

ЮВІЛЕЙНИЙ ЗБІРНИК
НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМЕНИ ШЕВЧЕНКА У ЛЬВОВІ
В П'ЯТЬДЕСЯТИЛІТТЯ ОСНОВАННЯ
1873—1923

ЗБІРНИК

математично-природописно-лікарської секції

Наукового Товариства імени Шевченка

Том XXIII—XXIV

під редакцією

Дра Володимира Левицького і Дра Івана Раковського.



У ЛЬВОВІ, 1925.
НАКЛАДОМ НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМ. ШЕВЧЕНКА
З друкарні Наукового Товариства ім. Шевченка.

A L B U M

SOCIETATIS SCIENTIARUM ŠEVČENKIANAE UCRAINENSIVM LEOPOLIENSIS

AD SOLLEMNIA SUA DECENNALIA QUINTA

MDCCLXXIII — MCMXXIII

SAMMELSCHRIFT

der mathematisch - naturwissenschaftlich - ärztlichen Sektion

der Ševčenko-Gesellschaft der Wissenschaften in Lemberg

Band XXIII—XXIV

redigiert von

Dr. Vladimir Levyčkyj u. Dr. Ivan Rakovskýj.



LEOPOLI A. D. MCMXXV.

SUMPTIBUS SOCIETATIS SCIENTIARUM ŠEVČENKIANAE UCRAINENSIVM

Typis Officinae Societatis Scientiarum Ševčenkianae Ucrainensivm.

I N H A L T.

| | Seite |
|--|---------|
| 1. R. ANTHONY et F. COUPIN. Le cerveau de l'Ours nouveau né | 1—35 |
| 2. M. PANČYŠYN. Beitrag zur Anomalie der Arteria carotis communis et arteria carotis externa beim Menschen | 37—41 |
| 3. D. GRAVE. Elektromagnetische Kräfte im Sonnensystem | 43—46 |
| 4. V. LEVYČKYJ. Über Krümmungsmass einer Evolvente | 47—48 |
| 5. M. KRAVČUK. Über den Fundamentalsatz der Algebra | 49—52 |
| 6. M. KRAVČUK. Eine Bemerkung über den Kreisumfang in der nichteuklidischen Geometrie | 53—54 |
| 7. O. ČERNIACHIVŠKYJ. Eine Renovierungsmethode der alten Gummisachen | 55—56 |
| 8. N. SADOVŠKYJ. Begrenzte Vectorfelder | 57—62 |
| 9. V. KUČER. Thermoelektrische Fragen in den Flüssigkeiten | 63—85 |
| 10. A. KOTOVYČ. Die Schwungfeder und ihre Befestigung am Flügel | 87—104 |
| 11. S. BALEY. Die Triade in der Schöpfungskunst des Ševčenko | 105—133 |
| 12. O. TYSOVŠKYJ. Zur Frage über die Vererbung der „erworbenen Merkmale“ | 135—148 |
| 13. L. BAČYNSKYJ. Über die Gift- und Dufour-drüsen bei Apis mellifica | 149—152 |
| 14. T. MONKEVYČ. Radioverstärker | 153—182 |
| 15. I. RAKOVŠKYJ. Betrachtungen von F. Vovk (Volkov) über die Rassenmerkmale des ukrainischen Volkes | 183—200 |
| 16. G. POLANŠKYJ. Neolithische Obsidiané von Ostgalizien | 201—202 |

З М І С Т.

| | стор. |
|--|---------|
| 1. R. ANTHONY et F. COUPIN. Le cerveau de l'Ours nouveau né | 1—35 |
| 2. М. ПАНЬЧИШИН. Причинок до аномалії доголовної бючки спільної і вишньої у чоловіка | 37—41 |
| 3. Д. ГРАВЕ. Електромагнетні сили в сонячній системі | 43—46 |
| 4. В. ЛЕВИЦЬКИЙ. Кривина евольвенти | 47—48 |
| 5. М. КРАВЧУК. Доказ основної теореми альгебри | 49—52 |
| 6. М. КРАВЧУК. Замітка про обвід кола в неевклідовій геометрії | 53—54 |
| 7. О. ЧЕРНЯХІВСЬКИЙ. Спосіб оновлення старих гумових річий | 55—56 |
| 8. Н. САДОВСЬКИЙ. Обмежені векторові поля | 57—62 |
| 9. В. КУЧЕР. Термоелектричні питання в течах | 63—85 |
| 10. А. КОТОВИЧ. Махове перо та місце його прикріплення до крила | 87—104 |
| 11. С. БАЛЕЙ. Трійця в творчости Шевченка | 105—133 |
| 12. О. ТИСОВСЬКИЙ. До питання про діиченне „набутих прикмет“ | 135—148 |
| 13. Л. БАЧИНСЬКИЙ. Отруйні і Діфуровські залози у <i>Apis mellifica</i> | 149—152 |
| 14. Т. МОНКЕВИЧ. Радіозміцнителі | 153—182 |
| 15. І. РАКОВСЬКИЙ. Погляди Хведора Вовка на расовість українського народу | 183—200 |
| 16. Ю. ПОЛЯНСЬКИЙ. Неолітичєі обсїдіяни Східної Галичини | 201—202 |

Le cerveau de l'Ours nouveau né¹⁾

par

R. ANTHONY

Professeur au Museum national d'Histoire naturelle — Paris,

et

F. COUPIN

Docteur ès Sciences — Préparateur au Museum.

Voici les matériaux sur lesquels est basée cette étude; ils proviennent tous des Collections d'Anatomie comparée du Museum national d'Histoire naturelle.

1°. *Ursus* (*Thalassarctos*) *maritimus* Desm.

1 cerveau de nouveau né ♂ (1896—485)²⁾.

1 cerveau de nouveau né ♀ (1923—997).

2 cerveaux de nouveau-nés de la même portée (1917—7 ♂ et 1917—8 ♀).

