozmiary sporych jezior. Zdarzało się niejednokrotnie, że należało wypalać takie jezioro naftowe, aby oczyścić miejsce dla nowych robót, a wtedy łuna straszliwego pożaru oświecała przez dni kilka widnokrąg bakiński krwawem zarzewiem. Niepodobna obliczyć, ile milionów pudów nafty zmarnowano w ten sposób, nikt bowiem się o to nie troszczył, każdy wierzył, że byle był popyt — nafty znajdzie się ile zapagną. I w samej rzeczy, było jej więcej aniżeli potrzebowano.

Apatyczny i nieśmiały przedsiębiorca azyjatycki zmienił się do niepoznania — ruchliwy i czynny, niebaczając na ryzyko i wydatki, pracował z gorączkową usilnością. Była to gorączka naftowa, podobna do tej, którą dziesięć lat przedtem przebyła Pensylwanija. I tutaj również nafta strumieniami płynęła, ludzie bogacili się szybko, gorączkowo się żyło. Baku podówczas miało pozór amerykańskiego miasta, a krótki ten okres był w samej rzeczy złotym wiekiem kaukaskiego przemysłu naftowego.

Pierwszym przemysłowcem naftowym po zniesieniu monopolu był były dzierżawca tego monopolu, Mirzajew; wkrótce obok niego powstaje akcyjna spółka „Chalafi”; dalej poważna spółka „Bakińskiego towa-

rzystwa naftowego" z kapitałem przeszło 4 milionów rubli. Nareszcie z kapitałem jeszcze pokażniejszym wchodzi bracia Nobel, dzisiaj najpoważniejszą firmę przedstawiający. Urządzenie przez tych ostatnich naftociągów zamiast transportu kołami, oraz zastąpienie drewnianych beczek przez przenośne zbiorniki, obniżyło ceny nafty na targach rosyjskich przeszło o 50%. Jednocześnie zamiast studzien zaczęto wiercić głębokie otwory świdrowe, dające do kilku tysięcy pudów ropy dziennie. Do chwili zniesienia monopolu otworów takich było dwa tylko; w r. 1873 — 17, w 1875 — 65, w 1876 — 101, w 1879—301, w 1882—375, w 1885 — 400, obecnie już przeszło 500; przeciętna wydajność otworów = 3000 pudów dziennie.

Cyfry produkcji rocznej wzrastają z szybkością niezwykłą, jak widzimy z załączonej tablicy statystycznej. Wydobyto w okolicach Baku pudów:

W roku	Nafty	Smoly ziemnej
1873	3 500 000	40 000
1874	5 000 000	45 000
1875	6 500 000	50 000
1876	10 500 000	45 000
1877	14 500 000	50 000
1878	19 500 000	40 000
1879	21 500 000	60 000
1880	25 000 000	80 000
1881	40 000 000	100 000
1882	50 000 000	200 000
1883	60 000 000	100 000
1884	89 000 000	60 000
1885	115 000 000	50 000
1886	126 000 000	40 000

Z powyższej ilości surowych produktów otrzymano w dystylarniach miejscowych od 1873 do 1886 roku ogółem pudów:

Nafty oczyszczonej . . .	419 250 000
Benzyny (od r. 1882) . . .	214 000
Wazeliny i parafiny . . .	132
Asfaltu	50 000
Smarów mineralnych . . .	7 314 000
Odpadków naftowych . . .	289 675 000

Dr Józef Siemiradzki.

OZNACZANIE

ŚREDNIEJ GĘSTOŚCI ZIEMI

PRZY POMOCY SZALEK.

Ścisłe oznaczenie średniej gęstości ziemi jest kwestyją bardzo ważną, zarówno dla astronomów, jak dla geologów i fizyków. Rozmaite, napozór odległe zagadnienia są w bardzo ścisłym związku ze średnią gęstością ziemi. Masę słońca i innych ciał należących do naszego słonecznego systemu możemy oznaczyć przy pomocy pewnych formuł, opartych na prawie ciężenia powszechnego, ale tylko w stosunku do masy ziemi. Wskutek tego i średnią gęstość tych ciał można oznaczyć tylko w stosunku do średniej gęstości ziemi. Jeżeli więc zechcemy otrzymane cyfry zredukować do absolutnych, a raczej, jeżeli chcemy gęstość tych ciał porównać z gęstością wody, to musimy wprzód znać odpowiednią cyfrę dla naszej ziemi.

Nadzwyczaj ważne wnioski o wewnętrznym ustroju naszej planety są w ścisłym związku z jej średnią gęstością. Oczywiście ciało o wysokości gęstości, t. j. ciężkie, musi składać się z innych materjałów niż ciało stosunkowo lżejsze. Można stąd wysnuć cały szereg, niekiedy bardzo prawdopodobnych przypuszczeń, nie tylko o składzie wewnętrznych mas ziemi, ale nawet o naturze innych planet.

Są to bardzo ważne przesłanki dla rozmaitych geologicznych i kosmogonicznych dociekań. Z tego powodu rozmaici uczeni kusili się o doświadczalne oznaczenie średniej gęstości ziemi w stosunku do wody.

Używano różnych metod. Jedna, której używali Maskelyne i Hutton polega na odchyleniu pionu przez przyciąganie pobliskich gór. Druga, metoda Airyego, opiera się na przyspieszeniu ruchów wahadła w głębokich szybach, albo odwrotnie na zwolnieniu ruchów na szczycie wysokich gór. Tego ostatniego sposobu używał mianowicie Carlini na górze Cenis.

Najczęściej używano się metodą Ca-

vendisha. W jego przyrządzie (t. zw. waga skręceń) lekka dźwignia, zakończona dwiema niewielkimi kulami i zawieszona na nitce, odchyła się ze swego położenia pod wpływem przyciągania dwu dużych kul metalowych.

Te trzy metody stosunkowo najczęściej bywały opisywane i cytowane. Istnieje atoli jeszcze jedna metoda, zajmująca może głównie dlatego, że posługuje się tak pospolicym przyrządem jak szalki, naturalnie czułe i dokładne, a przytem w odpowiedni sposób zastosowane. Celem niniejszego artykułiku jest opisanie tej metody. Zasada jej jest jasna i prosta.

Ciężar ciała jest wprost zależny od siły przyciągania. Jeżeli masa przyciąganego ciała jest stałą, to ciężar jego będzie tem większy, im przyciąganie, któremu dane ciało podlega jest większe. Ponieważ natężenie przyciągania jest dwadzieścia pięć razy większe na słońcu niż na ziemi, więc ten sam przedmiot, który na ziemi waży kilogram i na sprężynowej wadze obciąża wskazówkę aż do podziałki odpowiadającej jednemu kilogramowi, na słońcu obciążałby ją aż do podziałki = 25 kilogr. — Na księżycu zaś obniżyłby wskazówkę tylko do podziałki = 166 gramów.

