

# WSZECHŚWIAT

**TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.**

**PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.**

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.  
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

**PRENUMEROWAĆ MOŻNA:**

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszechświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

**Adres Redakcyi: WSPÓLNA №. 37. Telefonu 83-14.**

## UZDOLNIENIA PRZYRODZONE I POZIOM INTELEKTUALNY.

W szeregu rozpraw, wygłoszonych na pierwszym Kongresie powszechnym Ras, w Londynie, w roku ubiegłym 1911-ym, zwraca uwagę referat d-ra Jana Graya, sekretarza londyńskiego „Royal Anthropolog. Instit.“, a to zarówno ze względu na sam temat rozprawy, jak na użytą metodę badania.

Chodzi mianowicie o zestawienie porównawcze stopnia uzdolnień przyrodzonych i poziomu intelektualnego ludności państw rozmaitych, a zarazem o określenie stopnia udostępnienia oświaty w różnych państwach. Gray zdaje sobie dokładnie sprawę, że praca jego, jako pierwsza próba w tym zakresie, nie może bynajmniej uchodzić za doskonałą, a ścisłość rezultatów przezeń osiągniętych, już dla samego ubóstwa materiału, pozostawiać musi wiele do życzenia, — jest on wszakże zdania, że nawet tak jeszcze niedokładny obraz stosunków, otrzymany drogą jego obliczeń, przewyższa jednak wszelkie ogólnikowe określenia i oceny,

któreśmy się dotychczas zadawali. W związku z tem Gray uważa pracę swoją raczej za wskazówkę w zakresie metody badania, niż za odpowiedź na powyższy problemat.

Za miarę do oznaczenia stopnia udostępnienia oświaty w danym państwie Gray bierze procent młodzieży, uczęszczającej do zakładów naukowych wogóle. Odsetka zaś osobników, studujących w zakładach wyższych (uniwersytetach), stanowić ma miarę poziomu umysłowego danego środowiska. To ostatnie Gray opiera na założeniu, że wśród elity umysłowej narodu znaczna większość ma za sobą studia uniwersyteckie, przyczem średni poziom inteligencji studenta jest mniej więcej jednakowy we wszystkich krajach posiadających uniwersytety.

Przedstawiwszy metody stosowane przez siebie w celu oznaczenia poziomu umysłowego ludności państwa oraz stopnia udostępnienia oświaty, Gray przechodzi do metody wyznaczania trzeciego momentu, ściśle związanego z dwoma poprzednimi, — mianowicie stopnia uzdolnienia przyrodzonego badanego środowiska. Zdaniem Graya poziom intelektualny narodu może być rozważany jako

wynik działania dwu czynników: 1) stopnia udostępnienia oświaty i 2) stopnia uzdolnienia przyrodzonego. Wobec zupełnego braku środków udostępniających oświatę, — mówi, — oświaty nie będzie, bez względu na poziom uzdolnienia przyrodzonego. Podobnie, niezależnie od liczby szkół, ten rodzaj oświaty, którego nabywamy w szkołach, nie będzie mógł istnieć w razie absolutnego braku zdolności przyrodzonych u ludności badanej. Wskutek tego Gray sądzi, że twierdzenie następujące przynajmniej w przybliżeniu zasługuje na miano słusznego:

poziom umysłowy = zdolnościom przyrodzonym  $\times$  udostępnienie oświaty,

$$\text{uzdolnienie przyrodzone} = \frac{\text{poziomowi umysłowemu}}{\text{udostępnienie oświaty}},$$

przyczem dwa ostatnie czynniki mogą być obliczone, jak wskazano wyżej, na podstawie statystyk nauczania publicznego. Trafność metody powyższej motywuje w inny jeszcze sposób: na każdym statku wojennym, — mówi, — część załogi przebywa naukę strzelania. Otóż, dajmy na to, że na jednym statku 10% ludzi osiągnęło wyższy stopień tej umiejętności, na drugim zaś — 20%; wówczas będziemy mogli twierdzić, że w zakresie kunsztu strzelania uzdolnienie przyrodzone u załogi statku drugiego przewyższa dwukrotnie zdolności te u załogi statku pierwszego.

W związku z tem możemy oznaczać uzdolnienie przyrodzone na podstawie odsetki osobników, które, otrzymując możliwość oświaty, osiągają jej stopień względnie najwyższy. Uskuteczniamy to, dzieląc liczbę studentów uniwersytetu przez liczbę ogólną uczniów wszystkich wogóle szkół w danym kraju, — co zresztą będzie jednoznaczniakiem formuły podanej wyżej:

$$\text{uzdolnienie przyrodzone} = \frac{\text{poziom umysłowy}}{\text{udostępnienie oświaty}}.$$

W dalszym ciągu swej rozprawy Gray podaje tablice porównawcze, otrzymane przez siebie drogą przytoczonych metod.

Przedewszystkiem tedy mamy procentowe zestawienie liczby słuchaczy uniwersytetów krajów rozmaitych, obliczone w stosunku do 100 000 mieszkańców.

1.—Stany Zjednoczone. . . . .	279,9
2.—Szwajcarya. . . . .	200,8
3.—Szkocya . . . . .	178,7
4.—Francya . . . . .	106,7
5.—Walia . . . . .	100,2
6.—Wielka Brytania. . . . .	86,2
7.—Hiszpania . . . . .	85,9
8.—Austria . . . . .	82,7
9.—Niemcy . . . . .	76,6
10.—Anglia . . . . .	73,5
11.—Irlandya . . . . .	73,1
12.—Norwegia . . . . .	70,7
13.—Finlandya . . . . .	70,3
14.—Szwecya . . . . .	70,0
15.—Włochy . . . . .	68,7
16.—Belgia . . . . .	64,8
17.—Holandya . . . . .	62,7
18.—Japonia . . . . .	62,3
19.—Węgry . . . . .	50,3
20.—Murzyni St. Zjedn. . . . .	45,5
21.—Meksyk . . . . .	33,1
22.—Portugalia . . . . .	23,3
23.—Rossya. . . . .	22,1
24.—Indye . . . . .	10,4

Tablica ta umysławiać ma porównawczo poziom umysłowy narodów rozmaitych.

Nieprzesądając wartości samej metody Graya, o ileby się ona oprzeć mogła na bardzo ścisłych danych, nie mogę przemilczeć błędów i braków, jakie już na pierwszy rzut oka ujawnia tablica rzeczona.

Przedewszystkiem, nader dziwnem wydaje się wysokie stanowisko przypadające Hiszpanii w szeregu państw innych, — stanowisko, wyprzedzające Niemcy, Anglię, Skandynawię i Włochy. Ten stosunkowo znaczny procent młodzieży uniwersyteckiej wykazany dla Hiszpanii tłumaczy się niższym poziomem tamtejszych uniwersytetów, co zresztą, — jak przyznaje sam Gray, — stosuje się także i do St. Zjednoczonych, obniżając nieco to naczelné stanowisko, jakie im przypada na podstawie tablicy. Lecz w takim razie nasuwa się pytanie, w jaki sposób odchylić błędy ewentualnie dość znaczne, mogące wyniknąć tą drogą i wpływające na zniekształcenie obrazu stosunków faktycznych?

A obok tego zarzut innej natury; błąd jednak, którego dotyczy, zdaje mi się łatwiejszy do usunięcia. O ile tablica podobna posiadać ma wartość rzeczywistą, jako odzwierciedlenie stosunków istotnych, — nie może obejmować w kategoriach wspólnych elementów zbyt różnych kulturalnie, a przedewszystkiem powinna ściśle odróżniać pojęcia państwa i narodu. W tablicy I-iej Gray uwzględnia części składowe W. Brytanii: Anglię, Szkocję, Irlandję i Walię i wyodrębnia Węgrów z całokształtu państwa Austriackiego, a Murzynów z całokształtu St. Zjednoczonych. Natomiast narodowość polska nie posiada własnej kategorii i przypuszczać należy, że została włączona do statystyki Rosyi, Austrii i Niemiec. Lecz jakże można tam, gdzie chodzi właśnie o kwestję poziomu intelektualnego rozmaitych narodów, pomijać milczeniem, lub wcielać w jakieś tło ogólniejsze naród, posiadający odwieczną właściwą sobie kulturę i bogatą, wciąż żywą skarbnicę nauki i literatury?—jak można pomijać naród, posiadający własne ogniska wyższej wiedzy i tradycję akademicką, sięgającą początków 15-go stulecia? Podobnie jak Polacy, tak samo Czesi i Chorwaci nie zostali wyodrębnieni, co ze względu na posiadanie własnych uniwersytetów słusznie im się jednak należało.

A zresztą wyodrębnianie o ile możliwości najściślejsze narodowości w tego rodzaju statystykach jest konieczne, chociażby ze względu, że włączenie do masy elementów państwowych niższych kulturalnie grupy lub grup narodowościowych kulturalnie wyższych, prowadzić będzie za sobą sztuczne zwiększenie rezultatu liczebnego na korzyść narodu rządzącego, kosztem narodowości pominiętych, — co wpłynie ujemnie na wartość naukową obliczenia.