Un ensemble de cerveaux d'adultes et de jeunes utilisés pour la comparaison.

2°. *Ursus* (*Ursus*) *arctos* L.

1 cerveau de nouveau-né ♂ (1915—5).

2 cerveaux de nouveau-nés de la même portée (1919—8—1 ♀ et 1919—8—2 ♀).

Un ensemble de cerveaux d'adultes et de jeunes utilisés pour la comparaison.

3°. *Ursus* (*Ursus*) *thibetanus* F. Cuv.

1 cerveau de nouveau-né ♀ (1896—89).

Un cerveau d'adulte et un cerveau de jeune utilisés pour la comparaison.

4°. Nombreux cerveaux d'adultes des autres espèces de la famille des *Ursidae* utilisés pour la comparaison.

¹⁾ Ce travail est extrait d'un mémoire destiné à paraître ultérieurement et qui aura pour objet l'étude anatomique de l'Ours à la naissance. Présentement, on n'envisagera que le poids du cerveau par rapport à la grandeur du corps et sa topographie, laissant de côté (ou du moins n'en parlant qu'incidemment) tout ce qui touche à sa forme d'ensemble ainsi que les comparaisons d'ordre morphologique qui s'imposent entre le cerveau des Ours et celui des autres Carnassiers.

²⁾ Ces chiffres et tous les chiffres analogues sont des numéros d'entrée aux Collections d'Anatomie comparée du Museum national d'Histoire naturelle; le premier des chiffres indique l'année de l'entrée, le second est un numéro d'ordre.

ETUDE SOMMAIRE DU CERVEAU DE L'OURS ADULTE.

I. POIDS.

Il convient de noter tout d'abord que les données pondérales recueillies jusqu'ici sur le cerveau des Mammifères ne concernent pas à vrai dire ce dernier (télencéphale), mais bien l'encéphale tout entier séparé de la moelle, soit au niveau de la première racine médullaire pour les uns, soit plus haut, au niveau du bec du calamus, pour les autres¹). Nous avons dû, pour pouvoir rapprocher nos chiffres de ceux des auteurs nous conformer à l'usage de peser l'encéphale tout entier (séparé au niveau de la première racine médullaire), estimant cependant que, pour les comparaisons que l'on recherche, il vaudrait beaucoup mieux opérer sur le seul télencéphale, dans la mesure où il est possible de l'isoler.

Voici les renseignements qui ont pu être rassemblés sur le poids de l'encéphale de l'Ours à l'âge adulte.

| Indication des individus | PS ²⁾ | PE ³⁾ | $\frac{PS^4)}{PE}$ | K ⁵⁾ |
|--|------------------|------------------|--------------------|-----------------|
| Ursus (Thalassarctos) maritimus Desm. ♂. (Max Weber) ⁶⁾ . | 245800 | 530 | $\frac{1}{464}$ | 0.50 |
| Ursus (Thalassarctos) maritimus Desm. ♂. (R. Anthony. 1918-65). | 217000 | 470 | $\frac{1}{461}$ | 0.48 |

¹) Cette différence de technique entraîne, comme bien l'on pense, de légères différences dans les résultats par lesquelles peuvent s'expliquer bien des anomalies apparentes.

²) PS = Poids somatique en grammes.

³) PE = Poids encéphalique en grammes.

⁴) $\frac{PS}{PE}$ = Poids relatif de Cuvier.

⁵) K = Coefficient de céphalisation calculé suivant la formule d'Eug. Dubois, $K = \frac{PE}{PS^{0.56}}$. Voir EUG. DUBOIS: Sur le rapport du poids de l'encéphale avec la grandeur du corps chez les Mammifères. Bull. Soc. Anthropol. de Paris. 1-er Juillet 1897.

⁶) MAX WEBER: Vorstudien über das Hirngewicht der Säugetiere. Festschrift für Carl Gegenbaur. 1896.

| Indication des individus | PS | PE | $\frac{PS}{PE}$ | K |
|---|--------|-------|-----------------|------|
| Ursus (Ursus) arctos L. maigre ♂ (Max Weber). | 197000 | 407 | $\frac{1}{484}$ | 0.44 |
| Id., en portant PS à 210000 gr. pour corriger la maigreur signalée du sujet ¹). | 210000 | 407 | $\frac{1}{515}$ | 0.42 |
| Ursus (Danis) horribilis Ord. ♂ (Hrdlicka) ²). | 149688 | 389 | $\frac{1}{382}$ | 0.49 |
| Ursus (Ursus) thibetanus F. Cuv. (Ursus torquatus) ♂. 3 ans (Hrdlicka). | 69860 | 269 | $\frac{1}{260}$ | 0.52 |
| Ursus (Helarctos) malayanus Raffl. ♀ (Hrdlicka) ³). | 45020 | 385.5 | $\frac{1}{117}$ | 0.95 |
| Ursus (Melursus) ursinus Shaw. ♀ (Hrdlicka). | 136080 | 267 | $\frac{1}{510}$ | 0.35 |

Les Ours des grandes espèces, surtout le *Thalassarctos maritimus* Desm. sont les plus gros des Carnassiers fissipèdes; leur taille dépasse de beaucoup celle du Tigre et du Lion. Parmi les Pinnipèdes cependant, le Morse atteint, d'une façon certaine, un poids supérieur à celui de l'Ours blanc. D'autre part, les Ours sont aussi remarquables par leur grand poids cérébral absolu. Le maximum observé à cet égard, parmi les autres Carnassiers fissipèdes, se rapporte à un cerveau de Tigre ♀ du Museum (291 gr.); un cerveau d'Otarie de Californie ♂ (1 an et 3 m. $\frac{1}{2}$) est indiqué par Max Weber comme pesant 399 gr.; il est très certain que l'Ours blanc est encore à cet égard dépassé par le Morse.

¹) Un *Ursus arctos* L. pesé par Max Weber et mentionné par lui comme jeune (PS = 9000) a été éliminé de cette liste.