W jednej ze swoich powieści p. t. Hector Servadac, J. Verne wyzyskał te zjawiska jako motyw do wielce intrygującego ustępu.

Przyciąganie wzrasta w stosunku prostym do masy przyciągającego ciała, a odwrotnie do kwadratów z odległości. Na wysokości równej promieniowi ziemskiemu już jest czterokrotnie słabsze niż na powierzchni. Czuła waga sprężynowa powinna na szczycie Gaurisankaru okazywać pewną małą różnicę w ciężarze ważonego ciała. Atoli sprężynowa waga jest przyrządem wielce niedokładnym i do żadnych subtelnych doświadczeń nie może być użyta. Nie daje się więc użyć do oznaczenia zmian w przyciąganiu, a tem mniej do oznaczenia średniej gęstości ziemi.

Tymczasem szalki acz są przyrządem bez porównania delikatniejszym i przy odpowiednim wykończeniu do bajecznej prawie dochodzą dokładności, wobec tych zmian w natężeniu przyciągania zachowują się zu-

pełnie obojętnie, bo oba ramiona belki, oba talerzyki, oba przedmioty na szalkach spoczywające, t. j. ciałoważone i ciężarek jednocześnie podlegają tym samym wpływom t. j. jednocześnie są cięższe albo lżejsze i jeżeli się równoważyły, dajmy na to, na powierzchni ziemi — to tak samo równoważyłyby się i na księżycu.

Jednakże szalki niezawsze będą ściśle się równoważyć, można urządzić je w taki sposób, że będą wykazywać pewne różnice wskutek zmian w natężeniu przyciągania, a mianowicie, jeżeli uda się nam powiększyć przyciąganie działające na jeden talerzyk, a drugi talerzyk zabezpieczymy w jaki sposób od tego wpływu, np. jeżeli urządzimy szalki, w których jeden talerzyk będzie znacznie niżej zawieszony niż drugi. Ciało położone na niższym talerzyku jest bliżej środka ziemi, a więc jest trochę cięższe aniżeli wtedy, gdyby się znajdowało na tym samym poziomie, co drugi talerzyk. Jednakże to powiększenie ciężaru nie posłużyłoby do obliczenia średniej gęstości ziemi, na to trzeba porównać przyciąganie ziemi z przyciąganiem jakiegoś innego ciała, którego gęstość i rozmiary są dokładnie znane. Jeżeli do doświadczenia użyjemy jakiegoś (w stosunku do ziemi) niewielkiego ciała, różnice w przyciąganiu wywieranem przez nie na wyższy i niższy talerzyk będą bez porównania większe, aniżeli w przyciąganiu ogromnej ziemskiej kuli, wobec której różnice w długości zawieszenia obu talerzyków są wielkością znikomą.

Jolly w Monachium urządził szalki, w których jeden talerzyk był o całe dwadzieścia metrów niżej zawieszony, aniżeli drugi. Przyciąganie ziemi porównywał z przyciąganiem wielkiej ołowianej kuli ważącej parę centnarów.

Ta kula postawiona tuż pod niższym talerzykiem przyciągała go dość silnie, natomiast z powodu znacznej odległości działanie jej na wyższy talerzyk było bardzo słabe. W przybliżonym rachunku można nawet to działanie zupełnie pominąć, tembardziej, że mały błąd w samym ważeniu może o wiele znaczniejsze spowodować różnice. Tak samo można pominąć niesłychanie drobną różnicę między wagą ciała o 20 metrów wyżej i niżej nad powierzchnią zie-

mi. Ta ostatnia nie daje się nawet ściśle wymierzyć.

Natomiast powiększenie ciężaru ciała wskutek podsunęcia kuli pod dłuższą szalkę jest o tyle znaczne, że daje się na czulęj wadze dokładnie oznaczyć.

Rzeczywiście w tym wypadku ciało leżące na niższym talerzyku podlega przyciąganiu ziemi + przyciąganiu ołowianej kuli tuż pod niem stojącej. Wyższy talerzyk podlega przyciąganiu ziemi + bez porównania słabsze przyciąganie kuli — (to ostatnie, jak wiemy, maleje w stosunku prostym do kwadratów z odległości).

Jeżeli od ciężaru ciała zważonego pod działaniem ziemi i kuli ołowianej odejmiemy ciężar jego oznaczony bez podsuniętej ołowianej kuli, to otrzymamy jako resztę ciężar ciała zależny od przyciągania kuli.

Teraz więc porównujemy znany ciężar samego ciała z ciężarem jego zależnym od działania kuli. W tym samym stosunku, co te ciężary, znajdują się same natężenia atrakcyi ziemskiej i atrakcyi kuli. Te znów są zależne od masy ciał i ich oddalenia. A zatem w obliczeniu, które obserwator teraz wykonywa, tylko jedna masa ziemi jest wielkością niewiadomą. Odległość środka ziemi od ważonego ciała (promień ziemski) gęstość i rozmiary kuli, odległość środka tej ostatniej od ważonego ciała, wszystko to wielkości znane. Masa ziemi w stosunku do masy kuli oblicza się z prostej proporcji. Nie pozostaje nic więcej, jak podzielić obliczoną masę ziemi przez jej objętość, aby otrzymać średnią gęstość.

Naturalnie pomysłny rezultat doświadczenia zależy wprost od dokładności użytych narzędzi, od cierpliwości i zręczności samego badacza. Obadwa ważenia, zmierzenie odległości ołowianej kuli od ważonego ciała, oznaczenie rozmiarów i średniej gęstości kuli, wszystko to musi być wykonane z największą skrupulatnością.

Przy pomocy tej metody Jolly otrzymał dla średniej gęstości naszej planety cyfrę 5,692 w stosunku do wody.

Cyfrы otrzymane przy pomocy metody Cavendisha wszystkie wahają się około 5,5... Jeżeli weźmiemy na uwagę subtelność odnośnych doświadczeń i trudności po-

chodzące z samą naturalną wadliwością wszelkich choćby najlepszych, ręką ludzką zbudowanych, przyrządów, to musimy przyznać, że ta zgodność między rezultatami, otrzymanymi przez dwie różne metody doświadczeń, wielce przemawia za cyfrą 5,5... do 5,6... dla średniej gęstości ziemi.

