

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią panowie: Aleksandrowicz J., Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J., Prauss St. i Wróblewski W.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7½, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Wilhelm Weber.

Wspomnienie pośmiertne.

Żywot Wilhelma Webera prowadzi nas w daleką już przeszłość nauki, pierwsze bowiem jego prace przypadają na trzecie dziesięciolecie wieku bieżącego. W ciągu długiego życia swego widział on zupełne przeobrażenie nauki, której służył, a w rozwoju jęj brał udział wybitny, o czem już dawno świadczą karty skromnych nawet podręczników.

Trzech braci Weberów dobrze się wiedzy przyrodniczej zasłużyło. Byli oni synami Michała Webera, profesora teologii w Wittenbergu. Najstarszy, Ernest Henryk, zmarły 1878 r. i najmłodszy, Edward Fryderyk, zmarły 1871 r., pozostawili ważne prace z dziedziny anatomii i fizjologii. Średni z nich wszakże, Wilhelm, który przeżył ich obu, zmarł bowiem dopiero d. 23 Czerwca r. b., wygórował nad nich chwałą i upamiętnił się w dziejach fizyki.

Wilhelm Weber urodził się dnia 24 Października 1804 r. Spokój jego dzieciństwa

zakłócała wrzawa wojen napoleońskich, a gdy w r. 1815 nastąpiło połączenie uniwersytetów Wittenberga i Halli, rodzina Weberów przeniosła się do tego ostatniego miasta i tam też Wilhelm Weber ukończył szkoły i uniwersytet. Działalność naukową rozpoczął wczesnie, za studenckich bowiem jeszcze czasów w r. 1825, wspólnie ze starszym swym bratem, Ernestem Henrykiem, ogłosił słynną swą „Naukę o falach, na doświadczeniach opartą”. W r. 1826 zyskał stopień doktorski za rozprawę „O roli stroików w fujarkach organowych”, a w roku następnym otrzymał docenturę, złożył pracę „O prawach drgania dwu ciał, tak ze sobą złączonych, że drgać mogą tylko równocześnie i równomiernie”. Już w r. 1828 został profesorem nadzwyczajnym w Halli, a w roku 1831 za pośrednictwem Gaussa, powołany został na profesora zwyczajnego do Gietyngi. W 1837 roku wraz z sześciu innymi profesorami gietyńskimi podpisał głośny protest przeciw samowolnej zmianie przez króla hanowerskiego ustawy konstytucyjnej, wskutek czego pozbawiony został katedry. W Gietyndze jednak przebywał dalej, pozostając w ściślejszych stosunkach naukowych z Gaussem aż

do r. 1843, gdy po Fechnerze powołany został do Lipska. W r. 1849 wrócił do Gietyni i pozostał tam już do końca życia.

Jak powiedzieliśmy, pierwsze prace Webera, wspólnie ze starszym bratem prowadzone, dotyczyły się ruchu falowego. Fale roschodzące się po wodzie obserwował już Arystoteles, nikogo wszakże nie skłoniły one do ściślejszych badań doświadczalnych. Ruchy falowe oraz fale stojące fujarek i strun, które sprawiają wrażenie głosu, dostarczały matematykom ciekawego przedmiotu do ich rostrząsań, dla swych wywodów wszakże odwoływać się musieli do założeń uproszczonych, skąd rezultaty ich przedstawiały słabą zaledwie zgodność ze zjawiskami, dostrzeganymi w ruchach cieczy. Tymczasem, w początkach bieżącego stulecia teoria undulacyjna światła zyskała ostateczne zwycięstwo, gdy Fresnel okazał najzupełniejszą zgodność praw roschodzenia się ruchu falowego w eterze ze zjawiskami optycznymi; uzmysłowienie zaś tego ruchu dawały fale rozbiegające się na powierzchni stawu, trąconej uderzeniem kamienia, a to tem silniej wykazywało potrzebę dokładniejszej znajomości tych fal wodnych, tak powszednich, a tak mało znanych. W samą więc porę zajęli się badaniami temi dwaj Weberowie, a skłoniła ich do tego okoliczność przypadkowa, gdy, mianowicie, jeden z braci, cedząc rtęć, zajął się żywo widokiem pięknych rysunków, wywoływanych na powierzchni cieczy przez uderzający ją strumień kropeł opadających. Do swych dochodzeń doświadczalnych użyli Weberowie koryta szklanego, które wypełniali cieczami, a do obserwowania postaci fali na powierzchni cieczy wzbudzonych wprowadzali szybko do naczynia płytkę szklaną, lub też płytkę łupkową, pokrytą mąką; aby zaś oznaczyć drogi obiegame przez oddzielne cząstki drgające, zawieszali w wodzie drobne ciała, które ruch jej uwiadczały. Co obecnie o ruchach tych znajdujemy w podręcznikach, we wstępie do akustyki pospolicie, zaczerpnięte jest właśnie z tej pracy Weberów, która uderza zarówno obfitością dostrzeżeń, należytych doborom prostych metod doświadczalnych, ścisłością pomiarów, jak i dokładnem ujęciem istoty zjawiska, a zarazem pięknym

i zajmującym wykładem. Dlatego też ich nauka o falach: „Die Wellenlehre” słusznie zalicza się do dzieł w nauce klasycznych i dotąd chętnych znajduje czytelników.

Dostrzeżenia zebrane przy badaniu ruchów falowych przeniósł Wilhelm Weber na pole zjawisk akustycznych, którym poświęcił kilka następnych swych rozpraw; w szczególności zaś co do fujarek stroikowych wykazał, wbrew poprzednim poglądom, że ton ich nie zależy wyłącznie od samego stroika drgającego, wpływ bowiem przeważny wywierają fale powietrzne fujarki, którym stroik silniej, aniżeli własnej swój sprężystości ulega. Oddziaływanie zresztą jest tu wzajemne, ani stroik, ani fujarka nie mogą w połączeniu wydawać tonów, któreby powstawały, gdyby drgały one oddzielnie; każde z dwu połączonych ze sobą ciał musi drgania swe zastosować do drugiego, tak, że drgają równomiernie i wydają ton wspólny. Na tej zasadzie urządził Weber „fujarkę skompensowaną”, której ton zachowuje zawsze jednaką wysokość, niezależnie od siły zadęcia, co było rzeczą bardzo pożądaną w czasie, gdy trudno było o przyrządy, wydające statecznie ton niezmienny.

Jak „nauka o falach” świadczy, że Wilhelm Weber ze starszym swym bratem w ścisłej pozostawał łączności naukowej, tak też rezultatem podobnej pracy wspólnej z bratem młodszym była „Mechanika przyrządów miejscowości człowieka”. We wspólnem tem zajęciu każdy z obu uczestników składał właściwe sobie uzdolnienia i znajomości, „człowiek zaś, mówią obaj bracia w przedmowie, nigdy nie jest lepij do badań naukowych uzdolnionym i wytrwalszym, jak przy takim właśnie wzajemnem współdziałaniu i zachęcie podczas całego przebiegu pracy”.

Obszerniejsze pole działalności otworzyło się dla Webera w Gietyndze. Tam bowiem było główne siedlisko ówczesnego stowarzyszenia magnetycznego, zostającego pod kierunkiem Gaussa, a mającego na celu zbadanie zagadkowych objawów magnetyzmu ziemskiego. W budowie nowych przyrządów mierniczych i w udoskonaleniu metod dostrzeżeń Weber wybitny przyjął udział, a nadto opracował atlas magnetyz-

mu ziemskiego, ułożony ze znacznej liczby zebranych dostrzeżeń na podstawie teorii Gaussa. Wspólnie też z tym wielkim matematykiem zbudował Weber pierwszy telegraf, który połączył obserwatorium astronomiczne z instytutem fizycznym. Telegraf ten oparty był na zasadach indukcji magnetycznej, właśnie co odkrytej przez Faradaya, wkrótce jednak zaćmiony został przez inne wynalazki, które w sposób dogodniejszy zastosowały prąd elektryczny do przenoszenia wieści na znaczną odległość.

Od badań magnetycznych zwrócił się Weber z wolna na pole elektrodynamiki, a odkąd przeniósł się do Lipska, zaczął ogłaszać szereg rozpraw o pomiarach elektrodynamicznych, które w wieńcu jego zasług najokazalszy liść stanowią i po najpóźniejsze czasy pamięć jego w dziejach nauki przechowują.

Przewodniki, a w szczególności druty metalowe, po których przebiegają prądy elektryczne, wywierają na siebie nawzajem działania przyciągające lub odpychające, a to zależnie od kierunku, w jakim prądy te płyną. Objawy te wykrył Ampère i udowodnił je całym szeregiem urozmaiconych doświadczeń, a nadto wykrył prawo zasadnicze, według którego działają na siebie dwie elementarne cząstki prądu.