²) HRDLICKA: Brain weight in Vertebrates. Smithsonian Miscellaneous Coll. 1905.

³) Un *Helarctos malayanus* Raffl. (Max Weber) ne pesant que 20000 gr. a été éliminé de cette liste comme n'ayant probablement pas atteint l'âge adulte, étant donné ce poids somatique très peu élevé (moins de la moitié de celui de l'individu ici mentionné).

En ce qui concerne le poids relatif ($\frac{PS}{PE}$), et, si l'on fait abstraction des Ursidae de petite taille comme l'*Helarctos malayanus* Raffl. chez qui le poids relatif serait égal à $\frac{1}{117}$ d'après le seul individu où il a pu être calculé, il est par contre peu de Carnassiers chez lesquels il soit aussi bas. Voici les poids relatifs les plus inférieurs (de $\frac{1}{546}$ à $\frac{1}{382}$) que nous avons notés chez les Carnassiers.

| | |
|--|-----------------|
| <i>Felis leo</i> L. ♂. 18 ans de captivité. PS = 119500. (Max Weber) | $\frac{1}{546}$ |
| <i>Canis familiaris</i> du Mont St. Bernard. ♀. 3 ans — PS = 57000. (Rudinger) ¹⁾ | $\frac{1}{537}$ |
| <i>Melursus ursinus</i> Shaw. PS = 136080 (Hrdlicka) | $\frac{1}{510}$ |
| <i>Ursus arctos</i> L. ♂ maigre. PS = 197000 ²⁾ (Max Weber) | $\frac{1}{484}$ |
| <i>Canis familiaris</i> , Chien de garde. 2 ans — PS = 29000 (Rudinger) | $\frac{1}{467}$ |
| <i>Thalassarctos maritimus</i> Desm. ♂. PS = 245800 (Max Weber) | $\frac{1}{464}$ |
| <i>Thalassarctos maritimus</i> Desm. ♀ — PS = 217000 (R. Anthony 1918 — 65) | $\frac{1}{461}$ |
| <i>Canis familiaris</i> du Leonberg — 4 ans, 6 mois — PS = 59000. (Rudinger) | $\frac{1}{437}$ |
| <i>Canis familiaris</i> du Mont St. Bernard ♂. 8 à 9 ans. PS = 53000 (Rudinger) | $\frac{1}{430}$ |
| <i>Canis familiaris</i> , Dogue d'Ulm — 2 ans, 3 mois — PS = 48000 (Rudinger) | $\frac{1}{431}$ |
| <i>Canis familiaris</i> du Leonberg — 1 an, 4 mois — PS = 41000 (Rudinger) | $\frac{1}{390}$ |
| <i>Danis horribilis</i> Ord. ♂ (Hrdlicka) | $\frac{1}{382}$ |

On remarquera que les individus qui constituent cette liste sont tous des Carnassiers volumineux, (avec les Ours des grandes espèces, un Lion et des Chiens de 29 à 59 Kilogs); or, on sait que le rapport du poids encéphalique au poids du corps tend, dans l'ensemble, à être d'autant plus bas que ce dernier est plus élevé. Le faible poids encéphalique relatif des Ours brun et blanc, du *Danis horribilis* Ord. et du *Melursus ursinus* Shaw. ne doit donc pas nous étonner; c'est certainement en raison de leur très grand poids somatique que l'Ours brun, l'Ours blanc, le Da-

1) RUDINGER: Verhdlg. d. Anatom. Gesellschaft. Jena 1894.

2) Après correction: PS = 210000; $\frac{PS}{PE} = \frac{1}{515}$

nis horribilis Ord. et le *Melursus ursinus* Shaw. ont un poids encéphalique relatif aussi faible.

En dépit de son caractère empirique et du fait aussi, qu'un poids somatique fort tend encore généralement à en abaisser la valeur, alors qu'un poids somatique faible tend à l'élever, le coefficient de céphalisation de Dubois est actuellement la meilleure expression que l'on ait trouvée de la valeur du cerveau considéré en tant qu'organe des fonctions intellectuelles. A cet égard, les Ursidae tiennent, et, ce qui est très important à noter, en dépit de la très grande taille de la plus part d'entre eux, la tête de la série des Carnassiers qui, d'après les données acceptées des différents auteurs, peut à peu près, et d'une façon résumée, s'établir ainsi:

1) *Helarctos malayanus* Raffl. $K = 0.95$, d'après un seul cas de Hrdlicka — Pinnipèdes (chez un *Phoca vitulina* L. adulte pesé par Max Weber, $K = 0.98$).

2) *Ursus thibetanus* F. Cuv. — *Thalassarctos maritimus* Desm. — *Danis horribilis* Ord. — *Ursus arctos* L. ($K = 0.52$ à 0.42) — Loutre, $K = 0.40$, dans un cas unique de Legendre¹).

3) *Melursus ursinus* Shaw (un cas de Hrdlicka, $K = 0.35$) — Procyonidés ($K = 0.53$ à $0.13?$)²) — Canidés ($K = 0.40$ à 0.30 environ chez les Canidés sauvages) — Félidés-Hyénidés.

4) Viverridés ($K = 0.34$ à 0.17) — Ensemble des Mustélidés, moins la Loutre.

Doit-on en conclure que les Ours sont, avec les Pinnipèdes, les plus développés intellectuellement des Carnassiers? L'*Helarctos malayanus* Raffl. dont la taille est, il est vrai, et il ne faut pas l'oublier, relativement réduite se place exactement avec les Pinnipèdes au sommet de la série, atteignant une valeur de K comparable à celle que l'on rencontre chez les Singes Anthropoïdes.

Legendre³) a examiné la question de savoir si l'on pouvait parvenir à expliquer, en dehors d'un développement réel des facultés intellectuelles, la grande valeur de K chez d'autres Mammifères, les Cétacés, où elle est encore plus élevée que chez aucun

¹) R. LEGENDRE: Note sur le système nerveux central d'un Dauphin. Arch. d'Anatomie microscopique. 1912. ... $K = 0.36$ dans un cas personnel récent.