Błąd zbliżonej natury, gdyż polegający również na sztucznym zwiększeniu otrzymanej normy procentowej, popełniony został w tablicy Graya w stosunku do Szwajcaryi. Sam autor przyznaje, że obliczenia procentowe dla Szwajcaryi dały wynik o wiele przewyższający stosunki rzeczywiste, a to wskutek znacznej

liczby obcokrajowców, studujących w jej uniwersytetach. Toż samo, zdaniem Graya, stosuje się poniekąd do Francyi, Niemiec i Anglii. Lecz wobec tych i tym podobnych błędów czyż nie słusznie byłoby zmodyfikować samą metodę gromadzenia danych statystycznych w ten sposób, by narodowość poszczególnych studentów każdego uniwersytetu (albo odpowiadającego mu zakładu wyższego) była uwzględniana i zebrane tą drogą grupy narodowościowe traktowane były jako składniki, dające w rezultacie sumę ogólną studentów danej narodowości, kształcących się zarówno w kraju, jak zagranicą. Niewątpliwie prowadzenie roboty w sposób powyższy byłoby bez porównania moźniejsze, wzamian jednak wyniki odpowiadałyby w wyższym stopniu stosunkom istotnym.

Druga tablica Graya przedstawia porównawczo stopień udostępnienia nauki w państwach rozmaitych. W kolumnie pierwszej wyrażona jest liczba ogólna słuchaczy wszystkich szkół niższych, średnich i wyższych, przypadająca na każdy 1 000 mieszkańców. Kolumna druga przedstawia odsetkę osobników, umiających czytać i pisać (z pominięciem dzieci w wieku przedszkolnym).

1.—Walia . . . . .	262
2.—Stany Zjedn. . . . .	254—89,3
3.—Szkocya . . . . .	223
4.—Belgia . . . . .	216—78
5.—Szwajcarya . . . . .	199
6.—Murzyni St. Zjedn .	185—55,5
7.—Wielka Brytania . .	182
8.—Holandya . . . . .	181—98
9.—Anglia . . . . .	178—99
10.—Austrya . . . . .	177—61
11.—Norwegia . . . . .	171
12.—Niemcy . . . . .	162
13.—Irlandya . . . . .	157—70,6
14.—Węgry . . . . .	154—49
15.—Szwecya . . . . .	148
16.—Francya . . . . .	147
17.—Hiszpania . . . . .	127—28,5
18.—Japonia . . . . .	118—95
19.—Włochy . . . . .	104—51,6
20.—Finlandya . . . . .	75
21.—Meksyk . . . . .	47
22.—Rosya . . . . .	40—22,1
23.—Portugalia . . . . .	33—22,3
24.—Indye . . . . .	22—5,3

Uderza nas tu przede wszystkim olbrzymi procent analfabetów w Rosssyi, zajmującej pod tym względem przedostatnie miejsce w szeregu państw cytowanych przez Graya, a ostatnie w szeregu państw europejskich. (Turcja została pominięta). Po Rosssyi, i wnet za nią następujących Portugalii i Hiszpanii, analfabetyzm, według tablicy Graya, odrazu spada na Węgrzech do 49%. Sądzę jednak, że zarówno w zakresie statystyki analfabetyzmu, jak statystyki młodzieży szkolnej należałoby w państwach złożonych, jak Rosssya i Austria, uwzględniać stosunki właściwe poszczególnym prowincjom, a to ze względu na znaczne różnice, mogące tu zachodzić. W państwie rossyjskiem np. nie można przecie łączyć we wspólnych obliczeniach takich Prowincyj Bałtyckich, Królestwa Polskiego, Finlandyi (ta jedna została wyodrębniona u Graya), — z Syberją, Kaukazem i posiadłościami środkowoazyatyckimi. Podobnież w państwie austriackiem pomiędzy statystyką Czechów a Galicyi, Austrii a Dalmacyi niewątpliwie dość znaczne ujawnią się różnice. Że uwaga moja jest słuszną, — widać chociażby ze statystyki podanej przez Graya dla części składowych Wielkiej Brytanii, gdzie Walia i Szkocya wyprzedzają bardzo znacznie Anglię, ta zaś ostatnia—Irlandyę; natomiast „średnia“, podana dla W. Brytanii wogóle, tylko zaciera obraz rzeczywisty.

Rozpatrując w dalszym ciągu tablicę, stwierdzamy ze zdumieniem, że w zakresie analfabetyzmu Murzyni Stanów Zjednoczonych stoją wyżej, niż ludność Węgier i Włoch, — a pod względem liczby młodzieży uczęszczającej do zakładów naukowych prześcigają nawet wiele pierwszorzędnych państw europejskich. Świadczy to, zdaniem Graya, nader pochlebnie o stosunkach oświatowych w Stanach Zjednoczonych.

Tablica trzecia daje zestawienie porównawcze uzdolnienia przyrodzonego szeregu poprzednio rozpatrywanych narodów. Wielkości tu wyrażone stanowią wynik dwu momentów poprzednich i odpowiadają liczbie studentów uniwersyte-

tu przypadających na każde 10 000 uczniów wszelkich wogóle zakładów naukowych.

1.—Stany Zjednocz. . . . .	110,2
2.—Szwajcarya . . . . .	100,9
3.—Finlandya . . . . .	93,7
4.—Szkocya . . . . .	80,1
5.—Francya . . . . .	72,6
6.—Meksyk . . . . .	72,0
7.—Portugalia . . . . .	69,9
8.—Hiszpania. . . . .	67,6
9.—Włochy . . . . .	66,1
10.—Rosssya . . . . .	55,3
11.—Japonia . . . . .	52,8
12.—Niemcy . . . . .	47,5
13.—Szwecya . . . . .	47,3
14.—W. Brytania . . . . .	47,2
15.—Austria . . . . .	46,7
16.—Indye . . . . .	46,7
17.—Irlandya . . . . .	46,5
18.—Anglia . . . . .	42,2
19.—Norwegia. . . . .	41,3
20.—Walia . . . . .	38,2
21.—Holandya . . . . .	34,6
22.—Węgry . . . . .	32,7
23.—Belgia . . . . .	30,0
24.—Murzyni St. Zjedn. . . . .	24,6

Rozpatrując poszczególne pozycje tablicy tej w zestawieniu z odpowiadającymi im pozycjami dwu tablic poprzednich, Gray zwraca uwagę na fakt, że nierzadko, pomimo zaniedbanego systemu oświatowego w danem państwie, ludność jego przejawia znaczny stopień uzdolnienia przyrodzonego. Stosuje się to między innymi do Finlandyi (№ 20 w tab. udost. ośw., № 3 w tab. uzdolnień), Rosssyi (№ 22 w tab. udost. ośw., № 10 w tab. uzdol.) i Portugalii (№ 23 w tab. udost. ośw., № 7 w tab. uzdol.). W podobnych przypadkach, zdaniem Graya, rząd dopuszcza do zmarnowania olbrzymiego zasobu uzdolnień przyrodzonych ludności, zamiast je zużytkować na wzmożenie bogactwa i potęgi państwa.

Niewątpliwie pogląd Graya jest całkowicie słuszny w zakresie marnowania znacznego zasobu intelektu wskutek braku należytego udostępnienia oświaty. Sądzę jednak, że poniekąd wadliwe jest stosowane przezeń wymierzanie uzdolnień przyrodzonych narodu na podstawie odsetki młodzieży uniwersyteckiej w stosunku do młodzieży szkolnej wogóle.

Zdaje mi się bowiem, że kryterium to niezupełnie i niezawsze odpowiada istocie rzeczy, szczególnie zaś w państwach zajmujących niejako stanowiska krańcowe pod względem stopnia udostępnienia oświaty,—a więc w państwach posiadających znaczną liczbę szkół, albo też posiadających ich bardzo mało.

Tam bowiem, gdzie pobieranie nauki jest utrudnione, z natury rzeczy kształcą się przedewszystkiem elementy społecznie „uprzywilejowane“, (ale niekoniecznie „najzdolniejsze z natury“), z zakreślonym odrazu programem wykształcenia „wyższego“. Kształcą się zatem przeważnie nie ten, kto mógłby, lecz ten kto może. Z pośród zaś warstw uboższych, — kto zdołał przebyć szkołę średnią, ten również po większej części dąży do uniwersytetu, jako dającego możność „wybicia się“ materialnego i społecznego. Rzecz więc prosta, że z pośród stosunkowo małej liczby młodzieży szkolnej wogóle, stosunkowo znaczny procent pobiera wykształcenie uniwersyteckie.