Aby prawo to ściślej udowodnić, zbudował Weber swój „elektrodynamometr”, który stał się jednym z najważniejszych i najdokładniejszych mierniczych przyrządów elektrycznych. Gdy więc w ten sposób prawo Ampèra zostało stanowczo potwierdzone, nie mogło już ulegać wątpliwości, że cząstki elektryczne inaczej działają, gdy zostają w spoczynku, a inaczej, gdy są unieszone prądem galwanicznym. W pierwszym bowiem razie zachowują się według elektrostycznego prawa Coulomba, w drugim ulegają elektrodynamicznemu prawu Ampèra. Uważać więc można, że obie te zasady są tylko szczególnymi przypadkami prawa ogólniejszego, które je obie obejmuje, tak jak prawa Keplera są tylko wynikiem ogólniejszej zasady ciężenia powszechnego. Weber zajął się tedy wykryciem tego ogólnego prawa objawów elektrycznych i sformułował je dokładnie; według tego prawa siła, działająca między dwiema cząstkami

elektrycznymi, zależy nietylko od ich mas i od ich odległości, ale nadto od ich względnych prędkości i od ich względnych przyspieszeń.

Prawo swoje zastosował nadto Weber szczęśliwie do zjawisk elektro-indukcyjnych, wykazał bowiem, że i te ostatnie zjawiska, przez Faradaya odkryte, również z prawa tego wyprowadzić się dają. W dalszym zaś ciągu swych badań nauczył, jak wszystkie pomiary elektryczne dają się sprowadzić do jednostek zasadniczych bezwzględnych, co zresztą poprzednio już przeprowadził Gauss na polu zjawisk magnetycznych. Jeżeli więc obecnie elektrotechnik wyraża ściśle wielkości elektryczne w amperach, woltach i omach, to zasługa tego przedewszystkiem dwu tym mężom przypada (ob. „Układ miar elektrycznych” *Wszechświat* z r. b., str. 434).

Pracę następną poświęcił znów Weber wyjaśnieniu odpychania dyjamagnetycznego, jakiemu niektóre ciała w pobliżu magnesów ulegają, urządzeniem zaś dyjamagnetometru utorował drogę do dalszych w tej rzeczy dochodzeń doświadczalnych. Mnóstwo innych nader ciekawych i ważnych wniosków wypływa zresztą z elektrodynamicznego prawa Webera, którego też doniosłość lepiej obecnie oceniamy, aniżeli w czasie, gdy je autor ogłosił. Nadmienimy tu tylko jeszcze, że zachodzi w niem pewien współczynnik, zwany „stałą Webera”, a liczebne jego oznaczenie wykazało, że pod pewnemi warunkami wyrównywa on szybkości światła. Weber sam nie przywiązywał do zgodności tej szczególnego znaczenia, tkwił w niej jednakże zaród elektromagnetycznej teorii światła, którą z innego stanowiska rozwinął następnie Maxwell. Brak miejsca nie pozwalał nam rzeczy tej bliżej rozważyć, odsyłamy jednak czytelnika do zamieszczonej w piśmie naszym pracy pana Zygmunta Straszewicza, w której autor jasno przedstawił ważne wnioski, z prawa Webera wypływające (*Wszechświat* z r. 1887, str. 530).

„Prawo sił elektrycznych Webera, mówi Rosenberger w swjej historii fizyki, było pierwszorzędnym czynem rewolucyjnym, który zapowiadał ważne następstwa. Od czasu Newtona sprowadzano wszelkie dzia-

łania siły w ostatniej instancyi do zasadniczych własności materyi, które w działaniach swych od ruchu materyi zgola miały być niezawisłe. Według Webera wszakże, zasadnicze to działanie ulega modyfikacyi pod wpływem ruchu, a nie tylko prędkość, ale nawet i przyspieszenie wprowadza w grę nowe siły, od własności materyi w spoczynku pozostającej niezależne. Pogląd zatem Newtona na siłę, który, jak sądzono, niewątpliwie już jest dla całego obszaru fizyki, został nanowo zachwiany przez stary żywioł rewolucyjny, przez elektryczność, ujawniała się przeto już tu skłonność do dawnych wyobrażeń, że ruch jest istotnem źródłem siły”.

Badania więc Webera należą do rzędu prac, które otwierają dzisiejszy okres fizyki cynetycznej.

S. K.

WYPRAWY DO AZYI ŚRODKOWEJ.

Azja środkowa w ciągu trzech ostatnich dziesięcioleci zwraca na siebie szczególną uwagę geografów i podróżników. Do poznania tych obszarów dotąd tak mało zbadanych szczególnie przyczynili się Anglicy i Rosyjanie. Z południa liczne wyprawy angielskie skierowane były szczególnie ku Tybetowi i krainom przyległym. Z północy cały szereg podróżników rosyjskich badał przestrzeń wyżyny azyjatyckiej, starając się osiągnąć Tybetu i Lhasy, dotąd jednak napróżno. Wiadomości nasze szczególnie wzbogacił M. Przewalski, który podczas swych czterech podróży przebył 37000 wiorst po szlakach, prawie zupełnie dotąd nieznanych. Po śmierci Przewalskiego, towarz. geogr. rosyjskie wysłało trzy wyprawy w głąb Azji: ku Z. dla zbadania Pamiru, Hindukuszu i Z. Tybetu, wysłano kapitana Grabczewskiego, środkowa wyprawa wyruszyła pod dowództwem pułkownika Piwcowa, a na W. dla zbadania W. Tiań-Szaniu i w stronę jeziora Kuku Nor wysłano braci Grum-Grzymajłow.

Oprócz tych wypraw w końcu minionego roku dokonana była w poprzek Azji, od granic Rosyi aż do Tonkinu śmiała wyprawa p. Bonvalot i ks. Orleańskiego.

I.

Wielką wyżynę azyjatycką opasują dwa łańcuchy gór. Od Pn. Altajsko-Sajański oddziela wyżynę od równin Syberyi, od Pd. Himalaje oddzielają wyżynę od niziny Indyjskiej.

Środkiem wyżyny, w kierunku z Z. na W. ciągną się dwa inne łańcuchy wewnętrzne: Tiań-Szań i Kueń-Luń. Zachodnia część Tiań-Szaniu, położona w granicach państwa rosyjskiego była zbadana dosyć szczegółowo, natomiast wschodnia, chińska część, znana była dotąd bardzo mało. Zbadanie tej części było głównym celem podróży braci Grum-Grzymajłow. Wzdłuż obu stoków Tiań-Szaniu ciągnie się żyzna, dobrze nawodniona, uprawna i zaludniona kraina podgórska, która u Chińczyków na Pn. nosi nazwę Tiań-Szań-bejlu, a na Pd. Tiań-Szań-nańlu, t. j. drogi półn. i poł. Tiańszańskich. Nad tą krainą podgórską piętrzą się trzy strefy tego olbrzymiego łańcucha: pas lasów alpejskich i zarośli, pas łąk górskich (hal) i kraina wiecznych śniegów. Głównem zadaniem braci Grzymajłow było zbadanie dwu pierwszych pasów drogi półn. i poł. Wyprawę składało 13 ludzi, 50 koni i 15 osłów jucznych. Po opuszczeniu Kuldży w końcu Maja 1889 r. wyprawa skierowała się ku W. alpejską i podalpejską strefą ku słynnej grupie Bogdo-Ola. Grupa ta szczególnie wspaniale przedstawia się z Czyteju, Hoszanu i Guczena. Olbrzymia ta wyniosłość nadzwyczaj stromo spada w stronę doliny Urumczy, ku W. zaś przedłuża się w grzbiet wyniosły i wiecznie śniegami pokryty.

Bogdo-Ola to tron Boży, Bóg od czasu do czasu stępuje na tę górę, aby popływać po jeziorze leżącym u jednego zbocza. Cała ta miejscowość uważana jest jako święta i dlatego usiana jest dawnymi i nowymi świątyniami buddajskimi. Napis umieszczony nad brzegami jeziora ostrzega, że rąbanie drzew, polowanie i paszenie bydła w tej okolicy wzbronione jest pod karą

śmierci, gdyż zakłócają spokój téj boskiej krainy. Jednakże Lamowie rąbią drzewo, gubernator Urumczy pasie stada swoich mułów, a kirgizi Kareje tępią święte marale (*Cervus maral*). Niewięcej zastosowywali się do tego przepisu i podróżni rossyjscy.

Z Bogdo-Ola wyprawa skierowała się ku Pd. wgląd pustyni dzungarskiej w celu zdobycia okazów dzikiego konia (*Equus Przewalski*), którego jedyny i to bardzo młody okaz był odkryty i przywieziony przez M. Przewalskiego. Owocem téj wycieczki były cztery wspaniałe egzemplarze tego konia.