Wyniki doświadczeń robionych przy pomocy dwu innych metod przedstawiają większe różnice. Ale metoda Maskelynea jest z natury swojej niedokładna, bo wprowadza taki czynnik jak objętość i średnia gęstość góry, wielkości dające się z trudem dokładnie określić. Maskelyne i Hutton otrzymali cyfrę 4,9, a Mendenhall, który powtórzył przed kilku laty ich doświadczenie u stóp wulkanu Fusinoyama w Japonii, otrzymał 5,77. Te dwie cyfry widocznie wahają się około pewnej pośredniej.

Takie same krańcowe odskoki od średniej cyfry dała metoda Airyego. Sam Airy obliczył średnią gęstość ziemi na 6,5, a Carlini tylko na 4,8. I ta metoda wprowadza niedający się dobrze określić czynnik, mianowicie średnią gęstość górnych warstw ziemskich. Ta ostatnia jest w różnych miejscach rozmaita, np. wśród Oceanu byłaby znacznie mniejsza, niż wśród kontynentu. Airy np. przyjął cyfrę 2,5 dla średniej gęstości tej wierzchniej warstwy, która nie wywiera już żadnego przyciągania na wahadło znajdujące się w głębi szybu. Wielkie pytanie, czy rzeczywiście atrakcyja tej zewnętrznej warstwy tak zupełnie się znosi, aby ją można było zupełnie odrzucić — występują tu bardzo skomplikowane działania.

Już same nazbyt znaczne różnice między rezultatami dwu doświadczeń Airyego i Carliniego źle świadczą o tej metodzie.

Zdaje się, że najwięcej można polegać na cyfrach, otrzymanych metodą Cavendisha lub przez doświadczenia na szalkach. W tych dwu ostatnich metodach wprowadzamy czynniki dające się stosunkowo dość dokładnie wymierzyć.

M. P. Rudzki.

O WRAŻLIWOŚCI OKA NA PROMIENIE RÓŻNYCH BARW.

Oznaczenie najmniejszej ilości światła, jaka jest w stanie wyrzucić wrażenie na nasze oko, przedstawia znaczne trudności, dlatego też zadaniem tem w ogólności niewiele się dotąd zajmowano. Według Auberta najślabsza jasność, jaką oko nasze ocenić jest zdolne, wyrównywa $\frac{1}{300}$ tej siły światła, jaką okazuje biały papier, oświetlony przez księżyc w pełni. Ocena ta tyczy się wszakże tylko ogólnego poczucia światła, światła białego, pozostawało więc otwartym pytaniem, jak zachowują się pod tym względem rozmaite rodzaje światła, czyli promienie różnych barw. Zbadaniem tej kwestyi zajął się p. Ebert, a osiągnięte dotąd z poszukiwań swych rezultaty ogłosił niedawno w *Annalch Wiedemanna*.

Praca ta zostaje w pewnym związku z badaniami prof. Webera nad wysyłaniem promieni światła przez ciała stałe (ob. *Wszechświat* z r. z. str. 630). Wbrew powszechnie dotąd przyjmowanemu twierdzeniu Drape-ra, że wszystkie ciała zaczynają świecić w jednakięj temperaturze 525° światłem czerwonym, do którego ze wzrostem temperatury przybywają promienie coraz wyższej łamliwości, wykazał prof. Weber, że wysyłanie światła przez rozżarzające się ciała stałe nie rozpoczyna się zgoła od czerwoności, ale że już znacznie wcześniej przed ukazaniem się pierwszych jej śladów, występuje pewne charakterystyczne, nader słabe światło mglisto-szarawe, które rozpa-trywane przez pryzmat, zajmuje dokładnie miejsce światła żółto-zielonego w zwykłym widmie między linijami D i E. Smuga ta szarawa przy wzroście temperatury roszszerza się coraz dalej po obu swych stronach, przechodząc zarazem we właściwą sobie barwę żółto-zieloną. Światło zatem szarawe, z początku przez ciało świecące wysyłane, obejmuje promienie pośrednie jasnęj części widma, mogło się przeto nasuwać

podejrzeenie, że oko nasze najwrażliwsze jest właśnie na te promienie pośrednie i dlatego dostrzega je już przy najślabszym ich blasku.

Na domysł ten naprowadza i inna jeszcze okoliczność, a mianowicie widmo mgławic gazowych, które się składa jedynie z trzech linij jasnych, położonych w bliskim między sobą sąsiedztwie, jednéj zielonéj i dwu zielononiebieskich, jak to widzimy na załączonej rycinie, przedstawiającej widmo mgławicy planetarnéj w gwiazdozbiorze Smoka, oznaczonej w katalogu Herschla liczbą 4373.



1 2 3

Typowe widmo mgławic.

Linija zielona (1), najjaśniejsza z trzech, o długości fali $0,000\,501\text{ mm}$, odpowiada jednéj z linij azotu; z linij zielono-niebieskich, jaśniejsza (3), o długości fali $0,000\,486$, schodzi się z liniją F widma słonecznego i odpowiada drugićj z linij widma wodoru $H\beta$; co do pozostałej wreszcie linii w widmie mgławic (2), która zajmuje miejsce pośrednie między obu poprzednimi i jest od nich słabsza, o długości fali $0,000\,496\text{ mm}$, to dotąd nie zdołano wykazać tożsamości jej z żadną z linij znanych nam na ziemi pierwiastków, pochodzenie jej przeto pozostaje zagadkowem.

Zagadkowem jest wszakże i to, dlaczego, skoro wodór i azot, występują w mgławicach, każdy z tych gazów z całego szeregu swych linij widmowych wykazuje nam tylko jednę i to oba zieloną.

Dla wytłumaczenia tego zjawiska przypuszczono, że gazy w stanie nadzwyczajnego rozrzedzenia, w jakim się w mgławicach znajdują, wysyłają tylko jeden rodzaj swych promieni; pogląd ten znajduje poparcie w badaniach Crookesa i Lockyera, którzy okazali, że przy coraz znaczniejszem rozrzedzaniu wodoru linije jego widma nikną kolejno, a wreszcie pozostaje tylko zielononiebieska linija $H\beta$, w każdym jednak

razie zależność widma gazu od jego gęstości należyce dotąd poznaną nie została.— Inni znów autorowie przyjmowali, że wprawdzie gazy w mgławicach wysyłają wszystkie właściwe sobie promienie, ulegają one jednak pochłanianiu w przestrzeni z wyjątkiem tych promieni, które się ujawniają w liniach jasnych widma; jestto wszakże przypuszczenie zbyt dowolne, niczem bowiem nie można usprawiedliwić obecności takiego środka pochłaniającego w przestrzeni światowej.