Inaczej kształtują się stosunki w tych państwach, gdzie oświata udostępniona jest szerokim masom. W porównaniu do państw oświatowo - zacofanych procent młodzieży uczęszczającej tu do szkół niższych i średnich znakomicie wzrasta, procent zaś młodzieży uniwersyteckiej, choć, — rzecz prosta, — wzrasta również, lecz w stopniu stosunkowo słabszym. Przyczyny po temu są różne: wobec ogólnie wyższego poziomu intelektualnego ludności wykształcenie uniwersyteckie z punktu widzenia praktycznego, a po części i społecznego, traci nieco na swej życiowej doniosłości. Wstępują też na uniwersytet przeważnie jednostki zamożniejsze, albo specjalnie zamiłowane w nauce, jako takie; znaczny zaś procent porzestaje na szkole średniej, obierając następnie kierunek praktyczny i kompletując swe wykształcenie ogólne na drodze t. zw. uniwersytetów wolnych, kursów wakacyjnych, kursów wieczornych, oraz korzystając z bibliotek i czytelni publicznych. Tu zatem, w porównaniu z państwami uprzednio przytoczonymi, na stosunkowo znacznie większą liczbę mło-

dzieży szkolnej wogóle—istotnie przypadać może stosunkowo mniejszy procent młodzieży uniwersyteckiej. Lecz czyż objaw ten jest w rzeczywistości wynikiem niższego uzdolnienia przyrodzonego narodu?

I podobnie, jak w zakresie państw oświatowo zacofanych, kryterium Graya prowadzi do całkiem niesłusznego wysunięcia tychże państw naprzód w szeregu innych, — tak znów, w stosunku do państw wysoko stojących pod względem oświaty, kryterium rzeczzone niesłusznie je cofa i spycha do pozycji dalszych, niekiedy ostatnich w szeregu. Widzimy to właśnie na tablicy „uzdolnień przyrodzonych“, gdzie Belgia, Holandia, Norwegia i Anglia zajmują pozycje niemal końcowe, gdy Rosya, Portugalia i Hiszpania wysuwają się w znacznym stopniu naprzód.

W jaki sposób zaradzić na błędy i wadliwość, wynikające z metody powyższej,—nie wiem; pozwoliłem sobie jednak wypowiedzieć tu uwagi, które mi się nasuwały w miarę czytania referatu Graya, ze względu na temat jego pracy, dotyczącej jednego z ciekawszych zagadnień socyologicznych, jakim jest zestawienie porównawcze czynników postępu u narodów rozmaitych.

*K. Stołyhwo.*

Młodzież polska, studująca w szkołach wyższych, jest już dzisiaj o tyle zorganizowana i pozostaje we wzajemnych stosunkach tak bliskich, że może nie byłoby dla niej rzeczą niemożliwą wypełnić te ważne braki w odczycie p. Graya, o których wspomniano w powyższym referacie. Policzenie się z siłami jest zawsze pożądane, a w naszym położeniu może i bardzo ważne. Z drugiej strony niema wątpliwości, że nasze „uzdolnienie przyrodzone“ jest równie wysokie, jak niski jest stopień „udostępnienia dla nas oświaty“. Wobec tego nasz „poziom umysłowy“ i jego wahania w czasie byłby może nie tylko wskazówką siły naszych dążeń do oświaty, ale i miernikiem tęgości naszych charakterów.

(Przypis. redakcyi).

## ZAGADNIENIE BUDOWY SUBSTANCYI ŻYWEJ.

(Odczyt wygłoszony na XI Zjeździe przyr. i lek. polskich w Krakowie, w lipcu 1911 r.).

(Ciąg dalszy).

Wprawdzie już teoria budowy substancji żywej, podana przez Naegelego, milcząco czyni zadość tym trzem warunkom, wprawdzie hipoteza Naegelego, wyprowadzająca z założeń molekularnych całkowity plan struktury materji żywej, słusznie za taką połączoną teorię uchodzićby mogła, jednakowoż nie możemy o tem zapominać, że ta teoretyczna konstrukcja, poczęta w chwili, kiedy nasze wiadomości w potrzebnym do takiej ogólnej teorii kierunku były jeszcze zbyt szczupłe i skromne, nawet mimo wielu szczęśliwych pomysłów, wykraczających poza ramy swych czasów, nie mogła się utrzymać.

Lecz nie w tem tkwi wartość i zasługa teorii Naegelego, nie w tych subtelnych kombinacjach, które stara się on wytłumaczyć budowę substancji żywej i pogodzić ją z własnościami fizyologicznymi tej ostatniej, lecz w samych podstawach jego poglądów na istotę protoplazmy. On to bowiem na 3 lata przed Grahamem ojcem i założycielem chemii koloidów, na podstawie swych badań nad budową ciałek skrobi i błon komórek roślinnych, potrafił uchwycić tę zasadniczą różnicę między dwiema grupami ciał a raczej ich roztworów, ciał, które dzisiaj, za Grahamem idąc, nazywamy krystaloidami i koloidami. Naegeli w jednej ze swych rozpraw, zatytułowanej: „Theorie der Gährung“, zaznacza już tę różnicę bardzo wyraźnie, gdy mówi: „Najważniejsza własność, która wyróżnia od siebie roztwory, spoczywa w ich konstytucji molekularnej. A mianowicie wyróżnić możemy dwie klasy roztworów: z jednej strony roztwory soli, cukru i t. d., z drugiej substancji uorganizowanych, jak białka, skrobia, celuloza. W pierwszych rozdzielone są wśród cząsteczek

wody poszczególne molekuly, w drugich poszczególne micelle, t. j. krystaliczne grupy molekułów“. Naturę krystaliczną tych micelli tłumaczy zachowanie się ich w świetle spolaryzowanym, zjawiska zaś pęcznienia i wysychania substancji z nich zbudowanych, dowodzą obecności otaczającej je warstewki wody. I otóż właśnie protoplazma jest ciałem o strukturze micellarnej, mówiąc inaczej — jest ciałem koloidalnym, z wszystkimi własnościami tych ciał, których zachowanie poznaliśmy dzięki badaniom Grahama i jego następców, badaniom, które dzisiaj rozwinęły się w osobny dział fizyko-chemii, zwanej chemią koloidów. A ponieważ protoplazma jest koloide, przeto zagadnienie budowy substancji żywej sprowadziło się w ostatnich czasach do zagadnienia budowy ciał koloidalnych, jako podstawy ostatecznej życia, i ono jest osią, około której kręcą się dzisiejsze usiłowania wytłumaczenia pewnych mikrostruktur obserwowanych w komórkach.

Ze zrozumiałych względów nie mogę zajmować się tutaj własnościami ciał koloidalnych wogóle, nie mogę wdawać się w teorie tłumaczące nam zjawiska, które cechują tę grupę ciał i muszę się ograniczyć tylko do tego, co w dalszem rozważaniu podjętego problemu będzie nam potrzebne.

To połączenie ściśle, jakie się wytworzyło w ostatnich czasach między dwoma zagadnieniami, t. j. budową substancji żywej z jednej strony a budową i własnościami ciał koloidalnych z drugiej, dokonało się na skutek prac biologa heidelberskiego, Bütschlego, którego poglądy na strukturę substancji żywej znamy pod nazwą teorii budowy alweolarnej albo piankowatej, tudzież badań innych uczonych jak van Bemmelen, Hardyego i Quincego.

Bütschli badając pod mikroskopem mieszaninę oliwy z wodą po działaniu na nią węglanu potasowego, cukru, lub soli kuchennej, zauważył, że wśród tej mieszaniny tworzą się delikatne banieczki, które stykają się ze sobą trzema ścianami zawsze w jednym punkcie, stapiając się w ten sposób w utwór przestrzenny

o przekroju gąbczastym. Obrazy te przypominały wielce znane już obrazy wielu komórek roślinnych i zwierzęcych, a gdy doświadczenia, rozszerzone przez Bütschlego także i na inne ciała, przedewszystkiem koloidalne, dały wyniki podobne, wtedy Bütschli porzuciwszy teorię micellarną Naegelego, uogólnił stwierdzoną na wielkiej ilości badanych przez siebie obiektów budowę piankowatą i uznał za powszechną dla tych mieszanin, w których spotykają się dwie niemieszające się ze sobą cieczce. Taką to właśnie mieszaniną różnorodnych substancyj ma być protoplazma, która na wzór badanych przez niego obiektów, ma być zbudowana z banieczek o bardziej stałych ściankach a bardziej płynnej treści. Uogólnienie to wymagało jednak pewnych uzupełnień, albowiem budowa piankowata występowała: primo, tylko na odpowiednio spreparowanych obiektach a secundo znajdowała się w niezgodzie z przeróżnymi obrazami obserwowanymi w komórkach żywych i ich wytworach. Bütschli sądzi, że w tych przypadkach, w których owa struktura piankowata jest niewidoczna, należy przyjąć, że albo alweole są tak małe, iż stoją na granicy widzialności i wtedy widzimy je jako granule, albo że tam, gdzie budowa wydaje się być siateczkowatą, widzimy tylko przekroje optyczne poszczególnych banieczek i że zarówno promienie achromatyczne w dzielącej się komórce, jak i wszelkie zróżnicowania włókniste, jakie widzimy w komórce, to w kierunku podłużnym wyciągnięte i szeregiem ułożone banieczki, skutkiem pewnych sił, kierunkowo zorientowanych, jakie zarówno podczas podziału komórki działają i na jakie narażone są poszczególne fibryle mięśni, nerwów i włókienka tkanki łącznej. Ale niedość na tem. Niewszystkie objekty badane przez Bütschlego ujawniały ową bańkowatą strukturę; nie miały jej przedewszystkiem te, które badane były w normalnym swym stanie, bez tych sztucznych zabiegów, jakie Bütschli stosował, studyując budowę ciał białkowatych, galaret i t. p. Bütschli tłumaczył sobie to tem, że istniejąca i w tych przy-