Na południku Manasu wyprawa odkryła węzeł górski Dos-Megen-Ora, od którego ku Z. ciągną się dwa łańcuchy Tiań-Szaniu: półn. Boro-Choro i poł. Chan-Tengri, wśród którego leży tegoż imienia najwyższy szczyt Tiań-Szaniu (24 600'); oba te łańcuchy zasilają liczne strumienie i rzeki, wzdłuż których leżą zaludnione miejscowości Dżyti-szaru (podgórze poł.) i Bej Lu (podgórze półn.). Na W od wspomnianego powyżej węzła Tiań-Szań stanowi aż do Urumczy jeden tylko łańcuch, niema tu rzek i wskutek tego brak miejscowości osiadłych. Od Gu-czenu do Barkulu na Pn. i od Hami ¹⁾ do Turfanu na Pd. leżą same pustynie. Sławna oaza Turfanu jest właściwie pustynią, która tylko niesłychanej pracy ludzkiej zawdzięcza swą urodzajność. Wszystkie potoki i strumienie téj części Tiań-Szaniu nikną u podnóża jego wśród głazów i kamieni. Jednak ta woda w następstwie użycia oazę Turfańską. Irygacja odbywa się zapomocą t. zw. karysi. Nazwę karys dają tu systematowi wąskich studni, tak zw. dudek, wykopanych częstokroć w sypkich konglomeratach, w odległości 2 — 2½ sążni jedna od drugiej i łączących się pomiędzy sobą w wodonośnej warstwie, często na bardzo znacznej głębokości (do 300'). Tak utworzona karys wyprowadza ostatecznie wodę na powierzchnię ziemi. Ponieważ karys do

3 wiorst długa, a zatem licząca więcej niż 500 dudek służy do nawodnienia zaledwo dziesięciny ziemi, a w oazie mieszka około 10 000 rodzin, jakąż więc ilość pracy zużyto do nawodnienia całej oazy!

Turfan leży w kotlinie, stanowiącej najgłębszą zapadłość Azji środkowej. Ciekawe bardzo odkrycie stanowi właśnie obliczenie, że dno jój leży na 40 m (140') poniżej poziomu morza. Nie przypuszczano, aby w tem miejscu Azji mogło istnieć wzniesienie ujemne ¹⁾. Niegdyś cała teraźniejsza oaza Turfanu porosła była trzcina. Dziś woda, która podtrzymywała trzciny, została zużytkowana na irygację pól, trzciny ustąpiły miejsca piaskom lotnym, które tworzą barchany i stopniowo zasypują pola uprawne, zmniejszając ich ilość. Dotąd jednak Turfan jest najobszerniejszą oazą Azji środkowej. Klimat posiada gorący, stąd parowanie wody użytéj do irygacji ogromne, to rozwiązuje nam zagadkę, co się staje z wodą strumieni spływających z Bogdo-Ola i niknących pod ziemią.

Opuściwszy Kufi, pod 42° szer. półn., bracia Grzymajłowie napotkali zupełnie niespodzianie obszerną wyżynę, a raczej krainę górską, stanowiącą łącznik między Altajem i Nań-Szanem, t. j. wyżyną wschodnio-tybetańską. Powstaje ona na załomie rz. Tarimu, rozrasta się na południku Piczuanu, zniża na południku Hami i znowu wzbija się wyżej. Na północy dosięga największego rozwoju w Karłyk Tagu (góry śnieżne) i na południu w systemacie Nań-Szuanu. Chińczycy wschodnią część téj krainy górskiej zowią Bej Szan, t. j. góry półn., bracia Grzymajłowie rościągają tę nazwę do całej krainy górskiej od Tarimu do piasków Ala Szanu. Zajmuje ona do 7 000² mil i dochodzi 7 000' wysokości, pojedyncze zaś łańcuchy wzbijają się na 9 — 10 000'. Łańcuchy te przedstawiają, podobnie jak w Nań Szanie, dwa główne kierunki: PnW. i PdW. Na PnW. głęboko wrzynają się

¹⁾ Z powodu braku w języku rossyjskim spółgłoski *h* trudno jest nadać właściwą pisownię, — w wielu bowiem nazwach, w których na mapach europejskich użyte jest *H* rossyjanie używają *Ch* (*X*). Np. Przewalski rzekę Hoang Ho nazywa stale Choań Che.

¹⁾ Grzymajło przypuszcza również, że położony ku PdW. Lukczun leży również poniżej poziomu morza, gdyż punkt wrzenia wody wynosi tu 100,8°C. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że ta część Azji leży w obszarze antycyklonu syberyjskiego, a zatem i wysokiego ciśnienia barometrycznego.

w Tiań Szań, który tu przedstawia znaczne różnice w porównaniu z teraźniejszymi mapami; także same splecenie widzimy w Tiań Szanie na wschodzie od Hami z Karłyk Tagiem, a na południu z Nań Szanem.

Łupki metamorficzne, kwarcyty, rozmaite granity i syjenity i inne skały krystaliczne, poczynawszy od góry Bogdo i Karłyk Tagu ciągną się przez cały Bej Szan aż do gór Nań Szań, nadając wielką jednostajność geognostyczną całej tej krainie, tworzą one też same fałdy paleozoiczne, które cechują Pamir, Tiań-Szań i Altaj. Bej Szań już od końca okresu mezozoicznego przybrał teraźniejsze kształty i wraz z Pamirem i Kueń Lunem stanowi najstarszą część lądu Azji. O dawności tej świadczy daleko posunięty proces wietrzenia. Osypiska i piargi zalegają podnóża gór i wypełniają doliny. W wielu miejscach zwierchni pokład stanowił łupek mikowy, cały jego pokład zwietrzał, został zmyty i obnażywszy granity i gnejsy zalega u ich podnóża, co w wielu miejscach może wprowadzić w błąd, wydaje się bowiem, że granit pokrywa łupki, które leżą niżej wyniosłości granitowych lub gnejsowych. Zwietrzały materiały okazuje wszędzie zupełną jednorodność, co świadczy o miejscowym jego pochodzeniu. Pokłady zwietrzałe przedstawiają jakby kobierzec o barwach szarych, niebieskich, zielonych lub brunatnych, po którym rozrzucone kwiaty jaskrawo-zielone, białe, czerwone i lijowe, gdzieniegdzie przetkane czarnymi prążkami jakiegoś wapienia, lub skały krystalicznej. Podróżny napotyka nieraz nadzwyczajne i niespodziewane efekty. Flora Bej Szanu mało została zbadaną, gdyż podróżnicy przebyli wyżynę w nieprzyjaznej dla herboryzacji porze roku. Miejscami napotkano roślinność drzewną, którą składa jodła, brzoza, jarzębina, wierzba i t. d. Z większych zwierząt Kuku Jaman, Antilope Subguturosa, dziki osioł (*Asinus Kiang*), a na krańcach wyżyny dosyć często napotyka się dziki wielbłąd.

Klimat Bej Szanu, o ile można sądzić z krótkich, chociaż starannych obserwacji i wiadomości, zasięgniętych od koczujących tu mongołów Chalchasów, przedstawia lato niezbyt gorące z częstymi deszczami. Deszcze to jednak zaledwo pokropią ziemię i już

przemijają. Ulewy i burze stanowią rzadkie zjawisko. Wiatry panujące PnZ. i PdZ. Jesień chłodna i wczesna, już we Wrześniu termometr spada niżej zera, dni pochmurne i ilość opadów znacznie większa. W Październiku wypadają śniegi, nieraz na 3' grubą warstwą, szczególnie w części Pn. Zima niezbyt surowa, w Lutym minimum dochodziło -20° C. Wiosna zimna i późna, roślinność rozwija się dopiero w końcu Kwietnia (s. s.). Wiecznych śniegów w Bej Szanie nie ma, stąd brak stałych rzek i rzeczek, źródeł jednak obfitość. Jezior, o ile się zdaje, oprócz Cagan Noru nie ma. Oznaczone na mapach trzy duże jeziora (Ałak-czj, Chun Chajdzy i Czyń Szeń Cho) nie istnieją.

Godne uwagi są wyschłe koryta rzek. Najznaczniejsze przechodzi koło Jan Dun, które, jak przypuszcza G. Grzymajło, ciągnie się aż ku jezioru Szar Nor (42° szer. półn.), a być może łączy się nawet z kotliną Lukezan ($42^{\circ} 40'$ szer. półn.). Łożyisko to wyżłobione jest w czerwonej glinie, zawierającej warstwy kamyków, Przewalski błędnie uważał tę glinę za formacją lösową. Wyprawa poświęciła zbadaniu Bej Szanu, Tiań-Szanu, Turfanu i Hami zimowe miesiące do Lutego 1890 r. Dziennie przebywano zwykle dwie stacje, t. j. około 40 wiorst, z tego powodu musiano wstawiać około 1-ej po północy. Trzeba było pić herbatę, juczyc konie i osły, a wszystko wśród ciemności i 20 do 25° mrozu.

Straszne PnW. wiatry przejmowały podróżnych do szpiku kości, jeszcze straszniejsze były burze, mróz nie pozwalał usiedzieć na koniu, a iść pieszo w pilśniowych butach i kozuchach było niezmiernie trudno, a jednak trzeba było iść i to nieraz przeciw wiatrowi, który spychał z drogi nie tylko ludzi, ale i juczne zwierzęta.