Oprócz jednak dwu powyższych przypuszczeń pozostawało jeszcze prawdopodobieństwo, że zjawisko to wytłumaczonym być może na drodze czysto fizjologicznej, co znaczy, innymi słowy, że przyczyną tak prostego składu widma mgławic poszukiwać należy nie zewnątrz nas, ale we własnym naszym organie wzroku. To właśnie było bezpośrednią pobudką, dla której pan Ebert zajął się poszukiwaniami nad wrażliwością naszego zmysłu wzroku na promienie różnej długości fali czyli różnej barwy.

Wrażliwość zmysłów naszych na pewien bodziec zewnętrzny ocenić można w ten sposób, że, począwszy od pewnej bardzo drobnej wartości tego bodźca, gdy wpływu jeszcze żadnego na nas nie wywiera, wielkość jego wzmagamy stopniowo i oznaczamy tę jego wartość, przy której pierwsze wyraźne na zmysł wrażenie sprowadza; im mniejszą jest ta wartość początkowa bodźca („Reizschwelle” fizjologów niemieckich), tem wrażliwość nasza na ten bodziec jest większa. Dla oceny zatem wrażliwości oka na różne rodzaje promieni wchodzących w skład światła białego należało zestawieć „wartości początkowe” tych promieni, czyli najslabsze natężenie światła różnych barw, przy jakim na oko nasze oddziaływają.

Jako źródła światła użył Ebert lampy gazowej o palniku okrągłym, otoczonej walcem żelaznym; promienie przechodzące przez otwór okrągły w tym walcu oświetlały jednostajnie zasłoneżony z papieru stłuszczonego, skąd przez soczewkę światło rzucane było na szczelinę przyrządu spektralnego, która przepuszczała zawsze jednakowej szerokości smugi różnych części widma. Za pośrednictwem wtrąconej między soczewkę a szczelinę i dającej się przesuwać diafragmy

można było w rozległych granicach zmniejszać jasność światła padającego na pryzmat.

Przy każdym doświadczeniu przesuwaną diafragmę nastawiono dwukrotnie; raz zmniejszono natężenie światła aż do punktu, w którym oko nie doznawało już żadnego wrażenia w badanej części widma, a następnie wzmacniano je aż do punktu, w którym wrażenie znowu wracało. Obate graniczne natężenia nie były zupełnie jednakowe, okazywało się statecznie, że słabnące co do natężenia światło śledzić może oko do granicy, która przypada niżej od punktu, przy jakim nowowystępujące wrażenie świetlne ściąga na siebie uwagę i do świadomości naszej dochodzi.

Pomiary w ten sposób prowadzone potwierdziły domysł, że wrażliwość oka na różne barwy jest różna. Największą jest na światło zielone; po zieleni następuje światło czerwone, dalej zielononiebieskie, następnie dopiero żółte, najmniej zaś jest oko wrażliwe na światło niebieskie.

Rezultatu tego wszakże nie należy pojmować w ten sposób, jakobyśmy przy słabym oświetleniu mogli rozróżniać przedewszystkiem zieleni we właściwej jej barwie. Doświadczenia te nie mówią o jakości barwnej różnych promieni, we wszystkich bowiem przypadkach pierwsze poczucie światła przy najslabszym jego natężeniu sprawia wrażenie nieokreślonej barwy szarzej (unqualifizierbare Grau); znaczą one przeto tylko, że organ wzroku rozmaicie wrażliwy jest na różne rodzaje działających nań promieni, a to odpowiednio do długości ich fal czyli do położenia ich w widmie.

W dalszym ciągu zestawił p. Ebert rezultaty swych poszukiwań z rozkładem energii w widmie, znanym z prac Langleya, o których nieraz mieliśmy sposobność w piśmie naszym wspominać.

Z zestawienia tego wypada, że energija ruchu eteru, potrzebna do wywołania poczucia światła w oku normalnym jest najmniejsza wtedy, gdy długość jego fal odpowiada światłu zielonemu (około 0,000 53 mm); przy długości fal odpowiadającej światłu zielononiebieskiemu potrzeba do tego 1,3 do 2 razy większej ilości energii, a światłu niebieskiemu 3 do 4 razy większej ilości

energii. Promienie, których długość fal odpowiada światłu żółtemu i czerwonemu, do spowodowania wrażenia w oku wymagają energii znacznie jeszcze większej; dla pierwszych przechodzi ona 15 do 17, dla drugich 25 do 34 razy ilość energii, jaka wystarcza dla wywołania wrażenia w promieniach zielonych. Przy osłabianiu światła wrażenie na promienie czerwone utrzymuje się wprawdzie długo, pochodzi to jednak stąd, że ziemskie nasze źródła światła w przeważnej części szczególnie są bogate w promienie czerwone.

Widzimy z tego, że rezultaty badań Eberta wystarczyć mogą do wyjaśnienia właściwości widma mgławic, bez potrzeby odwoływania się do szczególnych hipotez. Jeżeli oko nasze najbardziej jest wrażliwe na promienie średniej lamliwości, to widma przedmiotów słabo świecących, albo też takich źródeł światła, których promienie z jakichkolwiek powodów przybywają do nas silnie osłabione, redukować się muszą do swych środkowych tylko części, przypadających w świetle zielonym. Właściwy jednak charakter widma odegrywa tu też pewną rolę; tak np. widmo posiadające silnego natężenia promienie czerwone lub niebieskie, a słabe tylko linie zielone, mogłoby przeważać wpływ poznanej tu zasady fizjologicznej. Fotografija ciał niebieskich wykazała istnienie linii pozafioletowych nawet w tych przypadkach, gdy ilość promieni w widzialnej części widma jest bardzo słaba; potwierdza to więc domysł, że ubóstwo linii w widmie mgławic spowodowane jest jedynie przez przyczyny fizjologiczne.

Co się tyczy wspomnianych wyżej doświadczeń Webera nad wysyłaniem światła przez ciała stałe, to i one znajdują wyjaśnienie w doświadczeniach Eberta. Przy rozżarzaniu ciała stałego wzbudza się w oku naszym pierwsze poczucie światła w tych częściach widma, gdzie następnie, przy dalszym ogrzewaniu ciała, występują promienie zielone; ukazująca się w pierwszej chwili smuga rozszerza się stopniowo w obie strony, ku błękitowi jednak prędzej aniżeli ku czerwieni; promienie żółte występują później aniżeli czerwone.

S. K.

Z POWODU ODCZYTÓW

P. OCHOROWICZA

O HYPNOTYZMIE

w ratuszu warszawskim.

(Dokończenie).

Medycyna jest nauką najmłodszą, jest młodszą od chemii — nikt wszakże w krytyce chemii jako nauki nie będzie sądził alchemii, a w krytyce kosmografii, meteorologii i klimatologii nie będzie sądził astrologii.