padkach budowa piankowata, jest niewidoczna z powodu nieznaczących różnic załamania światła przez ścianki poszczególnych banieczek i ich zawartości. Ta preformowana choć niewidoczna struktura, daje się jednak wykazać, jeżeli odpowiednimi środkami różnice te w załamaniu światła wzmoczymy. Na dowód słuszności tego przytacza doświadczenie, że struktury, wywołane działaniem alkoholu na żelatynę, giną, gdy ją włożymy do wody i naodwrot — powracają, gdy następnie znów podziałamy alkoholem. Coś podobnego dzieć się więc może i w tych przypadkach, w których bezstrukturalna napozór protoplazma, po utrwaleniu objawi strukturę bańkowatą. Zjawisko to nie jest jednak tak proste i tłumaczy się w wielu razach szczególnymi właściwościami ciał koloidalnych, objawiającymi się w t. zw. odwracalności, obrazy zaś, jakie Bütschli otrzymał w swych obiektach, zwłaszcza jeżeli chodzi o ciała białkowate, które nas najbardziej obchodzą, są prawdopodobnie zjawiskami występującymi dopiero podczas koagulacji tych ciał, a nie normalnymi preformowanymi strukturami, które w nietkniętej żywej protoplazmie istniećby już miały. Dowodzi tego primo to, że w tych ważnych dla nas przypadkach Bütschli otrzymywał struktury alweolarne przeważnie dopiero wtedy, kiedy stosował te same czynniki, jakimi histologowie posługują się do utrwalania obiektów żywych, a secundo—badania, które przeprowadzili Fischer i Klemm, tudzież rezultaty badań otrzymane za pośrednictwem ultramikroskopu. Fischer przeprowadziwszy badania na nader rozległym materiale i z zastosowaniem wszystkich w dzisiejszej technice mikroskopowej używanych środków, porzuca w swej książce zatytułowanej: „Fixierung, Bau und Färbung des Protoplasmas“, teorię Bütschlego, uznając protoplazmę za substancję bezstruktury, albo raczej o strukturze polimorficznej, zmiennej, metabolicznej—jak mówi Rużiczka. Klemm zaś uważa wszystkie obrazy, które dały początek teorii zarówno budowy niteczkowatej, jak ziarnistej i alweolarnej, za obrazy sztuczne

i dające się otrzymać dowolnie przez działanie odpowiednich środków na protoplazmę. I tak, działaniem wody utlenionej otrzymujemy budowę fibrylarną, kwasów—ziarnistą, która w razie szczególnego ułożenia ziarenek imitować może siateczkowatą a przez działanie zasad wywołać możemy typową budowę piankowatą. Wszystko to nie są bynajmniej struktury życia, lecz struktury pośmiertne, występujące w chwili obumierania komórki. A ponieważ protoplazma bynajmniej nie jest ciałem jednorodnym, lecz kompleksem ciał koloidalnych, ulegających ustawicznym zmianom i będących terenem najprzeróżniejszych reakcyj, które w pewnych warunkach a w żywej komórce prawdopodobnie prawie zawsze, charakter odwracalny mieć mogą i muszą, inaczej bowiem życie jej musiałoby ustać, przeto nie jest wyłączone, że wspomniane struktury mogą pojawiać się w komórce i znikać, i że wskutek tego protoplazma posiada charakter polimorficzny. Że tak istotnie jest, że ten koloid płynny, jakim jest protoplazma żywa a raczej ten kompleks hydrosolów, może zmieniać się w odwracalny hydrogel albo stały hydrosol, dowodzą tego zjawiska towarzyszące tworzeniu się błony wodniczki, znikające po wypróżnieniu wakuoli, tworzące się na nowo (Pfeffer, Rhumbler, Doflein, Kiernik), dowodzą tego obserwacje nad cystoplazmą pelzaków (Penard, Rhumbler) i pelikulą wycieczek (Kiernik), dowodzą tego wreszcie owe struktury filarne, jakie ukazują się podczas podziału komórki i znikają następnie. Dowodzą tego wreszcie badania ultramikroskopem dokonane, które wśród kompleksu koloidów, składających się na protoplazmę komórki, wykazują obecność części odwracalnych i nieodwracalnych. Więc te struktury, jakie widzimy w żywej protoplazmie mogą być wynikiem tych zmian stanu zachodzącego w poszczególnych koloidach, mogą powstawać i ginąć, ale mogą tworzyć także stałe niezniszczalne w ciągu całego życia komórki dyferencjacje, które wchodzić już będą w skład stałej organizacyi danej komórki. I tem to wła-

śnie tłumaczyć sobie możemy, że te różne teorie budowy substancji żywej mogą istnieć obok siebie i znajdować swych zwolenników, zwłaszcza wśród badaczy, którzy się posługują metodami histologicznymi i z obrazów uzyskanych w niezwywym już tworze, starają się zdać sprawę z tego zasadniczego zagadnienia.

Że Bütschli potrafił na uzasadnienie swych poglądów wskazać i powołać się na fakt, iż prawie wszystkie badane przez niego objekty posiadać mają budowę alweolarną, kiedy nieuprzedzony badacz, widzi i odmienne struktury, to staje się zupełnie zrozumiałem, jeżeli wnikiemy głębiej w psychologię umysłu, budującego teorię ogólną, umysłu starającego się ująć rozrzucone i nieskoordynowane fakty, w jeden schemat, podporządkować je pod ogólną, lepiej dającą się uzasadnić, lub bardziej odpowiadającą kierunkowi i sposobowi jego myślenia zasadę. Z jednej strony wszystkie przewijające się przed jego oczyma fakty widzi on przez pryzmat własnej myśli, z drugiej strony zamyka oczy na te odstępstwa, które pozornie według zdania jego odbiegają od tej ogólnej zasady, a które w razie uwzględnienia osłabiałby siłę i przerywały jednolitość wysnutej myśli przędzy. I nie można z tego czynić zarzutu bezpośredniego twórcy danej teorii, bo takie skrajne stanowisko teoretyka, choć zgubne jako dogmatyczne dla mniej samodzielnego umysłu, pozwala ściślemu nieuprzedzonemu krytykowi doszukać się zarówno zdrowego jądra danej teorii, jak i jej braków, łatwiej, aniżeli z poglądu mglisto wypowiedzianego, pełnego zastrzeżeń i niedopowiedzianych przypuszczeń, osłabianego na każdym kroku przytaczaniem przeciwnych lub niezgodnych z myślą przewodnią faktów. Tego rodzaju przedstawienie rzeczy czyni teorię jaśniejszą i przejrzystsza i ułatwia jej zarówno ewentualne zwycięstwo, jak i uchwycenie stron słabych.

Jakkolwiek jednak jest, czy poglądy Bütschlego na budowę substancji żywej utrzymają się w całości, czy też, co prawdopodobniejsze, pozostaną i nadal, lecz w oświetleniu tem, jakiemu poprzednio



daliśmy wyraz, to jednak to pozostanie już zupełnie pewnem, że własności substancji żywej nie mogą być inaczej tłumaczone, jak przez własności ciał koloidalnych i że wszelkie nasze poglądy na budowę substancji żywej liczyć się zawsze muszą z wynikami badań tych ostatnich.

Charakter szkicu, jaki z konieczności musi posiadać moje przemówienie, nie pozwala na obszerniejsze uzasadnienie słów powyższych. Chciałbym jednak zwrócić uwagę na niektóre ważne własności tych ciał, na których zasadzie możemy wiele ciemnych stron zjawisk, w obrębie substancji żywej występujących, wyjaśnić lub przynajmniej zrozumienie ich ułatwić.

Więc przedewszystkiem wyjaśniają one owo dziwne zachowanie się substancji żywej, która obok wybitnej skłonności do zatrzymywania określonych a nawet skrępyłych kształtów, — ważny dowód u dawniejszych badaczy na uzasadnienie stałego stanu skupienia — wykazuje nader znaczną zdolność zmiany kształtów, wielki stopień przesuwalności cząstek względem siebie — co znów zawsze uchodziło za atut w rękę zwolenników ciekłej konsystencji protoplazmy. Najprawdopodobniej jednak w skład protoplazmy, o ile chodzi o jej stronę fizyczną, wchodzi zarówno ciekłe jak i zestalone części, jak tego dowiodły dla plazmy roślinnej badania ultramikroskopowe Gaidukowa, który wykrył w plazmie tej zarówno odwracalne jak nieodwracalne części składowe. Plazma zwierzęca różni się jednak prawdopodobnie od roślinnej, znajduje się ona raczej w stanie gelu, jak tego dowodzi stały ruch molekularny Browna w plazmie pierwszych, brak zaś tegoż a raczej zjawienie się jego dopiero w chwili obumierania plazmy drugich (Kiernik). Zjawisko to prowadzi nas do dalszych rozważań na temat różnicy między obu plazmami zachodzącej, którym poraz pierwszy dali wyraz Mayer i Schaeffer, któreby jednak zaprowadziły nas zadaleko <sup>1)</sup>. A pod-

obie jak plazma tak i jądro komórkowe przedstawia się nam jako zespół hydro-solów, w których zawieszony są większe cząstki, a i błona komórkowa, jej powstanie i własności tłumaczą się zgodnie z własnościami i zachowaniem się ciał koloidalnych.