Z Hami wyprawa skierowała się ku Pd. przez Ań-Si do Su-Czou, nieznaną dotąd drogą, pomimo tego, że jestto jedyna droga kołowa. Dalej wyprawa zajęła się zbadaniem gór Nań Szań. Chociaż Przewalski przebył te góry dwukrotnie na Z. i W., a Potanin i Skassi przeszli po dwu drogach przez środek, Nań Szań z powodu zawilęży budowy geologicznej był zawsze jeszcze mało znany. Dwukrotne przerznięcie Nań

Szanu i zbadanie go z Z. na W. na przesłrzeni 450 wiorst przez braci Grzymajłów nie mało przyczyniło się do wyjaśnienia wielu szczegółów.

W Kwietniu 1890 roku wyprawa przez przełęcz Ubo-Linza dostała się do doliny rzeki Babo Ho, jednéj ze źródłowych rzek Hań Czouskiej Hej Ho. Rzeka Babo Ho płynie ku PdW. i spotyka rzekę Hyj Ho (Szara) podążającą na PnZ., połączone rzeki zwracają się ku Pn., przerzynają najdzikszą część Nań Szanu i tworzą potężną rzekę oazy Hań Czou, zwaną Hej Ho (rz. Czarna). Dolina Babo Ho należy do najbardziej malowniczych i posiada najbogatszą roślinność.

W dolnym jój biegu napotkano mieszane lasy, które stopniowo przechodzą w bór jodłowy, pokrywający doliny i zbocza. Boczne wąwozy liczne, strome i dzikie. Po nich przebiegają z szumem wartkie potoki i wybiegłszy na główną dolinę, nikną wśród nieprzebytych zarośli wierzby i rokitnika czyli oblepichy (Hyppophae). Powyżej strefy roślinności drzewnej ciągnie się wąski pas łąk alpejskich, a na koniec olbrzymie, nagie szczyty rysujące się na tle ciemno-niebieskiego nieba. Taki wygląd posiadają doliny gór Amdo, ale im dalej ku Pd. tem mniej drzew, a więcej łąk.

Pomiędzy górnym biegiem Hej Ho i rzeką Tetung leży niezbadany dotąd grzbiet Ichulu Siań, cały pokryty śniegiem i lodowcami. Począwszy od miasta Iun Nań-Czeń, położonego w dolinie rzeki Tetung, władze chińskie okazywały podróżnym wielką uprzejmość, prawdopodobnie biorąc braci Grzymajłów za ks. Orleańskiego i p. Bonvalot.

Miesiąc przeszło poświęciwszy zbadaniu gór Sininu, wyprawa dostała się na prawy brzeg Hoang Ho (Choan Che) i zatrzymała się pod 35° szer. półn. wśród wyżyny Amdo, stanowiącej PnW. część Tybetu, stąd okrążywszy jezioro Kuku Nor od Z. wyruszyła z powrotem.

Badania doliny Hyj Ho prowadzono w Sierpniu (s. s.). Raptowne zimna, burze śnieżne, mrozy, ciągła mgła, osamotnienie wśród mas śnieżnych przerwały dalsze badania. Śród błot i śniegów, bez opał

i chleba, podróżnicy musieli myśleć tylko o wydostaniu się z tych gór, wśród których nie mieli przewodnika. Nakoniec napotkani chińscy poszukiwacze złota wyprowadzili podróżnych na wielką drogę prowadzącą do Su Czou.

Dnia 13 Listopada wyprawa powróciła w granice Rossyi.

W. Wr.

KANANGA.

Kanang jest malajską nazwą drzewa, należącego do rodziny Anonaceae, najbardziej zbliżonej do znanych nam powszechnie magnolij.

Drzewo to dochodzi 20 metrów wysokości, jest mało gałęziste, o szeroko rozłożystych konarach. Liście ma skrótoległe (18 centymetrów długie a 7 cm szerokie), spodem wzdłuż nerwów lekko omszone. Kwiaty są okółkowe, wielkie, żółto-zielonawe, zwieszane. Kielich trójlistkowy, drobny. Korona sześciopłatkowa o płatkach lancetowatych, pręciki liczne, w czterech okółkach. Ich nitka jest bardzo krótka, a pylniki stoją po dwu stronach walczkowatego łącznika, który wybiega ponad nie w długi, sztydłowaty wyrostek. Słupki liczne, na szczycie nieco wgłębionego osadnika. Powstają z nich jagody trzoneczkowate i nieprzewięziste. Dla téj ostatniej cechy i dla szczególnej postaci łącznika oddzielił pan Hooker fil. ten gatunek od rodzaju Unona i utworzył nowy Cananga.

W stanie dzikim kwiaty są prawie bezwonne, ale pod wpływem hodowli wydają woń odurzającą. Kto chce mieć o niej wyobrażenie może to sprawdzić na flaszeczce perfum z napisem Ylang-Ylang, nazwy utworzonej z malajskiego alanguilan, a oznaczającej u malajów olejek, otrzymywany z kwiatów.

Cananga odorata dla woni kwiatów i olejku hodowana jest nie tylko w swój ojczyźnie malajskiej, ale także w Chinach i Hindostanie. Malajczycy, którzy znają się podobno najlepiej na perfumach, cenią te najwięcej.

Otrzymywanie olejku jest mozolne. Potrzeba 200 kilogr. kwiatów na jeden olejek, który płaci się w Londynie 20 £. Perfumy te przysły do Europy dopiero w roku 1864. Znano jednak przedtem tak zwany olejek macassar, który jest nawpół płynną pomadą malajską noszącą u tubylców nazwę borbori, w której skład wchodzi: olejek z orzecha kokosowego, olejki z kanangi i szampaki (*Michalia champacas*) oraz

TECHNOLOGIJA

NAFTY I WOSKU ZIEMNEGO.

I.

Wydział krajowy galicyjski wydał przed niedawnym czasem książkę pod tytułem:



Gałązka kwitnącej i owocującej kanangi, w $\frac{1}{2}$ naturalnej wielkości.

kurkuma. Malajowie nacierają nią nie tylko włosy, ale i całe ciało dla wyleczenia, lub zapobieżenia miejscowym gorączkom. Lekarze europejscy twierdzą, że środek ten niekiedy rzetelnie pomaga.

Józef Rostański.

Technologija nafty i wosku ziemnego, napisaną przez Bronisława Pawlewskiego, profesora szkoły politechnicznej we Lwowie. Książka pana Pawlewskiego zawiera wszystko co dotychczas zrobiono zarówno dla wyjaśnienia natury chemicznej nafty i wosku ziemnego, jak i dla możliwie doskonałego zużycowania surowego produktu w przemyśle. Co głównie zaleca pracę p. Pawlewskiego przed wieloma innemi do-

tychczas wydanemi, to, że autor streszcza w niej wyniki badań dokonanych na całym obszarze przemysłu naftowego, czyli inaczej, daje nam całość studyjów nad ropami: amerykańską, kaukaską, galicyjską i innemi mniej ważnemi, kiedy dotychczasowe monografie na tem polu grzeszyły zawsze jednostronnością i przedmiotu w zupełności nie wyczerpywały. Ze względu na wyjątkową ważność treści i stanowisko naukowe autora, postaramy się przedstawić w skróceniu najgłówniejsze punkty dzieła p. Pawlewskiego, w przekonaniu, że dla czytelników Wszechświata nie może być obojętną sprawa, tak wielką dla Galicji posiadająca doniosłość.

Węglowodory występują w przyrodzie we wszystkich trzech stanach skupienia, a więc w lotnym, jako gazy naftowe, płynnym jako ropa naftowa, czyli olej skalny i stałym w postaci wosku ziemnego czyli ozokierytu w Galicji i Rumunii, w postaci kiru i naftagilu na Kaukazie, a wreszcie w postaci różnego rodzaju bitumów, smoł i żywic ziemnych w rozmaitych okolicach ziemi. Te trzy stany skupienia węglowodorów można objaśnić stosunkową ilością węgla w cząsteczce. W ropach naftowych znajdujemy węglowodory płynne, zawierające nie mniej jak C_4 , wszystkie więc węglowodory uboższe w węgiel występują jako gazy; z drugiej zaś strony, jeżeli ilość węgla w nich jest większa niż C_{15} (pentadekan), są to już ciała stałe. Ścisłej granicy między ropą naftową jako płynem, a takim ciałem stałym, jak na przykład wosk ziemny, niepodobna przeprowadzić, ponieważ ropa sama zawiera bardzo dużo węglowodorów stałych, rozpuszczonych tylko w płynnych homologach.