²) Les données relatives aux Procyonidés ne sont pas actuellement suffisantes pour que l'on puisse émettre une conclusion ferme en ce qui les concerne.

³) R. LEGENDRE: Loco citato.

Carnassier et même, semble-t-il que chez les Singes Anthropoïdes. Il a suggéré que la très grande élévation du coefficient de céphalisation de ces animaux pouvait être en rapport avec une augmentation constatée par lui du calibre des fibres nerveuses entrant dans la constitution de leurs centres. Aucune observation n'a encore été faite qui permette de penser, en ce qui concerne les Ours, à la possibilité d'une semblable explication.

II. TOPOGRAPHIE TÉLENCÉPHALIQUE.

Nous n'avons pas l'intention de décrire en détails ici la topographie téléencéphalique des Ours; elle a déjà fait l'objet d'excellentes études¹⁾, mais que, en raison de l'importance du sujet, il y aurait sans doute lieu de reprendre et d'approfondir. Elle est très homogène, simplement moins compliquée, ici comme partout ailleurs, chez les espèces de taille réduite. Au cours de cet exposé rapide et que le lecteur devra compléter en se reportant aux figures qui l'accompagnent, nous aurons surtout en vue l'Ours blanc et l'Ours brun.

1°. Rhinencéphale.

Voici les principales particularités morphologiques qui, en ce qui concerne le rhinencéphale, méritent d'être signalées.

1°. Notons d'abord que sa complexité est plus grande que chez les Carnassiers de moindre volume somatique.

2°. L'angle de coudure des rhinales est plus fermé que chez les autres Carnassiers, en particulier ceux de petite taille.

3°. Sur un hémisphère gauche d'Ours blanc ♀ (N° 1912—103), nous avons constaté que la pointe extrême de la scissure rhinale postérieure laquelle dépasse toujours la face externe de l'hémisphère, coupant son bord marginal et se poursuivant sur sa face inférieure et même sur sa face interne, était légèrement operculisée par la lèvre postérieure du sulcus ursinus.

¹⁾ Voir au sujet de la topographie téléencéphalique des Ours, G. ELLIOT. SMITH: Descript. and illustr. Catalogue of the Physiol. series of comp. Anat. cont. in the Mus. of the R. Coll. of Surgeons of England. London. 1902 — vol II. 2-eme édition pp. 277—284. HOLL: Über die Insel des Carnivorengehirns. Arch. f. Anat. und Entwicklungsgeschichte. 1899. Au sujet de celle du rhinencéphale en particulier, G. RETZIUS: Zur äusseren Morphologie des Riechhirns der Säugetiere und des Menschen. Biol. Untersuch. VIII. 2. 1898; et, Zur Morphologie der Fascia dentata und ihrer Umgebungen. Biol. Untersuch. VIII. 3. 1898.

4°. Des trois tractus de fibres conductrices qui partent du bulbe olfactif, le medius qui, comme l'on sait, rejoint immédiatement le tubercule olfactif est, ici comme ailleurs, le plus volumineux. Le lateralis est beaucoup plus étroit; plus réduit encore est le mesialis qui, le plus souvent même, et c'est encore là une disposition générale, n'est pas macroscopiquement discernable du gyrus du même nom.

5°. Le tubercule olfactif est volumineux présentant à sa surface un ensemble de saillies qui lui donnent un aspect caractéristique. Sa portion réfléchie sur la face interne de l'hémisphère est toujours facile à distinguer et présente sa forme triangulaire habituelle.

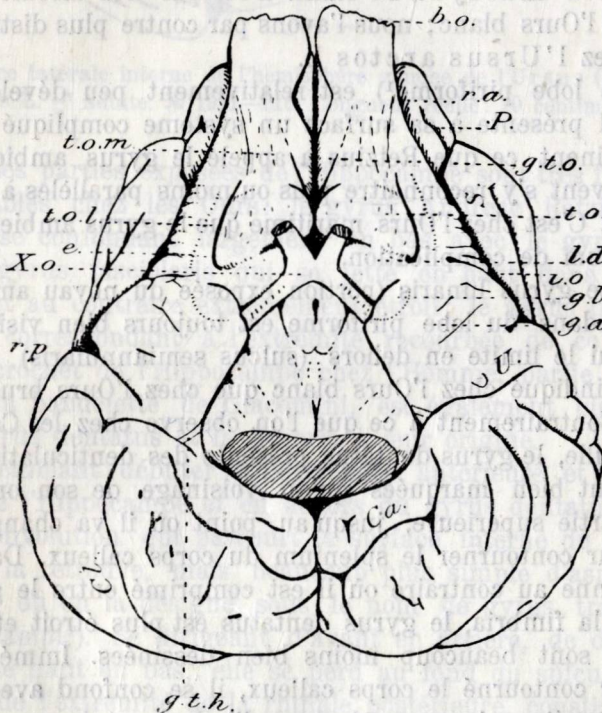


Fig. 1. Face inférieure du cerveau chez l'Ursus (*Ursus*) arctos L. ♂ adulte. № 1911-216. Longueur réelle: 10 centimètres.

6°. Le gyrus olfactorius lateralis offre à sa surface de nombreux plis orientés dans l'ensemble d'avant en arrière et de bas en haut et qui limitent de brèves circonvolutions d'autant plus marquées et aussi d'autant plus inclinées que l'on va de l'avant

vers l'arrière. Celui de ces sillons qui se trouve situé immédiatement en avant de l'angle de coudure des rhinales est vraisemblablement l'incisura olfactoria qui, ici, persisterait donc à l'âge adulte.