*Dr. E. Kiernik.*

(Dok. nast.).

J. DE BOISSOUY.

## ZAGADNIENIE BUDOWY ATOMU.

(Dokończenie).

### VIII. Atom i atomion.

To pojęcie odnosi się jedynie do podłoża linii widmowych, to jest do atomionu dodatniego, podłoża ośrodka drgania; nie może być stosowane do samego atomu, który nie uczestniczy bezpośrednio w wysyłaniu widm złożonych z szeregów. Atom gazowy zachowuje się jako układ sztywny i niemogący ulegać odkształceniu; nie zatem nie wiemy i nie możemy wiedzieć o jego budowie. Prawdopodobnie jednak atom i atomion znajdują się w ścisłym związku. Właśnie w postaci rozłożonej i wskutek tego względnie niestałej, jaką jest atomion, możemy odnaleźć naturalne podziały i niejako sposób tworzenia się atomu, możemy ujrzyć nanowo pierwotne rozpadanie się, gdyż każdy z elementów w skład jego wchodzących może w pewnych razach oddzielić się od elementów sąsiednich i odzyskać pewną autonomię. Wobec tego, rozdzielenie ośrodka świetlnego na pewną liczbę odcinków, względnie niezależnych jedne od drugich co do ich własności magnetycznych, tem większe ma znaczenie, że te odcinki wydają się wszystkie jednakowe, jak to wykazał Ritz, nie tylko w tym samym atomie, lecz i we wszyst-

<sup>1)</sup> Kwestyą tą zajmę się obszerniej w jednej z przyszłych prac moich, aby uzupełnić nawia-

sowo tylko zaznaczoną notatkę w rozprawie p. t. Chilodon etc. Bul. Akad. Umiej. 1909.

kich atomach ciał prostych. Można zatem przypuszczać z wszelkiem prawdopodobieństwem, że tworzą ten sam składnik materii lub raczej ten sam typ indywidualności, bezpośrednio niższy od atomu, tak, jak różne odcinki robaka obrączkowatego odpowiadają temu samemu typowi indywidualności, bezpośrednio niższemu od całej kolonii. Z tego punktu widzenia możnaby porównać atom z kolonią liniową; atom wodoru zaś, który zdaje się być utworzony z wycinków następujących po sobie, z których wszystkie w atomionie są jednakowe, mógłby być uważany za kolonię liniową wysoce indywidualną lub raczej za kolonię, która stała się jednostką.

Kolonia jednak staje się tylko wtedy jednostką, gdy się różnicuje. Indywidualizacja zakłada zawsze przynajmniej początek różnicowania. Zwłaszcza w kolonii zwierzęcej, w robaku np., w kolonii, której postać liniowa dowodzi ruchliwości w pewnym oznaczonym kierunku (gdy tymczasem kolonie osiadłe zbliżają się bardziej w swoim zespole do postaci kołowej lub do postaci kulistej), różnicowanie to dotyka przedewszystkiem pierwsze odcinki, inne są prawie wyłączone. Umieszczone na pierwszym planie szeregu liniowego różnicują się lub łączą w całość silnie zjednoczoną, w której skupia się niejako indywidualność. Jedynie głowa z powodu jej roli kierowniczej zapatrzona jest w szczególne dodatki, działające jako narządy zmysłów i ustalające ciągły związek robaka ze światem zewnętrznym. Inne odcinki mogą pozostać jednakowe lub mało się pomiędzy sobą różnić.

Jeżeli, jak przypuszczamy, atom bierze początek z kolonii liniowej zindywidualizowanej (i a priori, jego ogromna ruchliwość w stanie gazowym, to jest w jego stanie pierwotnym, mówi o nim raczej jako o nagromadzeniu linii niż o skupieniu kulistym lub według zwykłego pojęcia jako o pewnego rodzaju układzie planetarnym), musi przedstawiać podobne zróżnicowanie, odnoszące się do jego pierwszego lub do jego pierwszych odcinków; musi zawierać tak jak robak

część zróżnicowaną, będącą na początku kolonii i ześrodkowującą niejako jej najwyższe funkcje, mianowicie te jej funkcje, których działaniem jednostka utrzymuje się w ciągłym związku ze światem zewnętrznym.

Ową „głowę“ zdaje się przedstawiać część przewodząca, o której wyżej była mowa. Jest ona szczególnie rozwinięta w atomie stałego metalu i wogóle tembardziej zdaje się rozszerzać im atom wchodzi w skład bardziej rozwiniętego społeczeństwa; musi jednak istnieć w stanie początkowym w atomie gazowym, ponieważ zjawia się w atomionie i ponieważ rozwój jej może jedynie wypływać z rozwoju postępowego. Właśnie dzięki tej części przewodzącej atomy metalu łączą się jedne z drugimi w ten sposób, że tworzą ciągłą masę przewodzącą; również w tej części poruszają się elektrony wolne, które wskutek przemiany energii stanowią prawdziwy związek pomiędzy atomem a ciałami zewnętrznymi. Trzeba zwrócić uwagę, że te wyspecjalizowane elementy, tak jak narządy zmysłów u robaka, są umiejscowione w najbardziej zróżnicowanej części jednostki. Należałoby jednak dokładnie oznaczyć rolę tych elektronów „wolnych“ jako ośrodków drgania. Przyjmuje się ogólnie, że poruszają się wewnątrz metalu pomiędzy pozostałościami dodatnimi lub atomami obojętnymi względnie stałymi, tak, jak poruszałyby się molekuly gazowe w stanie wzburzenia cieplnego w środowisku o podobnej budowie, doprowadzonym do tej samej temperatury. Przyjmuje się również <sup>1)</sup>, że ów ruch wzburzenia lub raczej wynikające z niego zetknięcia stanowią źródło widma ciągłego metalu. Każdy elektron, wchodzący w zetknięcie z innym elektronem lub z atomem jakby wysyła drganie w okresie takim jak trwanie zetknięcia, to jest jak okres czasu, który upłynął od chwili, gdy został poddany przyspieszeniu wskutek zderzenia, do chwili, gdy prędkość jego znów stała się niezmienną.

<sup>1)</sup> J. Stark. „Annalen der Physik“ tom 14, 1904, str. 506.

Podług tej hipotezy każde zetknięcie wywołuje drganie elektromagnetyczne i metal może wysłać ogromną ilość drgań, lecz idzie tu o drgania odosobnione, następujące po sobie w jakimkolwiek bądź porządku, tak jak same zetknięcia, a te, nie zdaje się, aby mogły, nawet w razie bardzo częstego powtarzania, wytworzyć prawdziwe promieniowanie świetlne.

Zamiast się w ten sposób uciekać do hipotez oddzielnych dla każdego rodzaju promieniowania, byłoby może logiczniej, wobec podobieństwa dwu środowisk, stałego i jonizowanego, z punktu widzenia budowy ich składników i ze względu na przynajmniej pozorną równość zdolności emisyjnych ciał stałych doskonale pochłaniających i promieni dla wysłanych linii metalu, przyjąć w obu przypadkach jeden jedyny mechanizm wysyłania i pochłaniania: środowisko drgania poruszałoby się tak w ciele stałym jak w jonie gazowym na powierzchni przewodzącej, ograniczającej pewną część atomionu, to zaś wywoływałoby w obu przypadkach zmienne pole magnetyczne, którego natężenie wyznaczałoby częstość drgania<sup>1)</sup>.

Różnicy pomiędzy dwoma widmami nie towarzyszy z konieczności zasadnicza różnica pomiędzy dwoma sposobami promieniowania; możnaby ją łatwo wytłumaczyć różnicą składu dwu atomionów, tworzących wewnętrzne pole magnetyczne i możnaby ją ostatecznie sprowadzić do różnicy rozwoju dwu atomów, gazo-

wego i stałego, od których pochodzą. Atomion gazowy zachowałby pewne cechy atomu gazowego, wykazywałby swój pierwotny podział na odcinki; różne, wchodzące w jego skład odcinki, posiadające lub nieposiadające własności magnetycznych, stanowiłyby do pewnego stopnia wyraźne indywidualności; ich wypadkowy moment magnetyczny mógłby posiadać tylko ograniczoną ilość wartości; widmo gazu zawierałoby zatem tylko ograniczoną liczbę linii.