Najwięcej bezwarunkowo bogatych źródeł gazu naftowego posiada Ameryka północna. Istnieje źródło pod Pittsburgiem, dające na godzinę $83\,000\ m^3$, inne zaś około $27\,000\ m^3$ gazu. Wartość gazu źródeł Pittsburga obliczają na $4\,000\,000$ dolarów, a źródeł Wirginii zachodniej na $10\,000\,000$ dolarów, to też zastosowano tam gaz naturalny do opalania, do oświetlania, do rozmaitych celów przemysłowych, w hutach szklanych,

piecach wapiennych i t. d. Jedna z hut szklanych nad rzeką Alleghany, używając tego gazu, zyskuje dziennie na opale do $1\,000$ dolarów. Gazy naturalne naftowe oddawna już starano się stosować w wielu miejscach do celów technicznych, a najdawniej używano ich w Chinach, w salinach na $1\,000\ m$ głębokich. Gaz naftowy naturalny do oświetlania nadaje się gorzej, niż sztuczny z węgla kamiennego, gdyż siła świetlna jego jest zwykle nieznaczna. Przyczyna tego leży w składzie chemicznym gazu naturalnego. Ponieważ obecność w gazie takich tylko ciężkich węglowodorów, jak benzol, naftalin, etylen, acetylen i in. decyduje o jego zdolnościach świetlnych, więc gaz naturalny, którego główną częścią składową jest gaz błotny czyli metan, ustępuje pod tym względem zwykłemu naszemu gazowi. Źródło w Bloomfield w Ontario daje gaz zawierający metanu $82,41\%$ a węglowodorów świetlnych $2,94\%$. Zato siła kaloryczna gazu naftowego jest bardzo wysoka. Tak np. gazy pittsburskie dają siedem razy więcej kaloryj, niż zwykły gaz z generatorów Siemens'a. Ponieważ są one lżejsze od nafty, łatwiej przenikają pokłady ziemne, można więc je uważać za zwiastuny ropy naftowej, która posiada znaczną zdolność rozpuszczania węglowodorów gazowych i to w tem większej ilości, im większe jest ciśnienie tych gazów. Co do tego, wiemy, że niekiedy ciśnienie dochodzi do $190\ kg$ na $1\ cm^2$, być może więc, że wiele gazów pod ziemią istnieje w postaci płynów, które przez nagłe zmniejszenie ciśnienia przechodzą w stan gazowy.

Jeżeli zostanie przebity otwór świdrowy do zbiornika podziemnego ropy z większą zawartością gazów, wtedy wskutek nagłego zmniejszenia ciśnienia, gazy same z wielką siłą będą się wydostawały nazewnętrz, a gazy rozpuszczone w ropie będą porywały ropę ze sobą i wytworzą zjawisko fontanny naftowej. W roku 1886 w Baku źródło Tagiewa tak silnie wytrysnęło, że na godzinę dawało do $500\,000\ kg$ ropy, t. j. więcej, niż wynosi dzienna produkcja wszystkich źródeł pensylwańskich. Gazy naftowe pochodzą zapewne z tego samego źródła co i nafta, gdyż mają jednakowe z tą ostatnią własności chemiczne, a co do składu — róż-

nią się od niej ilościowo tylko, nie zaś jakościowo.

Powinowactwo gazów do płynnych węglowodorów naftowych, a głównie ich zdolność rospuszczania się w tychże, da się ująć w to mniej więcej ogólne prawidło, że z uproszczeniem składu chemicznego gazów zmniejsza się i zdolność ich rospuszczania. To nam dostatecznie wyjaśnia ten fakt, dlaczego gazy wolne, towarzyszące ropom, składają się przeważnie z gazu błotnego: węglowódor ten, jako najprostszy, najtrudniej rospuszcza się w nafcie i występuje obficie w gazach.

Płynne węglowodory czyli ropa naftowa, inaczej olejem skalnym zwana, występuje niekiedy bardzo obficie i w bardzo wielu miejscach wszystkich pięciu części świata. Że Amerykę północną nazywamy ojczyzną nafty pochodzi to stąd, że tam najpierw oceniono praktyczną jej wartość i że jeszcze przed laty kilkunastu mieliśmy w handlu wyłącznie tylko naftę amerykańską.

Teraz z naftą amerykańską skutecznie konkuruje na rynkach wszechświatowych nafta kaukaska, a z mniejszym wprawdzie powodzeniem, ale i galicyjska zaczyna wypierać współzawodniczkę przynajmniej z okolic mniej odległych od miejsca swego pochodzenia. Trzy gatunki nafty, amerykańska, kaukaska i galicyjska są głównymi jej przedstawicielami i teraz właśnie przechodzimy do ich opisanie.

Skala barw ropy naftowej jest dosyć rozległa, z jednej strony bowiem posiadamy ropę tak jasną i czystą, że używa się do palenia w lampach bez poprzedniej dystalacji i czyszczenia, z drugiej zaś—są ropy zupełnie czarne, które nawet przez warstwę 4 — 5 mm grubą nie przepuszczają wcale światła z palnika gazowego. W granicach tych dwu barw krańcowych mamy ropy słomkowe, ciemnozielone i brunatne. Co do barwy ogólnie jest przyjęte przekonanie, że im ona jest ciemniejszą, tem ropa jest gęstsza i tem więcej zawiera składników trudniej wrących, mniej lotnych i odwrotnie. Prawidło to nie jest ogólnem, gdyż istnieją źródła dające ropę zupełnie czarną a przytem bardzo lekką. O naturze chemicznej ciał barwiących samą ropę nie posiadamy żadnych wiadomości, prawdopodo-

bnie są to ciała mniej więcej zwęglone, utlenione, pochodzące z tych ciał pierwotnych, z których bierze początek sama ropa lub wreszcie z tych węglowodorów, które wchodzą w skład ropy.

Często wskutek fluorescencji i dwubarwności niemożna nawet okiem ocenić odcienia i rodzaju barwy. Co do innych własności optycznych rop, wiemy, że są one w mniejszym lub większym stopniu przezroczyste i w tym razie odznaczają się silnem załamaniem światła. Jest rzeczą prawdopodobną, lecz niemożna powiedzieć absolutnie pewną, że ropy wogóle nie skracają płaszczyzny polaryzacji, a tembardziej dystalaty, otrzymane z rop. Pod względem chemicznym światło oddziałuje na ropę. Ropa naftowa, wystawiona na działanie światła, ozonizuje mocno powietrze i prawie przestaje być palną, gdy przeciwnie, trzymana w ciemnej przestrzeni, lub w rozproszonym świetle dziennem, nie ozonizuje powietrza i nie zmienia swój palności pierwotnej.

Zapach ropy naftowej rzadko bywa znośnym, najczęściej jestto odrębnie charakterystyczny t. zw. zapach naftowy. Pochodzi on z zanieczyszczeń węglowodorów i zwykle jest tem wyraźniejszy, im w ropie jest więcej wyżej wrących części składowych. Prócz zapachu naftowego ropy nieraz posiadają oddzielny i najczęściej bardzo wstrętny zapach postronny. Zapach ten zależy głównie od związków siarki, w które obfitują niekiedy ropy, przeważnie zaś ropy o znacznym ciężarze właściwym.

Ropy naftowe są płynami lżejszemi od wody, ich ciężary właściwe bywają oznaczane rozmaicie. Niewdając się w szczegóły każdego ze sposobów oznaczania ciężaru właściwego, nadmienię, że są one zupełnie analogiczne do tych, jakich w praktyce używamy wogóle w tym celu. Często używane są w przemyśle naftowym areometry francuskie, z podwójną skalą stopni Beaumého i obok niej zaraz ciężarów właściwych. W pracowniach naukowych do badania rop używane są jeszcze dwa sposoby oznaczeń ciężarów właściwych: zapomocą wagi Westphala i piknomietru. Rezultaty otrzymane jakimkolwiek bądź sposobem bywają wyrażane rozmaicie: 1) raz

oznaczają je w liczbach całkowitych, np. 824, co oznacza, że 1 l takiej ropy waży 824 g, kiedy 1 l wody przy tych samych warunkach waży 1000 g; 2) kiedyindziej wyrażamy ciężar właściwy liczbami bez zera, np. 824, co znaczy, że ciężar właściwy ropy wynosi 0,824; 3) to znowu ciężar właściwy bywa wyrażany w stopniach areometrycznych Beaumého, np. 45° B.

Ponieważ wiadomo, że ze zmianą temperatury zmienia się i ciężar właściwy, a dla ropy tembardziej niż dla wody, lub innych ciał, z tego względu potrzeba zawsze podawać temperaturę oznaczeń. Ciężar właściwy rop począwszy od 0,73 powoli i stopniowo bez rażących przerw dochodzi maximum 0,98. Jaśniejsze ropy zwykle posiadają niższy ciężar właściwy, w porównaniu z ropami ciemniejszymi. W każdym prawie okręgu naftowym zmienia się ciężar właściwy rop i to w dość rozległych granicach, jak to okazuje następująca tabliczka:

W Galicyi zachodniej	0,762—0,910
We wschodniej	0,750—0,950
W Baku	0,780—0,890
W Pensylwanii	0,737—0,875
W Kanadzie	0,848—0,875

Często w stosunkowo niebardzo oddalonych od siebie źródłach ropy naftowej występują znaczne różnice w ciężarach właściwych. Ogólnie można powiedzieć, że z dwu źródeł ropy, to da produkt o większym ciężarze właściwym, które leży bliżej powierzchni gruntu. Jeden i ten sam pokład prawie zawsze przy wylocie daje ropę gorszą, o większym ciężarze właściwym, niż w głębi. W Pensylwanii, gdzie trzy łóżyska ropy leżały nad sobą, otrzymano z nich ropy następujących gatunków:

ropa z łożyska górnego	0,875 do 0,8484
" " średniego	0,8235
" " dolnego	0,800 do 0,7777

Zjawisko to da się wytłumaczyć parowaniem zachodzącym w tym większym stopniu, im dany zbiornik ropy jest przykryty cieńszą warstwą gruntu. Ciężar właściwy dość ważne ma znaczenie przy ocenianiu ropy naftowej pod względem wydajności produktów świetlnych, czyli zwyczajnej ropy handlowej. Z badań nad ropami galicyj-

skiem i okazuje się, że ilość nafty istotnej, t. j. dystylatu od 150°—300° jest największą przy ciężarze właściwym 0,83, dochodzi bowiem w tym razie do 50%. Zmian w ciężarze właściwym w zależności od temperatury nie można ująć w ścisłe prawo proporcjonalności.