7°. Le gyrus olfactorius mesialis associé au tractus du même nom, est peu net dans son trajet précommisural. Après avoir contourné le bec du corps calleux, il semble se continuer avec son indusium. Il nous a paru qu'il était sensiblement plus large chez l'Ours brun que chez l'Ours maritime dont le cerveau est pourtant plus volumineux et le neopallium plus plissé dans l'ensemble.

8°. Le gyrus intermedius situé à l'extrémité postérieure du tractus olfactorius lateralis et que G. Retzius a représenté chez l'*Helarctos malayanus* Raffl. n'est pas très aisément discernable chez l'Ours blanc; nous l'avons par contre plus distinctement observé chez l'*Ursus arctos* L.

9°. Le lobe piriforme¹⁾ est relativement peu développé chez les Ours. Il présente à sa surface un système compliqué de sillons qui déterminent ce que Retzius a appelé le gyrus ambiens; deux sillons peuvent s'y reconnaître plus ou moins parallèles à la rhinale postérieure. C'est chez l'Ours maritime que le gyrus ambiens atteint son maximum de complication.

10°. Le gyrus lunaris (portion exposée du noyau amygdalien) situé en dedans du lobe piriforme est toujours bien visible, mais le sillon qui le limite en dehors (sulcus semiannularis) est moins nettement indiqué chez l'Ours blanc que chez l'Ours brun.

11°. Contrairement à ce que l'on observe chez les Carnassiers de petite taille, le gyrus dentatus présente des denticulations; mais elles ne sont bien marquées qu'au voisinage de son origine, et, dans sa partie supérieure, jusqu'au point où il va changer de direction pour contourner le splenium du corps calleux. Dans sa région moyenne au contraire où il est comprimé entre le gyrus fornicatus et la fimbria, le gyrus dentatus est plus étroit et ses denticulations sont beaucoup moins bien dessinées. Immédiatement après avoir contourné le corps calleux, il se confond avec le gyrus Andreae Retzii, puis se perd dans l'indusium du corps calleux sans que l'on puisse dire avec laquelle de ses parties il se continue plus particulièrement.

¹⁾ Il est utile de rappeler que la plupart des auteurs donnent au terme „lobe piriforme“ une beaucoup plus large extension que celle à laquelle est restreint ici son sens.

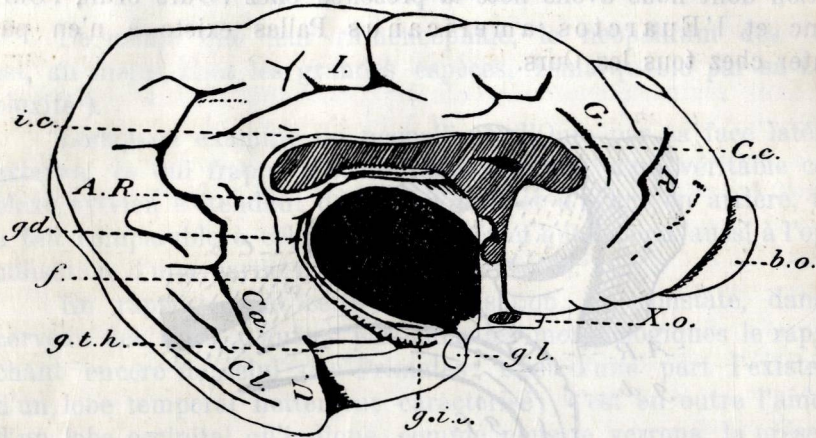


Fig 2. Face latérale interne de l'hémisphère gauche de l'Ursus (*Ursus arctos* L. ♂ adulte. N° 1911—216. Longueur réelle: 10 centimètres.

12°. Les parties exposées de l'Hippocampe sont très facilement reconnaissables chez les Ours: le gyrus Andreae Retzii est très développé se confondant largement en bas avec le gyrus fornicatus; le gyrus fasciolaris qui se jette en haut dans le gyrus dentatus est au contraire extrêmement étroit; le gyrus intralimbicus enfin correspondant à l'extrémité recourbée de ce que l'on appelle le crochet de l'Hippocampe chez l'Homme, partie située en arrière de la bandelette de Giacomini, est également bien visible entre le gyrus dentatus et la fimbria à leur origine.

13°. Semblant débiter à l'extrémité antérieure et inférieure du sillon de l'Hippocampe et en dehors du gyrus dentatus est une petite circonvolution qui parcourt la surface interne du lobe piriforme; on la retrouve, mais beaucoup plus simple d'aspect, chez les Canidés où on la désigne sous le nom de gyrus transversus gyri hippocampi¹⁾. Se dirigeant d'avant en arrière, de dedans en dehors et de haut en bas, elle se perd au fond du sulcus ursinus en arrière de l'extrémité de la rhinale postérieure, constituant par conséquent comme une sorte de pont entre le rhinencéphale et le neopallium. D'abord étroite, d'un contour régulier et assez indécis, elle se précise bientôt, s'élargit et présente dans les cerveaux les plus volumineux des denticulations et de petite saillies. Cette for-

¹⁾ G. RETZIUS: Loco citato. VIII. — 3. Mieux vaudrait sans doute lui donner le nom de gyrus transversus areae piriformis.

mation dont nous avons noté la présence chez l'Ours brun, l'Ours blanc et l'*Euarctos americanus* Pallas existe à n'en pas douter chez tous les Ours.