Rzecz miałaby się inaczej w atomionie stałym; atom, którego on jest głównym ułamkiem, odpowiada wyższemu stopniowi rozwoju, aniżeli atom gazowy; kolonia linii, z których się oba składają, znajduje się tam pod postacią bardziej rozwiniętą. Otóż rozwój kolonii liniowej uwydatnia się w dwojaki sposób, z jednej strony przednie odcinki, które się naprzód różnicują, coraz bardziej się rozwijają; widzieliśmy, że ów rozwój zdawał się odpowiadać rozwojowi części przewodzącej, która jest niejako głową kolonii, z drugiej strony, odcinki początkowo wyraźnie rozdzielone i prawie jednokowe, idąc jedne za drugimi od jednego końca „ciała“ do drugiego, ulegają stopniowemu złączeniu, dążącemu do zatracenia pierwotnego podziału na odcinki.

Tego rodzaju złączenie, pewne „zrośnięcie“ się różnych odcinków, tworzyłoby ciągłość promieniowania ciał stałych. Część magnetyczna nie ograniczałaby się do szeregu płaszczyzn stałych; utworzyłaby zmienne pole magnetyczne, podlegające nieskończonej ilości natężeń w płaszczyźnie drgania i wytwarzające nieskończoną ilość częstości.

Można również, znacznie prościej, wytłumaczyć ciągłość tego widma przez największą rozciągłość części przewodzącej. Pole pozostaje oczywiście stałym dla wszystkich położzeń elektronu tylko wtedy, kiedy obszerność jego drgania jest zawsze nadzwyczaj mała. To samo dzieje się z atomionem gazowym, w którym dziedzina przewodząca jest prawdopodobnie bardzo ograniczona. Przeciwnie, pole zmieni się w znacznym stopniu, pociągając za sobą równoległe zmiany czę-

1) Istotnie, nienormalności ciepła właściwego metali z grupy żelaza, zarówno jak i zmiana własności magnetycznych ciał ze zmianą temperatury, doprowadziły do przyjęcia istnienia potężnych pól magnetycznych z rzędu  $10^7$  do  $10^8$  gaussów, wewnątrz stałych atomów metali. Wytłumaczenie poruszania się linii pod wpływem ciśnienia doprowadziło do podobnej hipotezy co do podłoża linii w gazach. Pola te są zresztą tego samego rzędu, co pola dające się wyprowadzić z hipotezy Ritza, odnoszącej się do emisji widmowej. Równanie:  $\eta = \frac{m}{e} \frac{2\pi c}{2}$ , które nam daje pole  $\eta$  odpowiadające każdej długości fali, wykazuje rzeczywiście, że pole to ma się zmieniać od 1,38 do  $2,77 \cdot 10^8$  gaussów dla promieniowań widma widzialnego.

stości, jeżeli sama obszerność jest zmienna i jest tego samego rzędu, co długość odcinków namagnesowanych <sup>1)</sup>).

Pochodzenie pola magnetycznego jest bez wątpienia bardziej niejasne. Ritz wyobrażał sobie odcinki, jako ciała stałe obrotowe, naładowane elektrycznościami przeciwnymi i ożywione bardzo szybkim ruchem obrotowym dookoła ich osi, zakładając, że elektryczność rozpostarta jest na ich powierzchni w ten sposób, iż każdy odcinek odpowiadał wskutek ruchu obrotowego magnesowi liniowemu, mającemu biegun na obu końcach, w punktach, w których oś przecina powierzchnię. Można sobie tem łatwiej wyobrazić podobne rozłożenie powierzchniowe, odpowiadające temu warunkowi, że poprzeczne rozmiary odcinków są mniejsze w stosunku do ich długości.

Trzeba również zauważyć, że ruch obrotowy odcinków może być wywołany przez ruch elektronów napotykalających atomion. Ilość namagnesowanych odcinków jest istotnie o tyle większa i wskutek tego pole przez nie wytworzone jest o tyle silniejsze, im zewnętrzne elektrony większą mają prędkość przesuwania się. Promieniowanie dąży do poruszania się w stronę małych długości fali w miarę jak się powiększa spadek potencjału, wyznaczającego tę prędkość, lub temperatura.

Ostatecznie więc, niezatrzymując się dłużej na tych nieco śmiałych hipotezach zanotujemy jako wniosek z niniejszego artykułu tylko następujące punkty.

1) Skład atomu jest różny, stosownie do tego, czy go się bada w stanie gazowym czy też w stanie stałym; w stanie gazowym przedstawia całość, której czę-

ści są ściśle zespolone; wytwarzają nieznaczne tylko promieniowanie i nie uczestniczy w widmie liniowym, wysyłań przez gazy. Widmo to pochodzi z elementów zupełnie innego rzędu, prawdopodobnie z układów atomion dodatni — elektron, podobnych do elementów samorzutnie rozdzielonych przewodnika stałego.

2) Mechanizm wysyłania zdaje się być w znacznym stopniu ten sam w gazach i w ciałach stałych. Ośrodek świetlny wykonywa swe drgania pod wpływem pola magnetycznego utworzonego przez atomion dodatni; w obu razach porusza się po powierzchni przewodzącej, wchodzącej w skład tego atomionu. Różnicę w dwu tych widmach można częściowo wytłumaczyć różnicą rozwoju dwu środowisk.

Jeżeli przyjmiemy tę ostatnią hipotezę, zrozumiemy z łatwością, że zdolność emisyjna dąży do granicy doskonale oznaczonej, o ile promieniowanie jest pochodzenia czysto cieplnego, jak to mamy w płomieniach zawierających sól metaliczną i o ile do nich można ilościowo stosować prawo Kirchhoffa, jak to wykazał Bauer. Ośrodki drgania posiadają istotnie w danym przypadku, wobec zasady równego rozdziału, średnią siłę żywą odpowiadającą ich dwu stopniom swobody przesunięcia, to jest równą  $\frac{2}{3} \alpha T$ , jeżeli powierzchnia atomionu, po której się poruszają, jest doskonale przewodząca. To samo zachodzi ze stałym przewodnikiem; prędkość średnia elektronów wolnych, wysyłających drgania świetlne, jest w nich wyznaczona przez samą temperaturę; ma tę samą wartość, co w poprzednim przypadku, jeżeli jak należy przypuszczać, mają te same stopnie swobody. Zdolność emisyjna musi więc być ta sama w obu środowiskach lub przynajmniej dążyć do tej samej granicy. Owej tożsamości nie możnaby wytłumaczyć, gdyby wysyłanie wynikało w dwu tych przypadkach z mechanizmów zupełnie odrębnych <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Podług J. Starka („Annalen der Physik“ tom 14, str. 534) właśnie okres przemiany układu atomion dodatni-elektron na atom odpowiadałby wysyłaniu widma prążkowego. Układ przechodziłby wtedy przez szereg stanów, któreby stopniowo powodowały wysyłanie linii tworzących jeden prążek. Przemiana byłaby zresztą o tyle łatwiejsza i wskutek tego natężenie widma prążkowego byłoby o tyle większe, im elektrony miałyby mniejszą prędkość i im praca jonizacji byłaby większa.

<sup>1)</sup> E. Pringsheim podaje podobną hipotezę dla wyjaśnienia pozornej niezgodności pomiędzy

## IX. Zakończenie.

Zdaje się ostatecznie, że zagadnienie budowy atomu znajduje się w ścisłym związku z zagadnieniem jego rozwoju. Atom ukazuje się istotnie pod niektórymi względami jako jednostka zmienna, podlegająca różnym wpływom, działającym na zespół materialny i wyznaczającym jej rozwój naturalny. Łatwo zresztą pojąć ogólne znaczenie tego rozwoju: materia rozwija się, uspołeczniając się; staje się społeczeństwem coraz doskonalszym w miarę zmniejszania się jej energii, zwłaszcza ze stanu gazowego do stanu stałego, atom, element tego społeczeństwa, najlepiej określony i najbardziej zindywidualizowany, ulega rozwojowi jako jednostka społeczna. Staje się coraz bardziej zdolnym do łączenia się z innymi atomami, jednocześnie bezpośrednio, wskutek pewnej ciągłości substancji i pośrednio przez wymianę energii promieniowanej.

Owa zdolność wysyłania i pochłaniania promieniowania zdaje się być jedną z jego funkcji zasadniczych. Jest to zresztą elementarna postać funkcji ogólnej, wspólnej wszystkim istotom naturalnym, zarówno nieorganicznym jak żywym, która jest ich funkcją, zapewniającą ciągły związek z innymi: każda jednostka pozostaje w ciągłym związku z sobą podobnymi.