Znajomość ciężaru właściwego rop jest ważną rzeczą dla praktyki przemysłu naftowego choćby z tego względu, że pozwala nam rozwiązywać zadania, dość często trafiające się w praktyce. Ponieważ ciężar jest iloczynem z objętości w litrach przez ciężar właściwy, mając więc dane którekolwiek dwie wielkości, łatwo możemy otrzymać i trzecią niewiadomą, co ma ważne znaczenie dla przewozu ropy. Niemniejszą wartość praktyczną posiadałyby ściśle określenia współczynnika rozzszerzalności ropy naftowej. Określeń takich nie posiadamy, wiemy tylko, że współczynnik rozzszerzalności różnych rop jest różny i że się zmienia w granicach od 0,00044 do 0,00096. Przy nalewaniu rop do naczyń zamkniętych musimy brać pod uwagę zmiany objętości ropy, szczególnie, jeżeli ona np. w ciągu transportu wystawioną będzie na działanie większych zmian temperatury.

Wszystkie dotychczas przez nas przedstawione własności fizyczne ropy naftowej mają bez zaprzeczenia swój początek w jej składzie chemicznym. Otóż szczegółowe zbadanie składu chemicznego dałoby nam klucz do rozwiązania wielu ciekawych i decydujących kwestyj, dotyczących ropy naftowej. Nie chodzi nam tu, rozumie się, o jakościową i ilościową zawartość w ropie pierwiastków chemicznych, bo to zupełnie kwestyj spornych nie rozwiązywało, lecz przede wszystkim interesują nas pytania, czy ropa naftowa jest ciałem samo przez się jednorodnem, czy też mieszaniną wielu innych ciał i jeżeli zachodzi coś podobnego, jakie są te ciała, których algebryczna suma własności równą jest sumie cech charakterystycznych ropy naftowej. Dotychczas wiemy tylko, że ropa naftowa jest niestalą mieszaniną bardzo wielu węglowodorów, natury przeważnie niezupełnie wyjaśnionej, przytem współczynnik obecności każdego z tych węglowodorów jest liczbą zupełnie dowolną, poczynając od 0.

Ropy składają się istotnie tylko z dwu pierwiastków: węgla C i wodoru H. Średni przeciętny skład rop jest: C=85%, H=15%. Jednakowoż wahania w zawartości węgla i wodoru są dość rozległe, np.

	C	H
Z Pensylwanii	84,86%	15,32%
Z Kanady	84,5 "	13,5 "
Z Galicyi wsch.	82,2 "	12,1 "
Z Baku	85,85 "	14,51 "

Prócz węgla i wodoru, które przedstawiają istotne składniki ropy, zawiera ona jeszcze w małych ilościach w swoim składzie inne pierwiastki, mianowicie tlen O, azot N, siarkę S, a także składniki mineralne, metale. Tylko niektóre analizy rop wykazują w nich sam węgiel i wodór; prawdopodobnie pochodzi to stąd, że tych obcych pierwiastków jest w ropach bardzo mało, tak, że ich wykryć nie było można, albo wcale ich nie szukano. Stosunkowo najwięcej jest w ropach tlenu, gdyż ilość jego wynosi 1—7%, następnie azotu 0,2—1%. Ilości siarki w ropach są bardzo nieznaczne i to tylko przypadkowe. Właściwie więc istotnymi składnikami rop i naft, są związki, składające się tylko z węgla i wodoru, związki $C_x H_y$, t. zw. w chemii węglowodory. Chemija zna liczne szeregi węglowodorów, z których w ropie naftowej dotychczas wykryto cztery, a mianowicie:

1) szereg węglowodorów nasyconych czyli parafinów, wzoru $C_n H_{2n+2}$.

2) szereg węglowodorów nienasyconych czyli olefinów, wzoru $C_n H_{2n}$.

3) szereg węglowodorów aromatycznych, wzoru $C_n H_{2n-6}$.

4) szereg węglowodorów hidroaromatycznych albo naftenowych czyli naftenów, wzoru $C_n H_{2n-6+6} = C_n H_{2n}$.

Węglowodory ostatniego szeregu mogą być uważane za związki aromatyczne wzbogacone wodorem.

Niech w ogólnym wzorze pierwszego szeregu $C_n H_{2n+2}$ wartość n stopniowo wzrasta, poczynając od 1, w takim razie otrzymamy związki coraz bardziej złożone. Pierwsze wyrazy tego szeregu będą gazami, następne płynami lekkimi, dalej coraz cięższymi, a jeszcze dalsze ciałami stałymi. Jak zaś

daleko może wzrastać wartość n przy tworzeniu węglowodorów, to się nieda powiedzieć dokładnie; w ropach naftowych występują węglowodory tego szeregu, w których n posiada wszelkie wartości od 1 do 30. Szereg ten jest najliczniej ze wszystkich reprezentowany w ropie naftowej i udziela jej wszystkich swych cech charakterystycznych. Najważniejszą z nich jest wielka oporność względem większości czynników chemicznych.

Za węglowodarami nasyconymi ze względu na większe od innych znaczenie w składzie ropy naftowej idzie następujący szereg nienasyconych t. zw. olefinów. Nie wpływają one zbyt wyraźnie na ogólny charakter rop naftowych, ponieważ obecność ich niczem się bardzo nie uwydatnia. Węglowodory aromatyczne są zawarte w daleko mniejszych ilościach, niż dwa poprzednie szeregi; okoliczność ta rzuca niejaki światło na pochodzenie ropy naftowej. Ciekawą np. jest rzeczą, że odpadki naftowe rop rosyjskich lub galicyjskich, które albo wcale, albo bardzo mało zawierają w sobie węglowodorów aromatycznych, jeżeli są poddane działaniu wyższej temperatury, przy przepuszczaniu np. przez rury rozżarzone do czerwoności, dają dość łatwo i dość znaczną ilość węglowodorów aromatycznych. W Rosyi istnieją już fabryki, przerabiające odpadki naftowe na węglowodory aromatyczne.

Płyny otrzymywane przy fabrykacji gazu z węgla kamiennego, zawierają znaczny procent węglowodorów aromatycznych, jak benzol, toluol, lub pokrewnych im antracenu i naftalinu. Okoliczność ta poucza nas do pewnego stopnia, że przy tworzeniu się ropy naftowej bardzo mały udział przyjmował proces suchej dystalacji przy wyższej temperaturze.

Ostatni szereg węglowodorów hidroaromatycznych bardzo słabo występuje w ropach naftowych, amerykańskiej i galicyjskiej, przeciwnie zaś w kaukaskiej ilość ich dochodzi 80%. Fakt ten jest jeszcze dosyć sporny i wątpliwy. Sumując to wszystko co było dotychczas powiedziane o składzie chemicznym rop naftowych, możemy w następujący sposób go przedstawić:

Nafta amerykańska zawiera węglowodorów parafinowych do . . . 90%
 „ olefinowych do . . . 10%
 „ aromatycznych do . . . 2—5%

W nafcie kaukaskiej przeważają związki hidroaromatyczne do 80%, związki aromatyczne do 10%, reszta przypada na pozostałe grupy węglowodorów.

Skład rop galicyjskich jest dotąd bardzo mało zbadany; da się on jednakże przedstawić w ten mniej więcej sposób:

- 1) węglowodorów nasyconych 95—97%
- 2) „ olefinowych 1—2%
- 3) „ aromatycznych 2—3

Już szczupłość samych rezultatów badań nad ropą galicyjską powinna zachęcić chemików do dalszych badań, a to tembardziej, że i kwestya związków hidroaromatycznych jest dla tej nafty ciekawą i byłaby zupełnie nową.

Ostatnim wyrazem węglowodorów naturalnych jest już ciało stałe, воск ziemny, albo ozokieryt, napotykaný w większej ilości w Galicyi, a w mniejszych w wielu innych miejscach. Jest to ciało ciastowate, barwy najrozmaitszej, zapachu nafty, wogóle charakteru niezbyt zdecydowanego. Poddany suchej dystrylacji, wydziela wodę, gazy palne, oleje lekkie, jak benzyna i nafta, oleje naftowe; następnie otrzymujemy mieszaninę z płynnych olejów i parafiny, czyli masę parafinową, a w końcu w retorcie pozostaje albo rodzaj asfaltu, albo koks.