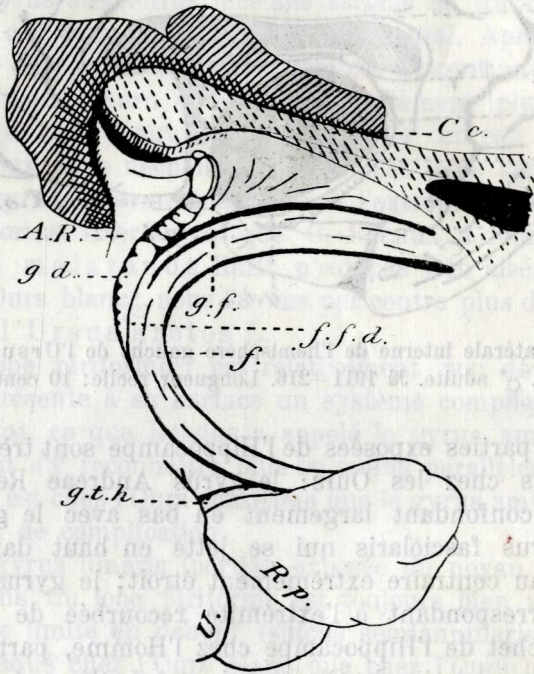


Fig. 3. Le fornix et le gyrus dentatus vus sur la face latérale interne de l'hémisphère gauche chez l'*Ursus* (*Thalassarctos*) *maritimus* Desm. ♀ adulte. N° 1912-103. A une plus grande échelle que la figure 2 et orientés d'une autre façon.

14°. Chez l'Ours brun, comme chez l'Ours blanc, on constate un début de recourbement en dedans et sur elle même de la partie terminale du lobe piriforme. C'est une ébauche, chez des Carnassiers à cerveau volumineux, de ce qu'on constate beaucoup plus accentué chez l'Homme et les Anthropoïdes et sur quoi, en ce qui concerne ces Primates, Mutel¹⁾ a eu bien raison d'insister.

¹⁾ M. MUTEL: Etudes morphologiques sur le rhinencéphale de l'Homme et des Mammifères. Nancy 1923. 4-ème partie. Chap. III. p. 187 et suivantes.

2°. Neopallium.

De même que leur rhinencéphale, le neopallium des Ours est, au moins chez les grandes espèces, remarquable par sa complexité¹⁾.

Lorsqu'on examine un neopallium d'Ours par sa face latérale externe, ce qui frappe d'abord est l'existence d'un véritable complexe sylvien s'étendant de bas en haut et d'avant en arrière, tout à fait comparable à celui des Primates et qui répond aussi à l'operculisatation d'une partie du territoire central²⁾.

En rapport avec cette operculisation, on constate, dans le cerveau des Ours, d'autres particularités morphologiques le rapprochant encore de celui des Primates: c'est d'une part l'existence d'un lobe temporal nettement caractérisé; c'est en outre l'amorce d'un lobe occipital qu'indique, comme nous le verrons, la présence des sillons paracaudaux en arrière de la branche postérieure du latéral; c'est enfin cette accentuation de la coudure des rhinales (augmentation de la flexion télencéphalique) et ce début de recour-

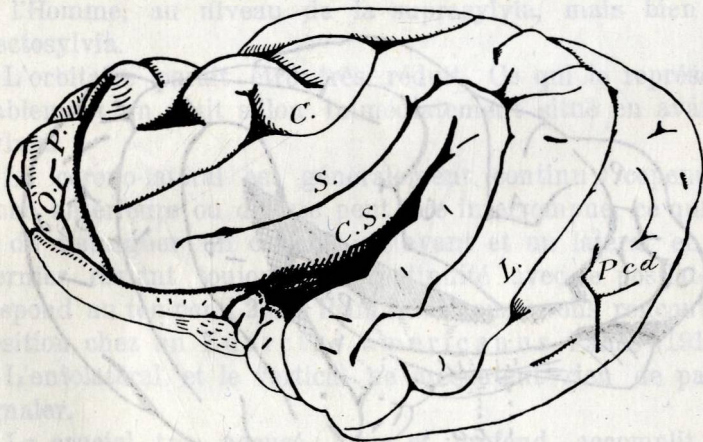


Fig. 4. Face latérale externe de l'hémisphère gauche de l'*Ursus* (*Thalassarctos*) *maritimus* Desm. ♀ adulte. № 1912-103. Longueur réelle: 10 centimètres $\frac{1}{2}$.

1) Pour mieux comprendre la description telle qu'elle est ici faite, se reporter aux travaux antérieurs de R. Anthony soit seul, soit en collaboration avec A. S. de Santa Maria. Ces travaux sont énumérés, résumés et discutés dans l'excellent ouvrage de Landau, Anatomie des Grosshirns. Bern. 1923.

2) L'operculisatation d'une partie du territoire central n'est pas, comme l'on sait, spéciale aux Ursidés, dans le groupe des Carnassiers; elle s'observe aussi chez les Mustélidés, les Procyonidés et tous les Pinnipèdes.

bement sur elle même de la partie terminale du lobe piriforme déjà signalés à propos du rhinencéphale.

La partie du territoire central operculisée chez les Ours est cependant moins étendue qu'elle ne l'est chez l'Homme et chez les Singes: elle répond non pas à la circonvolution 1 de Leuret et à la portion antérieure de la circonvolution 2, mais à la circonvolution 1 seulement, c'est à dire que son sillon limite est simplement l'ectosylvia, comme l'ont bien établi les travaux de Turner, Holl et Elliot Smith. Elliot Smith a cependant observé chez un Ours de l'Inde, probablement, dit-il, *labiatus* (*thibetanus* F. Cuv.)¹⁾ l'operculisé de la partie antérieure ou directe de la circonvolution 2, comme cela s'observe chez les Primates, et, comme on le voit aussi se produire chez le Blaireau et chez les Pinnipèdes.

La pseudosylvia, sillon axial de la circonvolution 1 operculisée, et qui aborde les rhinales un peu en avant de leur point de couture ou de réunion est bien visible lorsqu'on soulève le bord de l'opercule antérieur.