Byłoby nadzwyczaj zdumiewającym, jeżeliby w jednostce tak wyraźnie określonej jak atom, a wskutek tego tak sil-

jego doświadczeniami, odnoszącymi się do emisji gazów pod wpływem działania chemicznego, a doświadczeniami Ed. Bauera nad promieniowaniem płomieni: „ośrodki emisji widmowej nie są zwyczajnymi atomami chemicznymi, lecz atomami naładowanymi pewną liczbą elektronów, mogących drgać około położenia równowagi. Jeżeli przyjmujemy, że te atomy, gdy już raz są utworzone (skutkiem procesu chemicznego), naberają prędko same, jak i ich elektrony, średniej siły żywej, odpowiadającej temperaturze gazu, bardzo będzie łatwo zrozumieć, że można się posługiwać prawem Kirchhoffa dla obliczenia bez wielkiego błędu temperatury płomieni, podług blasku linii D i innych linii metali“. („Comptes-rendus“ 1910, 2-gi sem., str. 302).

nie zróżnicowanej — gdyż indywidualizowanie i różnicowanie są to dwa terminy prawie jednoznaczne, wyrażające dwa skutki nierozdzielne — funkcja ta była rozdzielona w całości jednostki pomiędzy różne składające ją elementy, jeżeliby nie była zachowana dla kilku elementów wyspecjalizowanych. Doświadczenie zdaje się istotnie nam wykazywać, że mała tylko liczba elementów — są to zapewne elektrony wartościowe te same, które stanowią łącznik i bezpośredni związek pomiędzy atomami — jest zdolna wysyłać promieniowanie.

Należy jednakże dla dokładnego oznaczenia istoty tego promieniowania ustalić zasadniczą różnicę pomiędzy różnymi postaciami materii z punktu widzenia ich pochodzenia. Jedne z nich wypływają, tak jak atom lub molekula z rozwoju naturalnego i stanowią właściwie istoty naturalne; inne pochodzą z rozkładu, wywołanego przez przyczynę zewnętrzną, na przykład przez bombardowanie ciałek lub zaburzenie elektromagnetyczne; skutkiem tego są one istotami niezupełnymi i sztucznymi wytworami rozkładu, jak to się dzieje w jonach gazowych.

Jasnym jest, że jeżeli istoty naturalne jak atom i molekula w ich rozmaitych stanach są w ciągłym między sobą związku, w miarę ich towarzyskości, istoty niezupełne i sztuczne, jak jon, są zazwyczaj odosobnione od świata zewnętrznego. Potrzeba szczególnej przyczyny, pewnego ruchu drgającego, pewnego zewnętrznego podrażnienia, ażeby w nich wywołać rodzaj odgłosu lub reakcji przejściowej i nadać im pozór życia. Ich promieniowanie może jedynie być przerywane i nieciągłe.

Z tych właśnie istot niezupełnych, a nie z atomów i molekul nierozdzielonych pochodzi, jak się zdaje światło wysyłane przez gazy, gdy stanowią one przedmiot działania chemicznego lub elektrycznego. Ich widmo liniowe zdaje się być jedynie wysyłane przez zawarte w nich jony.

Widmo to jest jednakże bardzo ciekawe z powodu badań nad budową atomu;

badanie postaci rozdzielonych jest istotnie jedynym środkiem, jakim rozporządzać możemy, chcąc dojść do postaci naturalnych; głębsza znajomość jonów gazowych, a w szczególności atomionu dodatniego może jedynie doprowadzić nas do atomu.

W ten więc sposób szukaliśmy według teorii Waltera Ritza danych co do budowy atomionu, uważanego za podłoże widm dających szeregi, a pośrednio i co do budowy samego atomu. Tak postępując, doszliśmy do pojęcia dosyć może odmiennego od zazwyczaj przyjętego, przedstawiliśmy atom już nie jako układ wprost rzędu fizycznego lub geometrycznego, lecz jako pewnego rodzaju organizm podległy pewnym, ogólnym prawom rozwoju. Ów organizm odpowiadający bardzo wyraźnie określone mu typowi indywidualności i pochodzący, jak się zdaje, z bezpośrednio przed nim idącego typu indywidualności, składałby się z pewnej liczby odcinków pierwotnie identycznych, ściśle złączonych i rozłożonych w jednym lub w kilku szeregach linii. Rozwijałby się tak, jak każda kolonia zwierzęca, odosobniając się i coraz bardziej się różnicując; przedstawiałby mianowicie dziedzinę zróżnicowaną i przewodzącą, której rozwój syntetyzowałby niejako jego całkowity rozwój, który zawierałby jego elementy wyspecjalizowane dla emisji i pochłaniania, który działałby jako pewnego rodzaju głowa zaopatrzona w narządy zmysłów.

Trzeba zauważyć, że ów obraz, jakkolwiek wydaje się oddalonym od pojęcia zwykłego, nie jest w zupełnej sprzeczności z pewnymi czysto fizycznymi pojęciami, jakie mamy o atomie. Wynika tylko z odmiennego punktu widzenia. Otóż dla wytłumaczenia wielkiej liczby zjawisk ów punkt widzenia zdaje się być dozwolony; należałoby znieść lub przynajmniej zmniejszyć granice nieco sztuczne, dzielące świat nieorganiczny od świata żywego i na mocy wspólnego im pojęcia rozwoju, objąć wszystkie istoty konkretne należące do tych dwu państw w tem samem pojęciu rzędu naturalnego.

Tłum. H. G.

## KRONIKA NAUKOWA.

**Źródło zakłóceń atmosferycznych telegrafii bez drutu.** Ciekawe spostrzeżenia co do zakłóceń atmosferycznych telegrafii bez drutu poczynił J. Erskin-Murray <sup>1)</sup> w skonstruowanej w tym celu stacyi Bushey (obok Londynu). Zauważył, że równocześnie z każdą błyskawicą, choćby bez grzmotu, słychać było w telefonie aparatu odbiorczego znane chrapanie. Istotnie jest to zrozumiałe: wszak błyskawica jest iskrą elektryczną na wielką skalę, więc również oscylacyjnym wyładowaniem elektryczności jak iskry w przyrządach nadawczych stacyj radiotelegraficznych. Każda błyskawica musi być zatem źródłem — choć tylko chwilowem — intensywnych fal elektrycznych rozchodzących się bardzo daleko. Jeśli zatem gdziekolwiek w promieniu kilkaset do kilka tysięcy kilometrów panuje burza, to można to zauważyć w telefonie stacyi odbiorczej. W tropikalnych okolicach Afryki zdarza się dziennie po kilka burz; okolice te muszą być zatem obfitem źródłem sygnałów zakłócających. P. Erskin-Murray zamierza urządzić stację dla kierowanej telegrafii bez drutu, by mógł w ten sposób sprawdzać, z jakich stron świata sygnały zakłócające dochodzą, w jakich zatem stronach świata panują burze. Obserwacje takie mogą niezawodnie być korzystne i dla meteorologii.

Dr. J. S.

**Zanik skrzydeł u owadów, wywołany przez warunki sztuczne.** Wiele owadów nie ma skrzydeł zupełnie; samice innych mają je często silnie zredukowane, różniąc się przez to wybitnie od samców. To są fakty znane wszystkim oddawna. Ciekawsze w tym względzie są fakty zdobyte przez J. Dewitza, które wykazały, że błonkówki z rodzaju *Polistes* oraz muchy (*Calliphora*), trzymane przez pewien czas w lodowni w niskiej temperaturze, dają potomstwo ze skrzydłami mniej lub więcej zdegenerowanymi. Podobne rezultaty otrzymano, gdy umieszczono poczwarki much (*Calliphora*) w temperaturze 40° C na 1—2 godzin. Już Standfuss oraz Kathariner w swych badaniach nad wpływem temperatur na ubarwienie skrzydeł zauważyli, że ten czynnik temperatury wpływa także na formę skrzydeł. By jednak należyty rezultat otrzymać, należy działać koniecznie na poczwarki młode, a więc jesz-

<sup>1)</sup> J. Erskin-Murray. Der Ursprung der atmosphärischen Störungen in der Radiotelegraphie. Jahrbuch der drahtl. Telegr. u. Telephonie. 1911.

cze białe, choć już całkowicie sformowane. Można otrzymać poczwarki ze zmniejszonymi skrzydłami, trzymając larwy niektórych motyli, bezpośrednio przed zapoczwarczeniem się, w atmosferze kwasu cyanowodorowego, który, jak wiadomo, zmniejsza utlenianie wewnętrzne. Jakiż związek przyczynowy istnieje pomiędzy temi czynnikami a atrofią skrzydeł? Wiadomo, że w skrzydłach poczwarek lokalizują się oksydazy (tyrozynaza), które poprzednio w ciele larwy były rozmieszczone w całym ciele. Za dowód tego może służyć to, że poczwarki białe, czyli młode, włożone do alkoholu lub chloroformu, otrzymują ciemne zabarwienie skrzydeł, odcinające je wyraźnie od reszty ciała, które pozostaje białe nadal. Dewitz przypuszcza, że powyższe czynniki wpływają nie sprzyjająco na oksydazy, co wywołuje atrofię skrzydeł. U samic, które normalnie są bezskrzydłe, istnieją zapewne ciała, zmniejszające oksydację wewnętrzną, wywołując przez to dymorfizm płciowy. W naturze atrofii skrzydeł towarzyszy często zanik oczów oraz pigmentów (groty, życie pasożytnicze). Zanik pigmentów w częściach chitynowych i być może w oku, wykazuje, że oksydazy, również pierwotna przyczyna pigmentacji, nie funkcjonują normalnie. Trzy te zjawiska zdają się być zatem w ścisłym związku ze sobą.