Udział benzyn i nafty z jednej strony i masy parafinowej z drugiej, jest bardzo chwiejny. Tak płynne składniki stanowią od 10% do 40%, masa parafinowa od 80% do 50%. Z niej prostem prasowaniem można wydzielić parafinę handlową. Ozokieryt w naturze rzadko występuje samodzielnie, w pokładach, przeważnie ziemia jest nim tylko napojona w większym lub mniejszym stopniu, np. ilość ciał ziemistych dochodzi 50—70%. Z takiej mieszaniny ozokierytu z gliną wylugowują go wodą gorącą. Poddany przetapianiu i czyszczeniu stężonym kwasem siarczanym daje cerezynę, mogącą w wielu razach zastąpić воск pszczeli.

W. Rouba.

Korespondencyja Wszechświata.

(Dokończenie).

Włoski pokrywające szyjkę stanowią też charakterystykę gatunków: u *G. rivale* i *G. intermedium* oś przy nasadzie jest pokryta długimi, białymi, szczecinowatymi włoskami, tudzież włoskami na końcu gruczołkowatymi (u *G. intermedium* nieco mniej); u *G. urbanum* i *strictum* włosków tych przy nasadzie szyjki niema wcale. Biczek jest u wszystkich gatunków więcej niż do połowy swej długości pokryty białymi włoskami. U *G. rivale* i *intermedium* biczek jest pierzasto-kosmaty, t. j. we dwa rzędy długimi, białymi, piórkowato osadzonemi włoskami pokryty. U *G. urbanum* i *strictum* krótkie i przylegające włoski pokrywają całą powierzchnię biczyków, tak, że tylko koniec (opatrzonej blizną) pozostaje nagim. Włoski te są u *G. urbanum* bardzo krótkie i gołym okiem niewidzialne, u *G. strictum* zaś nieco dłuższe, tak, że i bez lupy widzieć je można.

Włoski białe (szczecinowate) pokrywają też całą powierzchnię ziarnczaków: w dolnej części powierzchni są krótkie i przylegające, w górnej zaś, a mianowicie na grzbiecie i przy nasadzie ości, długie, sztywne i prosto stojące. U *G. rivale* i *intermedium* są one liczne i gęste; u *G. urbanum* i *strictum* nieco rzadsze.

Główka owocowa u *G. urbanum* osadzona na dość długim trzoneczku, u innych bestrzoneczkowa. W dojrzałym stanie główka jest najeżona długimi, sztywnymi, haczykowatymi ościami, zapomocą których ziarnczaki, czepiając się odzienia ludzi i włosów zwierząt, na znaczną odległość bywają przenoszone.

Przegląd synoptyczny.

A. Kwiat prosto stojący, kielich rozwarty, płatki żółte.

1) Kielich podczas owocowania poziomo rozwarty.

Płatki żółte z czerwonym odcieniem, klinowate, u góry zaokrąglone; biczyki pierzasto-kosmate, cienkie i długie.

G. intermedium.

2) Kielich podczas owocowania zwisły, do głąbika przytulony.

a) Płatki blado-żółte, przewrotnie jajowate, małe; paznokcie ząbkowate, małe; oś długa, gruba, cztery razy od biczyka dłuższa; biczek krótki, pokryty drobnymi włoskami; głąbiki długie, prawie nagie; ziarnczaki rzadkimi długimi szczecinami u góry pokryte.

G. urbanum.

b) Płatki ciemno-żółte, okrągłe, duże; paznokcie małe, ząbkowate; oś krótka, mniej niż dwa razy

od biczka dłuższa; biczyk wyraźnymi włoskami pokryty; głąbiki krótkie, kosmate; ziarnczaki dość gęsto długimi szczecinkami u góry pokryte.

G. strictum.

B. Kwiat zwisły; kielich kubkowaty; płatki łopatkowate, różowe z czerwonymi żyłkami.

Ość długa, cienka, dwa razy od biczka dłuższa; biczyk pierzasto-kosmaty; główka trzoneczkowata.

G. rivale.

Cechy powyższe służą do określenia Kuklików przy dokładnem ich rospatrzeniu; cechy zaś do rozpoznawania ich na pierwszy rzut oka (podczas herboryzowania) są następujące: *Geum rivale* i *urbanum* są dostatecznie znane. *Geum strictum* różni się od *G. urbanum* jasno-zielonym kolorem całej rośliny, gęstszą i większą kosmatością, większym i ciemniej żółtym kwiatem, krótszemi, a grubsze-
mi i bardziej kosmatemi głąbikami, cieńszemi i krótszemi ościami, dłuższemi i wyraźniej wło-
chatemi biczkami. *Geum intermedium* różni się od *G. urbanum*: kielichem podczas owocowania po-
ziomo rozwartym, ościami (jak u *G. rivale*) dłu-
giemi z piórkowatemi biczkami.

Na zakończenie muszę nadmienić, że widziałem jeszcze jedną formę, która prawdopodobnie jest: *urbanum* × *strictum*. Różni się ona od *G. urbanum* kwiatem podobnym do kwiatu *G. strictum*, t. j. dużym, ciemno-żółtym. Zapóźno tę formę spostrzegłem i nie mogłem dotychczas zbadać jej do-
statecznie.

Dr W. Dybowski.

Wiadomości biblijograficzne.

— *as.* M. Raciborski. Permokarbońska flora wapienia Karniowickiego. Z trzema tablicami (XXI tom Rospr. matem.-fiz. Akademii umiejętności). Kraków, 1891 r.

W pracy swój autor przytacza naprzód literaturę przedmiotu, a następnie przechodzi do „systematyki” czyli do systematycznego opisu zebranych gatunków szczątków roślinnych w wapieniu Karniowickim. Opis ten poprzedza kilka uwag o sposobie zachowania się tychże szczątków roślinnych w Karniowicach, jako skamieniałości (skamielin) i odcisków. Następnie autor opisuje *Annularye*, podając ogólną ich charakterystykę, opisuje szczegółowo trzy gatunki, z których jeden, *Annularia polonica* jest nowy, przez autora utworzony.

W dalszym ciągu idzie *Calamites* z dwoma gatunkami, oraz z opisem kilku ułamków łodygi i owocostanem. Dalej opisuje autor różne gatunki *Taeniopteris*, *Odontopteris*, *Pecopteris*, pomig-

dzy któremi znajdują się i nowe gatunki lub odmiany, oraz *Sphenophyllum*. Wreszcie *Lepidostrobus*, *Sigillaria Wisniowskii*, *Cordaitea principalis* i *C. karniowicensis* (nowy gatunek).

W trzeciej części swęj rozprawy autor mówi „o wieku geologicznym flory karniowickiej” i na podstawie porównawczych badań, tak samych kopalnych szczątków roślinnych pomiędzy sobą, jako też przez porównanie z innemi florami kopalnemi, przychodzi do przekonania, że flora karniowicka należy do piętra dolnego, czyli starszego permokarbonu.

Rysunki odznaczają się ścisłością i starannością i są wybornie odbite.

KRONIKA NAUKOWA.

— *ssl.* Mechaniczny równoważnik ciepła. Paryska akademija nauk otrzymała pracę niejakiego K. Miculesco, dotyczącą nowego oznaczenia mechanicznego równoważnika ciepła. Sposób w tym razie zastosowany, mianowicie wytwarzanie ciepła w kalorymtrze przez tarcie, w zasadzie nie różni się od dawniej użytego przez Joulea. Wszelako w doświadczeniach Joulea całkowita praca wykonana była niewielka, a skutkiem tego trzeba było dłuższego czasu na wywołanie wyraźnego rozgrzania w kalorymtrze, co musiało być powodem wielu ważnych poprawek. W celu uniknięcia tych ostatnich p. Miculesco użył dość silnego (1 koń) elektromotoru, który wykonywał pracę następnie przechodzącą w kalorymtrze w ciepło. Pomijamy tu szczegółowy opis przyrządu jako zbyt specjalny, powiemy tylko, że w rezultacie p. M. otrzymał liczbę dość zbliżoną do liczby znalezionej przez Joulea (423,55 *kgm*) choć nieco wyższą 424,68 *kgm*. (*Elektrotech. Z.*, 34).