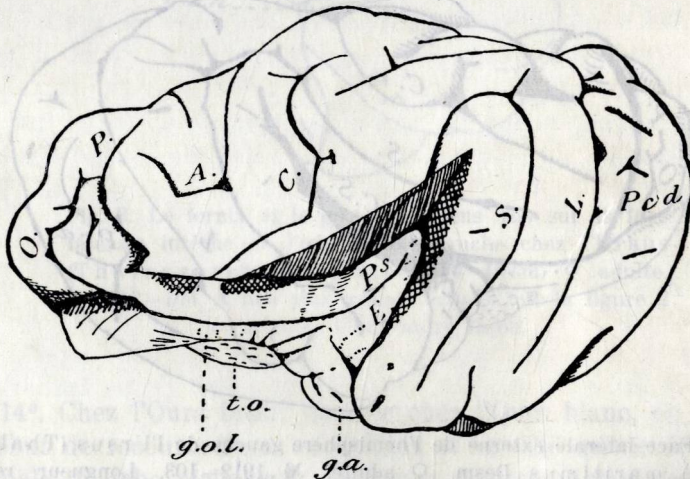


Fig. 5. Face latérale externe de l'hémisphère gauche de l'*Ursus* (*Euarctos*) *americanus* Pallas adulte. N° 1913-421; après excision de l'opercule antérieur pour montrer la partie operculisée du territoire central. Longueur réelle: 9 centimètres.

Sur la branche postérieure de la circonvolution 1, on distingue quelques courts sillons, généralement au nombre de deux, et

¹⁾ G. ELLIOT SMITH: Loco citato.

qui sont plus ou moins parallèles à la pseudosylvia; de même, sa branche antérieure présente quelques courts sillons larges et peu profonds dont la direction est sensiblement la même que celle des sillons déjà mentionnés du gyrus olfactorius lateralis.

La suprasylvia dont la branche postérieure assimilable au parallèle de l'Homme et des Singes est habituellement désignée sous le nom de postsylvia surmonte l'ouverture du complexe sylvien. Nous avons observé sur un hémisphère droit d'*Ursus arctos* L. ♂ (1911—216) une interruption de la suprasylvia, une petite portion antérieure de scissure se trouvant ainsi séparée du reste par un large pli de passage.

En avant du complexe sylvien, la presylvia se continue, non pas, comme nous le voyons chez les Canidés par exemple, avec la rhinale antérieure, mais bien avec l'ectosylvia. Il en résulte que le gyrus reuniens, c'est à dire le large pli de passage qui, chez les Carnassiers dépourvus de toute operculisation (Canidés-Félidés), fait communiquer en avant le territoire central et le territoire périphérique, se trouve présenter une plicature, non pas, comme chez l'Homme, au niveau de la suprasylvia, mais bien à celui de l'ectosylvia.

L'orbitaire paraît être très réduit. Ce qui le représente est probablement un petit sillon immédiatement situé en avant de la presylvia.

Le corono-latéral est généralement continu; cependant, sa branche antérieure ou directe peut être interrompue, ce qui permet alors de distinguer un coronal en avant et un latéral en arrière, ce dernier restant toujours en continuité avec le postlatéral qui correspond au temporal 2 des Primates; nous avons rencontré cette disposition chez un *Euarctos americanus* Pallas (1913—421).

L'entolatéral et le vertical ne présentent rien de particulier à signaler.

Le crucial très accusé, long et profond, accomplit la plus grande partie de son trajet sur la face latérale externe de l'hémisphère.

L'ansatus, situé en arrière du crucial, tantôt est indépendant tantôt conflue par une de ses branches avec le coronal.

Le précrucial dont la direction est inverse de celle du crucial, en avant duquel il est placé, est toujours bien développé; quelquefois, il est indépendant du crucial, quelquefois il conflue avec lui. Elliot Smith l'a vu dédoublé sur l'hémisphère gauche d'un Ours

blanc¹⁾. Le crucial et le précrucial circonscrivent, comme l'on sait, à la face supérieure du neopallium une aire losangique appelée losange ursin et qui est caractéristique non seulement des Ursidés, mais de tous les Arctoïdés (Procyonidés-Mustélidés-Ursidés) et même des Pinnipèdes qui, à tous les égards, paraissent avoir avec les Fissipèdes arctoïdés les plus grandes affinités. Le losange ursin est le plus souvent coupé transversalement à partir du bord mésial de l'hémisphère par un court sillon, le bissecteur.

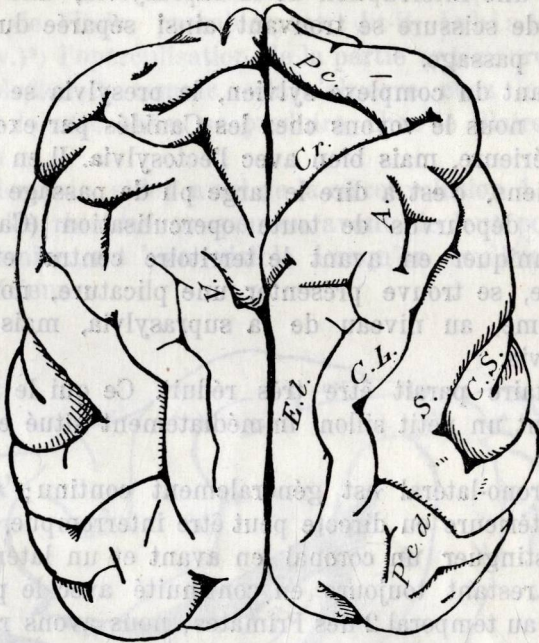


Fig. 6. Norma verticalis du cerveau chez l'Ursus (*Ursus arctos* L. ♂ adulte. № 1911—216. Longueur réelle: 10 centimètres.

En arrière de la branche postérieure du latéral est un ensemble de petits sillons auxquels Elliot Smith a donné le nom de paracaudaux et dont la présence ainsi que l'importance marquent le début ou l'amorce d'un lobe occipital.