C. r.

K. D.

**Papugi jako roznadniki bakteryj.** Trzykrotnie już w rozmaitych miejscach (Paryż, Kolonia, Zulpich) i w różnym czasie (1892, 1898, 1909) stwierdzano epidemiczne szerzenie się pośród ludzi pewnego specyficznego zapalenia płuc; we wszystkich trzech przypadkach wszelkie dane kazały przypuszczać, że roznadnikiem bakteryj były papugi. Choroba miała zawsze ten sam charakterystyczny przebieg: początkowo przejawiał się ból głowy, znużenie, depresja i ból w kościach; następnie zawsze niemal występowała silna gorączka. Samo zapalenie następowało często późno i najczęściej obejmowało stosunkowo nieznaczne części płuc. Dalszemi typowemi objawami choroby było też to, że chory bądź mało kaszlał, bądź też nie kaszlał wcale i prawie wcale nie wydzieliał płwociny. Procent śmiertelności był znaczny. Podczas trzeciego z kolei obserwowanego okresu epidemicznie występującej choroby łączność między wybuchem a obecnością papug została jaknajpewniej ustalona. Stwierdzono też, że w jamie gębowej pozornie nawet zupełnie zdrowych papug niezwykle często znajdują się specyficzne mikroby, wywołujące wyżej opisaną chorobę. Jeżeli zwrócimy jeszcze uwagę na zwyczaj, dający się często u papug obserwować, mianowicie plucie na znaczną, nieraz parometro-

wą odległość, wtedy łatwo pojąć, jak niebezpiecznymi roznadnikami bakteryj być mogą te skądinąd niewinne ptaki.

j. b.

(Prometheus).

**Odkrycia w dziedzinie zoologii.** Zoolog francuski, E. Trouessart, donosi o nowem odkryciu na polu zoologii, dokonaniem przez Le Petita, który z polecenia paryskiego Muzeum nauk przyrodniczych udał się do północnych wybrzeży jeziora Leopolda II. Nowo odkrytem zwierzęciem jest słoń znacznie mniejszy od zwykłego słonia afrykańskiego. Zwierzę to cechuje krótszy niż zwykłego słonia tułów, mniejsze uszy, stosunkowo dłuższa szyja, a także i odmienny kształt nóg. Kłówsłonie te, jak się wydaje, nie mają, wszelka jednak dokładniejsza obserwacja okazała się niemożliwą, zwierzęta bowiem, nadeiagnawszy całym stadem nad brzeg jeziora, zanurzyły się natychmiast w wodzie. Krajowcy nazywają je słoniami wodnemi. Mitchell w formie tej upatruje pierwotną formę słonia, co do której przypuszczano, że dawno już była wymarła. Wyprawie księcia Adolfa Fryderyka Meklemburskiego udało się zabić słonia, którego kręgosłup miał długości zaledwie 112 cm, czaszka długości 66 cm, wysokości zaś 43 cm, poza temi jednak wymiarami słoń wykazywał wszelkie cechy dorosłego, a nawet starszego zwierzęcia. Nie można wszelako wydawać jeszcze ostatecznego sądu o tem niezwykłym odkryciu, dopóki nie zostanie dokonana większa ilość obserwacji i badań. Drugiem, względnie też niedawno odkrytem zwierzęciem jest Okapia Johnstoni (Okapia od Ok-api, tak bowiem krajowcy - pigmejczycy nazywają to zwierzę, Johnstoni — od nazwiska odkrywcy). Zwierzęciu temu dwukrotnie zmieniano nazwę zarówno rodzajową, jak gatunkową, zanim mu wreszcie nadano wyżej wspomniane miano. Gdy w 1901 roku dr. Sclater demonstrował w Zoological Society w Londynie dwa kawalki skóry nieznanego dotychczas zwierzęcia, wówczas przypisał je nowemu gatunkowi zebry i nazwał go Equus Johnstoni. Tymczasem jednak Johnston, otrzymawszy do badania dwie czaszki zwierzęcia, doszedł do wniosku, że zwierzę to musi być spokrewnione z Helladoterium z miocenu, i zaproponował zmianę pierwotnej nazwy zwierzęcia na Helladoterium tigrinum. Późniejsze dopiero badania, przeprowadzone przez Lankester, wykazały, że zwierzę to, pokrewne żyrafom, najbliższe jednak jest kopalnemu rodzajowi, zwanemu przez Gaudryego Paleotragus, przez Forsytha Majora zaś Samotherium, i wymaga utworzenia nowego zupełnie rodzaju. I wówczas przyjęła się nazwa, którą już zwierzę to stale się teraz określa—Oka-

Okapia jest mieszkańcem dziewiczych lasów afrykańskich, ciągnących się wzdłuż rzeki Kongo. Dorosłe zwierzę jest wielkości dużego jelenia. Wysokość szkieletu jego wynosi 1 m 40 cm do 1 m 50 cm, długość skóry, mierzonej od końca pyska do nasady ogona sięga 2 m 20 cm. Tułów, szyja, wierzch głowy, uszy i ogon są pięknego brązowo-kasztanowatego koloru o przebijającym rudym tonie. Pysk czarny, łeb aż do uszu biały. Na piękny przegowaty rysunek przednich i tylnych nóg wraz z udami składają się barwy: żółta, białokremowa, brązowa i czarna. Samce posiadają na czole po dwa małe stożkowate

rożki, pokryte skórą, jak u żyrafy; samice rożków nie mają, a na ich miejscu widać u nich dwa wiry szerści. Ogon, jak u żyrafy, zakończony pękiem czarnych włosów. Okapia prowadzi tryb życia nocny, w dzień zaś kryje się w najniebezpieczniejszych gęstych lasach dziewiczych, jest przytem przez ubarwienie swoje świetnie do otoczenia przystosowana — co razem sprawia, że obserwacje, dotyczące jej życia i zwyczajów są prawie zupełnie niemożliwe. Tem się też objaśnia skąpa względnie garstka wiadomości o tem zwierzęciu, jaką udało się dotychczas zebrać zoologom i podróżnikom. j. b.

(Naturwiss. Woch.).

## SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 21 do 29 lutego 1912 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciążkość. 700 mm +			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
21	43,9	45,8	48,7	2,9	4,2	-1,0	4,3	-1,3	W <sub>4</sub>	W <sub>3</sub>	E <sub>8</sub>	10≡	10≡	10	—	
22	54,1	56,6	59,2	-4,1	-3,8	-3,5	-0,9	-4,9	NE <sub>3</sub>	N <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	10	10	10	—	
23	57,5	54,4	48,6	-0,2	1,8	3,6	3,7	-3,9	0—	SW <sub>4</sub>	S <sub>2</sub>	10	10	10	—	
24	44,4	44,7	44,7	5,5	5,4	2,6	6,1	2,5	SW <sub>3</sub>	NW <sub>3</sub>	SE <sub>2</sub>	10≡	10≡	10≡	12,7	• 4—9 p. • n.
25	44,8	48,0	50,1	0,8	1,4	0,2	4,4	-0,1	NW <sub>3</sub>	NW <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>	10≡	10	10	3,6	• 7 a. ≡ p. • n.
26	52,5	53,7	55,2	-0,6	-0,6	-0,5	0,4	-0,9	W <sub>1</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	10	10	10	0,0	• 7 a.
27	52,6	51,5	48,1	0,6	6,0	6,1	6,9	-0,7	SW <sub>4</sub>	SW <sub>6</sub>	SW <sub>4</sub>	10	10	10	—	
28	50,5	50,4	50,4	4,3	6,7	4,5	6,7	4,1	NW <sub>4</sub>	SW <sub>4</sub>	NW <sub>4</sub>	10	10	10	2,5	• 4 p. — 9 p. • n.
29	57,9	58,4	56,9	2,9	4,4	3,3	5,6	2,1	NW <sub>1</sub>	SW <sub>4</sub>	S <sub>6</sub>	10	10	0	9,0	• 7a. • 2p.-8p. • n.
Średnie	50,9	51,5	51,3	1,3	2,8	1,7	4,1	-0,3	2,6	3,6	3,9	10,0	10,0	8,9		

Stan średni barometru za dekadę  $\frac{1}{3}$  (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 751,2 mm

Temperatura średnia za dekadę:  $\frac{1}{4}$  (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 1,9° Cels.

Suma opadu za dekadę: = 27,8 mm

TRZĘŚĆ NUMERU. Uzdolnienia przyrodzone i poziom intelektualny, przez K. Stołyhwę. — Zagadnienie budowy substancji żywej, przez d-ra E. Kiernika. — J. de Boissoudy. Zagadnienie budowy atomu, tłum. H. G. — Kronika naukowa. — Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-tokrzyska Nr. 11, Telefonu 195-52.