— *sk.* Znaczenie gradientów w przewidywaniu pogody. Gradient czyli spadek barometryczny, jestto, jak wiadomo, różnica ciśnienia barometrycznego w dwu sąsiadujących między sobą miejscowościach; najwidoczniej zaś występuje na kartach synoptycznych, na których izobary łączą miejsca mające w danej chwili jednakie ciśnienie atmosferyczne. Gdzie linie te występują w znacznej między sobą odległości, tam ciśnienie powietrza zmienia się słabo, a gradient jest mały; gdzie zaś przystępują blisko jedna do drugiej, tam zachodzą gradienty znaczne. Ponieważ natężenie wiatru zależy od różnicy ciśnień w dwu sąsiednich miejscach, pomiędzy gradientami zatem a siłą wiatrów zachodzi ścisły związek. Prędkość mianowicie wiatru dookoła cyklonu pozostaje w oznaczonym stosunku do spadku barometrycznego, jest ona tem większa, im gęściej przebiegają izobary. Wiadomo też

z doświadczenia, że przy jednakich gradientach siła wiatru nie jest jednaka, po różnych stronach cyklonu, wpośrodku zaś cyklonu, w tak zwaną strefę centralną, wiatru wcale niema, lub też jest słaby. Od reguły tych wszakże często zachodzą wyjątki, napotykać często wiatr silny przy gradientach słabych, albo też wiatr silny, lub nawet gwałtowny w pobliżu środka cyklonu. Staranne rospatrzenie zebranych pod tym względem dostrzeżeń wykazało panu G. Guilbert, że za każdym razem, gdy wyjątek taki zachodzi, następuje po nim maximum barometryczne, po upływie co najwyżej 24 godzin. Maximum zaś to będzie tem znaczniejsze, im większą była anomalia. Objawy te, według autora, dotyczą się wszystkich okolic Europy i sprawdzają się przynajmniej w 90 na 100 przypadkach. Widzimy więc, że mogą one mieć ważne znaczenie przy przewidywaniu pogody. (Comptes rendus).

— *wlk.* Samozapłodnienie u roślin. Założenie Darwina, że samozapłodnienie w roślinach wpływa ujemnie na żywotność potomności, uległo w nowszych czasach wielu ograniczeniom. Nietylko poznano wiele roślin, które nie tracą na takim sposobie zapłodnienia, ale nawet i takie, które posiadają specjalne przystosowania ku samozapłodnieniu. Körnicke przytacza jako przykład wybitny *Victoria* regia. Roślina ta kwitła poraz pierwszy w Europie w roku 1851 w ogrodzie ks. Devonshire w Anglii. Od tego egzemplarza pochodzą wszystkie, jakie się znajdują obecnie w ogrodach botanicznych Europy. Wielkość rośliny powoduje, że w zbiorniku hodzi się zwykle tylko jeden okaz, który ma tylko jeden kwiat otwarty naraz. Mimo to po upływie 40 lat nie wykazuje ta roślina żadnego osłabienia żywotności swojej.

Niemniej wyraźnie przeciw założeniu Darwina przemawiają kwiaty takie, w których zapłodnienie odbywa się wewnątrz zamkniętego okwiatu (kleistogamiczne). Takie kwiaty posiada, obok otwartych, fiołek (*Viola*). U *Oryza clandestina* tylko kwiaty wspomniane są płodne, podczas gdy otwarte są niepłodne. Körnicke robił szereg poszukiwań nad zdolnością samozapłodnienia traw; poszukiwania te wykazały, że bardzo liczne z nich wydają po samozapłodnieniu nasiona zdolne do kiełkowania. Z jednorocznych należą tu: *Aegilops speltoides* Tausch., *Bromus sterilis* L., *Br. tectorum* L., *Hordeum maritimum* With., *H. murinum* L., *Phleum asperum* Vill., *Secale fragile* Bbrs., *Triticum villosum* Beaus., *Briza maxima* L., *Ceratocloa australis*. Do tych dodać należy samozapładniające się naturalnie (autogamiczne): *Bromus patulus*, *Br. secalinus* i rozmaite gatunki *Aegilops*.

Z traw trwałych: *Brachypodium sylvaticum* R. i Sch., *Cynosurus cristatus* L., *Festuca gigantea* Vill., *Gymnostichum Hystri* Schreb., *Hordeum secalinum* Schreb. i prawdopodobnie *Poa pratensis* L. Większa część jednak zbadanych traw trwa-

łych wydała przy samozapłodnieniu nasiona słabo kiełkujące, lub wcale niekiełkujące. (Correspondenzblatt d. naturhistor. Ver. d. preuss. Rheinlande etc. Bonn, 1890, Jahrg XLVII s. 84. Naturwiss. Rundschau, Nr 25).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— *as.* Pan Kazimierz Kujawski nadesłał do Redakcyi *Wszechświata* okaz trytona górskiego (*Triton alpestris* Laur) znalezionej przez niego w Maju r. b., w odległości 6 wiorst od Kielc, w kałuży przy placie kolejowym w stronę Żagnańska. Pan Kujawski znalazł we wspomnianej miejscowości parę okazów trytona górskiego, które hodował w akwaryum i dopiero w Sierpniu r. b. jeden samczyk przestał żyć i ten właśnie w spirytusie został przesłany do naszej Redakcyi.

Tryton górski, pospolity w górach Europy środkowej, a między innymi i w Tatrach. Szczególniej w okolicach Zakopanego, poraz pierwszy został znaleziony w Królestwie Polskiem, a niepospolity znawca skrzeków (*Amphibia*) krajowych p. A. Walecki, dotąd nie widział okazów tego gatunku zebranych w Królestwie.

ROZMAITOŚCI.

— *sk.* Termometr Fahrenheita. W nocy, zamieszczonój w „Proceedings“ towarzystwa filozoficznego w Cambridge, wykazuje p. Gamgee, skąd zaczerpnął Fahrenheit zasadę podziałki swego termometru. Prof. Tait sądził, że Fahrenheit przedział od punktu topliwości lodu do punktu wrzenia wody, od 32° do 212° przedzielił na 180°, na wzór podziału półokręgu na stopnie. Pan G. tego zdania nie podziela. Według niego pierwsze termometry Fahrenheita były alkoholowe i opatrzone podziałką, której dwa punkty były stałe. Zero podziałki miało wskazywać najniższą, jaką osiągnąć można było temperaturę, a otrzymywało się przez zanurzenie kulki przyrządu w mieszaninie lodu i soli; wyższy zaś punkt stały oznaczał się przez umieszczenie termometru w jamie ust człowieka zdrowego. Odstęp między temi punktami podzielony był na 24 części równych, dzielących się dalej jeszcze na cztery części. W późniejszych swych termometrach Fahrenheit odrzucił podział na 24 części głównych, zastąpił ją wigo skalą 96°, od temperatury topniejącej mieszaniny lodu z solą

aż do temperatury człowieka. Termometr ten w lodzie topniejącym wskazywał 32°. Termometry te przedłużył Fahrenheit w górę, by oznaczyć punkt wrzenia wody, a liczba 212° wypadła z doświadczenia, zgola bez uprzedzeń zgóry przyjętych. Pan Gamgee sądzi też, że Fahrenheit przyjął za podstawę skalę dwunastkową, czem się tłumaczy wyżej podana liczba 96°.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. W. O. stud. med. Księgarz, który miał zamiar wydać tę książkę, dla nieznanym nam powodów cofnął się i odmówił nakładu.

WP. N. K. w Płocku. Ogniwo Leclanchého dawniejszego typu ma siłę elektrowzbudząca 1,48 wolta a opór jego wewnętrzny dochodzi do 6 omów; w ogniwach nowszych (węgiel ściśnięty pomiędzy płytami z braunsztejnu) ma siłę elektrowzbud. conajmniej 1,6 wolta, a opór wewnętrzny przy 1 płycie 1,5 oma, przy 2 płytkach 1,1 oma, przy 3 płytkach 0,6 oma. W ogniwie Greneta siła elektrowzbud. w pierwszej chwili działania jest 1,972 woltu, opór zaś wewnętrzny bardzo mały, ale w znanych nam źródłach nie znaleźliśmy liczebnego jego wyrażenia. Dane czerpiemy z Hospitaliera, Formulaire pratique de l'électricien, 1889 i Haucka, Die galvanischen Elemente, 1881. Dzieł polskich o galwanoplastyce, o ile wiemy, niema żadnych.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 9 do 15 Września 1891 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
9 Ś.	56,7	57,4	57,9	13,8	18,0	14,4	18,5	12,2	61	W ⁵ NW ¹ W ³	0,0	Pochmurno
10 C.	60,3	60,0	58,9	14,4	18,3	15,2	18,5	10,6	63	NW ³ NE ⁴ SE ²	0,0	Pogoda
11 P.	57,8	56,4	53,6	17,0	21,1	16,8	21,6	11,4	55	WS ⁵ W ⁵ WS ³	0,0	"
12 S.	52,3	53,8	57,0	17,8	18,7	12,7	19,4	9,7	65	W ⁶ NE ³ E ⁵	0,0	"
13 N.	60,1	60,0	59,5	11,6	15,9	12,2	16,5	7,5	60	SE ³ ES ² ES ³	0,0	"
14 P.	59,0	57,1	55,1	11,2	18,7	13,7	19,8	7,1	51	SE ⁵ ES ⁸ ES ⁴	0,0	"
15 W.	51,5	49,6	50,6	16,2	23,4	18,2	24,2	9,5	62	SE ⁴ W ⁵ W ³	0,0	"
Średnia	56,4			15,8					60		0,0	

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

TR E Ś Ć. Wilhelm Weber. Wspomnienie pośmiertne, przez S. K. — Wyprawy do Azji środkowej, przez W. Wr. — Kananga, napisał Józef Rostański. — Technologia ropy i wosku ziemnego, przez W. Roubę. — Korespondencyja Wszechświata. — Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znałowicz.