Daleka bardzo od istoty rzeczy cecha, bo tylko celowość sama, luźno bardzo łączy współczesną naukę medycyny z tak zwaną również *medycyną* przeszłości. Przecież wędrowni pieszej i rozmowy przez telefon, może być cel jeden porozumienia się z kimkolwiek, wszakże zasadniczo różną jest istota ludzkiego chodu i czynności aparatów telefonicznych. Pierwszą zatem zasadą współczesnego uczonego i myśliciela, który skalpelem krytyki pragnie dotknąć nauki medycyny, winno być zdarcie solidarności między medycyną współczesną a tak zwaną medycyną wieków minionych. W rozwoju intelektualnym ludzkości nie masz naturalnie linii prostych, oddzielających od siebie ściśle epoki, nie przeczą też tylko co wyrzeczonemu zdaniu zawiazki współczesnej medycyny już i w odleglejszej przeszłości pojawiające się tu i owdzie, ani też ślady medycyny dawniejszej dziś jeszcze może tu i owdzie napotkać się dające.

Musimy wszakże zaznaczyć, że wspaniały przełom pomiędzy medycyną, że się tak wyrażę naiwną, a medycyną seryjo — medycyną naukową, powstał właśnie w łonie owego tak wesoło wyszydzonego przez pana Ochorowicza wieku XVIII, oraz początku stulecia bieżącego: Morgagni, Lancisi, Albinus, John Hunter, Wolff, a w przejściu z XVIII do XIX wieku: Bichat, Karol Bell, Marshal Hall, Magendie, Flourens, Śniadecki, Johan Müller, Corvisart, Laënnec podnieśli pochodnie, które rzuciły światło

na nowe horyzonty w nieznaną niemal dotąd krainie nauki lekarskiej. Harvey, Malpighii byli bezwątpienia jeszcze wcześniejszymi nauki tej ojcami.

Dlaczego wszakże lekarze rzucili się do badania w jaknajszerszym zakresie całokształtów narzędzi ustroju (anatomija) i wewnętrznego ich utkania przy pomocy mikroskopu (histologija) w stanie zdrowia, oraz tychże narzędzi i tkanek w stanach chorobowych (anatomija patologiczna); do badania mechaniki życia w warunkach normalnych (fizjologija), oraz mechaniki życia uległego wpływom chorobotwórczym (patologija); do badania wedle ścisłych zasad indukcji naukowej wpływu na ustrój różnorodnych przetworów mineralnych, roślinnych i zwierzęcych i to porównawczo na ustrojach zwierzęcych i ludzkich, przy czem badacze nieraz z narażeniem życia doświadczali na sobie działania rozlicznych czynników (farmakologija); do badania wreszcie doświadczalnego nad powstawaniem, przebiegiem i zależnością od różnych czynników, chorób wywołanych sztucznie u zwierząt (patologija eksperymentalna) i t. d. i t. d. Dlaczego lekarze, których zadaniem jest przedewszystkiem *terapija*, to jest leczenie chorych, rzucili się gorączkowo ku tym badaniom natury ustroju ludzkiego, zrazu w każdym razie dalekim od przynoszenia cierpiącej ludzkości zdrowia i życia?

Dlatego oto, że mężowie przejęci prawdziwą miłością bliźniego, czuli na te miliony bólów i cierpień, żalów i wołań rozpacznych, ale przytem mędry, rozumiejący z jednej strony bezsilność swoją w niesieniu ulgi, z drugiej jedyne drogi, na których spodziewać się można osiągnięcia upragnionej nad złem władzy, rzucili się właśnie na te najwłaściwsze drogi.

Historija rozwoju nauki lekarskiej jest integralnym elementem historii rozwoju terapii, bo nauka lekarska nie jest czem innym jeno metodą racjonalną budowania na najpewniejszych i najszerszych podstawach umiejętności leczenia i zapobiegania chorobom. Umysł głęboki, niebałamucony lub niechęący bałamuć, nie może rozwijać przed słuchaczami dziejów terapii z pominięciem jej rzeczywistych dziejów, to

jest dróg, któremi w rozwoju swoim kroczyła.

Powiada z drwiącym sarkazmem pan O.: „tem dziwniejsze, że Akademia paryska odepchnęła metodę leczenia magnetyzmem zwierzęcym, iż żadnej innej lepszej metody nie posiadała”, na dowód czego przytacza protokół posiedzenia, z którego się okazuje, że metoda leczenia obfitami krwi upustami tak bardzo zalecana przez szkołę Broussaisgo, była jednakże bardzo zawodną.

Błędna metoda leczenia upustami krwi *coup sur coup*, nie była najpierwszą metodą błędną w dziejach lecznictwa, w dziejach walki rospaczy ludzkiej ze straszną koniecznością cierpienia i śmierci ale też nie była pierwszą metodą, w którą uwierzyli ci, którzy ją stosowali, w którą uwierzyła rzesza, na której ją stosowano i którą *potwierdzały* tyśiączne fakty szczęśliwych wyleczeń — ale fakty nieoświetlone ścisłym krytycyzmem nauki.

Cudów skuteczności dokazywały metody wszystkich znakomitych lekarzy i wszystkich odmiennych i sprzecznych z sobą szkół, które licznych zwolenników gromadziły pod swe sztandary, metody indyjskich fikiranów, fenicyjskich magów, egipskich kapłanów, greckich asklepiadesów, lekarzy arabskich, braciszków klasztornych i rabinów żydowskich.

Cudów skuteczności dokazywały i perły tłuczone, i kamienie z żołądka kozy, i złoto, i kąpiele w źródłach świętych, i mocy relikwij; „abrakadabra” odpowiednio odmawiane skutecznym było wobec milionów hindusów i przez długie wieki doświadczonym, sprawdzonym środkiem od febry; najlepsze wyniki otrzymywał ze stosowania opiatów Sydenham, z puszczenia krwi Broussais, z ruchów magnetycznych Mesmer, z homeopatyi Hahneman i t. d.

Ta łatwość dojścia do przeświadczenia, że dana metoda lecznicza jest bardzo skuteczną, ta łatwość uwierzenia w nią rzeszy i ta liczba przemawiających za nią faktów uzdrowień, powinny dać wiele do myślenia filozofom. Myśliciel trzeźwy dochodzi też do objaśnienia sobie tego faktu dziwnego, ale krótkowidzący spostrzegacz powtarza błąd, który tylokrotnie już umysł ludzki popełnił: odnajduje słabe strony i wyszydza me-

dycynę innych, ale nie widzi niemocy medycyny własnej. Takim krótkowidzącym spostrzegaczem, w rzeczach medycyny, okazał się p. Ochorowicz. A wielka szkoda, że zacieśniał horyzont poglądów znacznej części tak licznie zebranych słuchaczy.

Trzeźwy bowiem krytyk współczesny historii medycyny, zwrócić musi uwagę i na następującą jeszcze okoliczność:

2. Jeżeli jedną z koniecznych wypadkowych działania praw natury, było powstanie świata ludzkiego, to chyba świat ten ma w sobie zadatki pewnej trwałości i pewnej energii, i miał te zadatki przed narodzeniem się medycyny, i posiadał je chyba niezależnie od istnienia sztuki lekarskiej. Świat roślinny i świat zwierzęcy ostają się bez sztuki lekarskiej, czemużby i świat ludzki nie mógł się bez niej ostawać?

Nie ulega też wątpliwości, że człowiek posiada przedewszystkiem sam w sobie odporność przeciwko wielu godzącym na całość jego czynnikiem niszczącym, a ta odporność objawia się najwyraźniej samodzielnem powracaniem do zdrowia po lżejszych, a nawet i po cięższych zaburzeniach chorobowych.

Panuje wśród publiczności przekonanie o istnieniu maści znakomicie gojących rany; nie ulega też wątpliwości ich skuteczność, gdy małe rany goją się wszystkie pod każdą maścią i bez żadnej maści, nawet w złych, byle nie w wyjątkowo złych warunkach; rany zaś wielkie goją się same przez się również wszystkie, byle w warunkach specjalnie nieprzeszkadzających gojeniu. W ostatnich dopiero latach przekonano się, że takie przeszkadzające gojeniu się ran wielkich warunki, są bardzo rozpowszechnione pod postacią unoszących się w powietrzu bakteryj, dokładna też aseptyka czyli niedopuszczenie do zetknięcia się powierzchni rany z zakażającymi bakteryjami, stwarza pomyślnie warunki gojenia się *samodzielnego* największych ran.

Tak jak rany goją się same przez się, tak się leczyć mogą same przez się tyfusy, szkarlatyny, zapalenia płuc i t. d. bez wdania się lekarza i wszelkiej medycyny. Zwyczajną śmiertelność w szkarlatynie, jednej z najbardziej groźnych chorób zakaźnych wynosi zaledwie 15%, a w owęj złowrogiej choleryze

średnio 30%. Otóż, ponieważ w dziedzinie największej części chorób, zwłaszcza ostro przebiegających, każdy obserwator spostrzega na tysiąc przypadków chorobowych, bardzo wiele setek z przebiegiem szczęśliwym — nie łatwiejszego, jak stać się ofiarą złudzenia, że dzięki tej metodzie, którą stale stosował, otrzymał owe setki szczęśliwych wyników. Właśnie dzięki tym setkom z natury rzeczy szczęśliwie przebiegających chorób, wszelakie metody lekarskie zyskiwały wdzięczność cierpiącej ludzkości, przez dłuższy lub krótszy czas łudziły zajmujących się leczeniem magów, kapłanów, księży, hrabiów, owczarzy, magnetyzerów i lekarzy z zawodu. Dopiero, gdy zbiegiem okoliczności obserwator natknie na grupę chorób nieuleczalnych, które w statystyce równomiernie na każdą setkę się rozkładają, ale w kapryśkach rzeczywistości nieraz odrazu w wielkiem występują skupieniu, wtedy to traci sam wiarę do metody dawniej, lub traci zaufanie u szukających pomocy i, albo szuka dróg nowych samodzielnie, albo zapisuje się do adeptów w daną chwilę niezdykredytowanej jeszcze metody leczniczej.

Wnioskowanie z obserwacji chorych, korzystanie z doświadczenia lekarskiego jest zadaniem arcytrudnem. Polegać musi ono na bardzo ściśle przestrzeganych prawidłach logiki indukcyjnej, za podstawę mieć musi koniecznie znajomość gruntowną jaknajwiększej ilości praw rządzących zjawiskami życia, praw, przewodniczących ściśle określonym wpływom, ściśle określonych czynników na ustrój ludzki wogóle, a w szczególności na ściśle określone formy zbroceń chorobowych. Innemi słowy doświadczenie i wnioskowanie lekarskie może jedynie mieć wartość, jeśli jest oparte na gruntownej znajomości anatomii, fizjologii, patologii, diagnostyki i farmakologii eksperymentalnej.

Ludzkość może się ostać bez medycyny — bezwątpienia! dla sprawy biegu rzeczy przyrodzonego 15 ofiar, na sto dotkniętych ciężką chorobą, nie ma znaczenia, jak nie mają znaczenia owe tysiące, które we wstrząśnieniach elementarnych — wybuchach wulkanicznych, wielkich zalewach, trzęsieniach ziemi i t. p. żywot utracają. Ale z punktu

widzenia wyłącznie człowieczego, każda jedna z owych 15 na śmierć skazanych ofiar jest słusznie uprawnionym przedmiotem troski społecznej. Ból jednostki nie zmniejsza się wcale, gdy obok niej tysiące jeszcze jednostek cierpi. Ból tysięcy zobojętnia tylko (czy słusznie?) współczucie dla bólu każdej jednostki z osobna, ale bólu tego wcale nie zobojętnia. Cierpienia tłumów są również cierpieniem jednostek. A każde cierpienie jednostki jest samo w sobie nieskończonością, wobec cierpień społecznych jest tem, czem w geometryi np. nieskończoność jednokierunkowa wobec wielokierunkowej.

Ta olbrzymia powaga cierpienia jednostek nadaje wielką doniosłość nauce lekarskiej, pomimo owej samodzielnej odporności rodu ludzkiego i zalet trwałości w nim samym zawartych.

Szkoła lekarska umiejętna, która pragnie dochodzić do wniosków terapeutycznych, ścisłych i pewnych; szkoła, która pragnie i te nieliczne względnie ofiary danych chorób, skazane naturą rzeczy na zatrącenie, ocalić potęgą wiedzy, siłą higieny ludzkiego, zapobiegać powstawaniu warunków chorobotwórczych; szkoła lekarska, której istotnym przedmiotem zajęcia jest nauka lekarska, trwa dopiero, jak rzekliśmy, za ledwie jedno stulecie. A tak nauczani na popularnych odczytach z piedestału naiwnej, dobrej wiary lub świadomej, nieokiełzanej zuchwałości przez pana Ochorowicza lekarze, to uczniowie tej szkoły, którzy rozumieją lepiej niż on, jak naturalnymi były błędne drogi polifarmacyi, jak naturalnymi były błędne drogi uczniów Broussaisgo, leczących upustami krwi, którzy rozumieją także jak sprzecznymi z zasadami umiejętnej obserwacyi i logicznego wnioskowania są zachwyty jednostronne i przesadne odnoszące się do wpływu hipnozy i t. zw. magnetyzmu zwierzęcego na choroby przewlekłe i ostre.

Smutne to dla nas, gdy w społeczeństwie naszym, w miejsce rossiewających zamiłowanie do prawdy i do ścisłości naukowej apostołów, podnoszą głosy błędni rycerze, błędni przynajmniej w dziedzinie, na którą niepowołani wkraczają i wieść za sobą usiłują rzesze, miasto ku istotnemu źródłu cie-

pla i światła — ku błędnym, nad grobami ciemnej i naiwnej przeszłości unoszącym się ognikom.

Smutniejsze, gdy w heroldową trąbę, gromadzącą na rynek lud chciwy nowości — dmą przed rycerzem błędu, mężowie, którym winna być droższą sprawa zdrowej myśli i zdrowego ciała tegoż właśnie ludu.

Henryk Nussbaum.

Listy do Redakcyi.

Wdziale tym Redakcyja zamieszcza otrzymane od korespondentów listy, mogące dla ogółu czytelników zajęcie przedstawiać. Listy te — przynajmniej dla wiadomości Redakcyi — winny być przez autorów podpisane, a za wyrażane w nich poglądy Redakcyja na siebie odpowiedzialności nie przyjmuje.

Notatki spostrzegacza nad instynktem i zmyślnością zwierząt.

Gdy miałem lat sześć, ojciec mój, dawny wojskowy, pragnąc, abym się wcześniej zaprawiał do konnej jazdy, kupił mi kuca. Był to koń mały, ale z dużym łbem, mocno zbudowany, jasno-gniady, wybornie objędzony, blisko trzy razy starszy odemnie. W niedługim czasie przekonaliśmy się o niezwykłej zmyślności mego wierzchowca. Spokojny i uległy nad podziw dla mnie, gdy jednak wysyłano na nim chłopca po sprawunki do pobliskiego miasteczka, a ten uwiązawszy gdzie kuca zamitreżył się nieco, nieborak póty łbem o przedmioty najbliższe odpowiednio poruszał, aż wreszcie uwolnił się z uzdy, a wtedy cwałem wymykał się przez załki za miasteczko i wymijając rogatki, przeskakując rowy i płoty, broniąc się kopytami tylnymi i przednimi od ludzi, którzy go chcieli uchwycić, często przez manowce i zboża, niepilnując się drogi, powracał niespodzianie do domu. Pomimo ostrożności posłańców, figle tego rodzaju płał im nieraz, a nigdy nie był po drodze przytrzymany, ani ze szkody zajęty. Przy siodłaniu i podpinaniu popręgów kuc miał zwyczaj nadymać się tak mocno, że nigdy potem nie cisnęły go zbyt mocno. Przywykły do mnie, nie lubił, żeby kto inny na nim jeździł i raz wobec mnie, gdy dosiadł go jeden z moich młodych przy-

jaciół i przejeżdżał drogą przez szeroką kałużę, w samym środku wody kuc stanął i zaczął kłaść się i tarzać celem pozbycia się jeźdźca, czego przecież nigdy ze mną nie próbował. Koń ten żył bardzo długo i zdawał się z postępem lat, jakby przez doświadczenie, nabierał coraz większego sprytu. W późnej starości otrzymał chleb laskawy i do żadnych już usług używany nie był. Mając około lat 30, oślepl zupełnie, ale pomimo to umiał wybornie sam trafić do studni, stajni, wszystkich bram i furtek w dziedzińcu, ogrodzie i do miejsc gdzie się pasał. Nareszcie mając lat przeszło 30 sędziwy kuc życie zakończył.

Widziałem także innego konia, który obuczany do musztry wojskowej, kładł się na ziemię w nadziei uwolnienia się od niemiłej nauki. Znalaziono jednak skuteczny przeciw temu środek. Oto, gdy koń położył się, kazano go natychmiast silnie związać i tak przez kilkanaście godzin bez obroku i wody leżeć musiał skrzepowany, poczem już nigdy nie próbował powtórzyć swojego fortelu.

Jakkolwiek o zmyślności psów zapewne najwięcej pisano i opowiadano przykładów, nie mogę jednak pominąć tutaj tego, co w mojem życiu sam widziałem. Pewnego razu, leśnik mój postrzelił zającą, który ratował się ucieczką do lisięj nory wśród lasu. Chciwy swojej zdobyczy myśliwiec, sądząc, że może zająca dobędzie, usiłował wsunąć się głową w obszerny lecz spadzisty ku dolowi i coraz węższy otwór lisiego mieszkania i tak w końcu uwiąził, że w żaden sposób wydobyć się do góry o własnej sile nie mógł. Pies jego, pospolity kundel, towarzyszący mu na polowaniu, przez długi czas wyczekiwał niespokojnie wydobycia się pana, a gdy doczekać nie mógł, powrócił spieszenie do domu, gdzie ciąglem szczeniem i odbieganiem w stronę lasu, zwrócił uwagę kilku ludzi, którzy zaciekawieni, udali się za zwierzęciem i doprowadzeni do miejsca wypadku, uratowali życie napół nieprzytomnemu już człowiekowi.

Inny z moich służących posiadał kundla, którego żywił bardzo lichy, zmuszając tym sposobem biedne zwierzę do zdobywania pokarmu własnym przemysłem. Jakoż pies robił ciągle we dworze szkody i czasami radził sobie bardzo dowcipnie. Oto o tysiąc kroków od mieszkania jego pana znajdowała się przy trakcie bitym karczma, koło której stawali zwykle na odpoczynek liczni furmani przewożący drzewo z lasów okolicznych do fabryk. Każdy z tych ludzi posiadał zwykle w drodze niewielką torbę płócienną z chlebem i kawałkiem mięsa, którą pozostawiwszy na ładownym wozie, sam zachodził do gospody dla wypicia kieliszka wódki i ogrzania się w ciepłej izbie, poczem powróciwszy do koni, zwykle torebki swojej już nie znajdował. Sam ten fakt nie byłby niczem nadzwyczajnem, gdyby nie przeczona metoda w sposobie dokonywania kradzieży. Oto pies, aby jaknajwięcej zdobyć węzłków zanim furmani nie odjadą, nie odnosił zdobyczy do oddalonego swego domu, ale tymczasowo ukrywał w pobliżu, a dopiero, gdy ograbił co zdołał, wśród mroku nocne-

go, przenosił po jednym węzłku do domowej zagrody, gdzie w ukryciu zachowywał na później czego nie zjadł. Pewnej nocy ukradł i poprzynosił do domu aż kilkanaście węzłków z żywnością, a dopełnił wszystkiego tak ostrożnie, że dopiero po kilku podobnych wyprawach furmani zdołali wykryć sprytnego przestępcę.

(dok. nast.).

Zygmunt Gloger.

AKADEMIA UMIEJĘTNOŚCI

W KRAKOWIE.

Posiedzenie komisji fizyjoğraficznej w d. 20
Marca 1888 r.

Przewodniczący dr Rostański, sekretarz W. Kulczyński; obecni członkowie: Bieniasz, Boehm, Gustawicz, Jabłoński, Jaworowski, Jelski, Karliński, Ossowski, Raciborski, Ściborowski, Wierzbicki, Wierzejski i Zieleniewski.

P. G. Ossowski przedstawił minerały i skały zebrane w zeszłym roku na Wołyniu, a mianowicie: granaty, lignit, granit turmalinowy i t. d., zwracając uwagę, że granity pochodzą z okolic Kamionki i Federowa, w których dotychczas nie były znalezione. W dyskusji zabierali głos pp.: Rostański, Bieniasz, Wierzejski.

P. Ossowski złożył także ofiarowane dla Muzeum za jego pośrednictwem: ząb mamuta z Popówki, dar p. Hryncewicza i kość tura, dar p. Kaczorowskiego.

Następnie p. Jelski okazał kilkanaście owadów preparowanych do demonstracyi. Zatknięte na kawałku korka pokrytym papierem, na którym wypisane jest nazwisko owadów i zamknięte w dwu szkiełkach, otoczonych paskiem kartonu przyklepionym do szkła, okazy takie mogą być oglądane przez uczniów z korzyścią, bez uszkodzenia. Zgodzono się, że takie preparaty mogą być dla szkół bardzo przydatne.

Wreszcie p. Jaworowski spisał i przedstawił na dwu tabliczkach swoje spostrzeżenia nad rozwojem *Actinophrys sol.* W dyskusji nad tym przedmiotem zabierali głos pp. Rostański, Raciborski i Wierzejski.

Na tem posiedzenie zamknięto.

J. R.

KRONIKA NAUKOWA.

METEOROLOGIA.

— Zgubny wpływ śniegu na przedmioty sztuki. Przedmioty sztuki, mianowicie posągi marmurowe w miastach, jak to dawno już zauważono, ulegają stopniowemu niszczeniu pod wpływem atmosfery.

Przypisywano to dotąd głównie działaniu kropelek wody wydzielających się z atmosfery i przenikających do otworków włoskowatych; zwłaszcza, gdy w czasie mrozów warstwa lodowa zamyka ujście tych otworków, następuje pęknięcie ich ścian. Według nowych badań Langa i Sendtnera ważniejsza rola w tej zagładzie pomników przypada dwutlenkowi siarki, który od czasu wprowadzenia na opał węgii kamiennych w znacznych stonkowo ilościach zbiera się w powietrzu miejscem i utlenia na kwas siarczany; w niektórych okolicach przemysłowych w litrze wody deszczowej wykazać można przeszło 2 *cg* kwasu siarczanego. Głównie jednak śnieg, już podczas spadku, a więcej jeszcze, gdy przez długi czas na ziemi leży, staje się prawdziwym zbiornikiem kwasu siarczanego i stanowi niebezpieczeństwo dla przedmiotów, które kwas ten atakuje. Woda powstała ze śniegu, spadłego przed 14 dniami, okazała w 1 *kg* 61 *mg* kwasu siarczanego. Tłumaczy to i ten szczegół, że w klimatach zimniejszych pomniki niszczą się prędkiej, aniżeli w okolicach łagodniejszych. (Naturforscher).

T. R.

Nekrologija.

W ciągu ostatnich dni kilku po dwakroć okryła się kirem Jagiellońska wszechnica, dwie naraz katedry w niej osierociały. Czternastego o piątej popołudniu zmarł nagle **Emil Czarniański**, przez lat, niemal czterdzieści profesor chemii w Krakowie a szesnastego o wpół do siódmej zrana, w kwiecie męskiego wieku, po strasznych męczarniach skonał **Zygmunt Wróblewski**. Wszechświat w następnych numerach poda żywoty naukowe obu tych mężów.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. G. O. w Orenburgu. Atlas Hayeka został ukończony, kosztuje bez oprawy 18 rubli.

WP. S. P. w Pułtusk. O ile nam wiadomo, Zasady fizyki Daniella są dotychczas przetłumaczone na jeden tylko język polski.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 11 do 17 Kwietnia 1888 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
11	48,0	46,6	45,2	0,6	4,6	4,6	7,0	0,5	70	EN,EN,E	0,0	
12	42,3	41,2	42,7	1,2	7,1	4,0	7,2	0,0	77	EN,E,E	0,0	Desz. krop. silkacr. popoł.
13	45,4	46,9	48,6	3,4	8,5	7,6	9,2	2,2	64	NE,N,E,N,E	0,1	Wiecz. i w nocy desz. kr.
14	48,0	48,3	48,1	5,8	6,1	6,2	8,5	3,9	74	N,W,W	1,4	D. od 10—11 r. i 1—2 pop.
15	48,3	48,8	50,2	5,0	7,6	5,7	8,2	3,6	70	W,N,N	0,1	Desz. z grad. pad. o 12 wpół.
16	51,3	52,2	52,2	3,4	3,0	5,4	6,2	-0,7	71	NW,N,N	0,0	Rano szron
17	53,1	52,3	51,8	4,2	8,8	8,8	10,2	1,2	61	N,NE,NE	0,0	Rano i wiecz. mgła lekka
Średnia 48,2			5,5					70		1,6		

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

W Warszawie: rocznie rs. 8
kwartalnie „ 2
Z przesyłką pocztową: rocznie „ 10
półrocznie „ 5

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Słóarski.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w spalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7^{1/2}, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

TREŚĆ. Nafta kaukaska, opisał dr Józef Siemiradzki. — Oznaczanie średniej gęstości ziemi przy pomocy szalek, podał M. P. Rudzki. — O wrażliwości oka na promienie różnych barw, przez S. K. — Z powodu odczytów p. Ochorowicza o hipnotyzmie w ratuszu warszawskim, napisał Henryk Nussbaum. — Listy do Redakcyi. Notatki spostrzegacza nad instynktem i zmyślnością zwierząt. — Akademia umiejętności w Krakowie. Posiedzenie komisji fizyograficznej w d. 20 Marca 1888 r. — Kronika naukowa. — Nekrologija. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziwulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава 8 Апрелья 1888 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa, Chmielna № 26.