La calcarine très profonde et dont la direction est la même que chez les autres Carnassiers se continue parfois en haut avec l'intercalaire; de même, elle se jette parfois, en bas, dans le sul-

¹⁾ G. ELLIOT SMITH: Loco citato.

cus ursinus, mais, en écartant les lèvres de ce dernier on peut toujours apercevoir un pli de passage qui marque l'indépendance des deux sillons. A l'extrémité supérieure de la calcarine se branche un petit sillon se dirigeant vers l'angle postéro-supérieur de l'hémisphère; on lui donne le nom de postcalcarine. N'y pourrait-on point voir l'analogue de la retrocalcarine des Primates?

Le sulcus ursinus est un court et profond sillon qui, débutant sur la face interne de l'hémisphère, à l'union des deux tiers postérieurs et du tiers antérieur du gyrus dentatus, se dirige de haut en bas et légèrement d'arrière en avant. Sa lèvre postérieure operculise quelque fois, comme il a été dit, l'extrémité de la rhinale postérieure, et, quelquefois aussi, la calcarine semble s'y jeter, mais n'atteint jamais sa profondeur en restant séparée par un pli de passage. Comme le fait observer Elliot Smith¹⁾, le sulcus ursinus n'est pas particulier aux Ours, on le trouve ébauché chez d'autres Carnassiers de taille plus petite et dont la gyrencéphalie est par conséquent moins accusée.

Le collatéral (paracalcarine d'Elliot Smith), vraisemblablement assimilable au collatéral des Primates et placé comme lui derrière la calcarine, suit un trajet parallèle au sien, croisant en sautoir la marge postérieure de l'hémisphère et s'achevant en bas non loin du bord libre de la lèvre postérieure du sulcus ursinus.

L'intercalaire, le genualis et le rostral ne présentent aucune particularité digne d'être signalée.

LE CERVEAU DE L'OURS NOUVEAU-NÉ.

I. POIDS.

Pour l'étude du développement pondéral du cerveau, nous avons usé d'une méthode dont nous nous bornerons présentement à indiquer les grandes lignes, nous réservant de l'exposer ailleurs avec plus de détails et d'en montrer une plus complète application.

Lapicque a établi, de façon empirique d'ailleurs, que, pour comparer, au point de vue du poids du cerveau, les individus d'une même espèce (telle par exemple l'Homme ou le Chien) où des différences de race peuvent entraîner des variations considérables de poids somatique, d'une façon plus générale les termes de toute série évolutive continue, il fallait employer dans le calcul du coefficient de céphalisation, non pas l'exposant de relation 0.56

¹⁾ G. ELLIOT SMITH: Loco citato.

déterminé par Eug. Dubois et qu'il avait utilisé pour les comparaisons entre animaux d'espèces différentes, mais bien un exposant de 0.25¹⁾.

Pour chaque stade de développement, dans une espèce déterminée, nous calculons donc le poids de l'encéphale d'après la formule : PE' (poids calculé de l'encéphale) = PS^{0.25} (poids du corps du fœtus ou du jeune) \times K (chez l'adulte, calculé suivant $r = 0.25$).

Ceci donne le poids encéphalique qui devrait être celui d'un adulte de l'espèce s'il se trouvait réduit à la taille qui correspond au stade de développement considéré. Nous appelons indice de valeur cérébrale au stade de développement considéré le quotient du poids constaté PE, par le poids calculé PE' = $\left(\frac{PE}{PE'}\right)$

Supposons un cas concret :

Soit PE = 200

PE' = 150

$\frac{PE}{PE'} = 1.33$

Ceci veut dire que le poids encéphalique constaté est au poids encéphalique calculé comme 1.33 est à 1. Le cerveau est donc au stade de développement considéré d'un tiers plus volumineux qu'il ne devrait être chez un adulte supposé de même poids.

Notons bien que c'est là une fiction, si l'on veut même un stratagème, mais cette fiction est acceptable : un chien du Leonberg adulte (Max Weber) pèse par exemple 59 K.; un terrier anglais adulte (Max Weber) pèse 5 K. 300. En prenant $r = 0.25$, K a sensiblement la même valeur chez un et l'autre (7.4 chez le premier, 7.6 chez le second); or, à un certain moment de son développement, le chien du Leonberg a nécessairement dû passer par le poids 5 K. 300. En comparant son poids encéphalique à ce moment à celui d'un adulte de la même espèce (le terrier anglais) pesant aussi 5 K. 300, on peut, en une certaine manière, apprécier la valeur cérébrale du jeune chien du Leonberg lorsqu'il pèse seulement 5 K. 300. Il arrive que, dans certaines espèces, et toutes choses égales relativement aux grandes erreurs que l'on peut faire en opérant sur des masses de très faible poids, pour des stades

¹⁾ L. LAPICQUE: Le poids encéphalique en fonction du poids corporel entre individus d'une même espèce. Bull. Soc. Anthropol. de Paris. 6 Juin 1907. EUG. DUBOIS (Comparison of the Brain weight in function of the Body weight between the two sexes — Koninklijke Akad. van Wetenschappen te Amsterdam 30 Nov. 1918) inclinerait plutôt à penser qu'il faudrait utiliser un exposant de relation égal à 0.28.

très jeunes, PE' soit plus grand que PS; il s'ensuit alors que, dans cette espèce, un adulte ayant le même poids somatique que le jeune au stade de développement où il est considéré ne pourrait pas exister avec les qualités cérébrales caractéristiques de l'espèce. Mais il va de soi que ceci n'implique nullement que, même dans ce cas, la fiction soit inacceptable, en tant au moins que moyen représentatif.

Voici les quelques données numériques que nous avons pu rassembler concernant le poids de l'encéphale chez l'Ursus arctos L. à la naissance.

| Indication des individus | PS | PE | PE adulte | | K (si r = 0.56) | K (si r = 0.25) | PE calculé | PE PE' |
|--|--------|-----|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------|--------|
| | | | PS PE | PE PE | | | | |
| U. a. nouveau-né 1919-8-1 ♀ (R. Anthony) | 352 | 7.1 | $\frac{1}{49}$ | $\frac{1}{57.3}$ | 0.27 | 1.57 | 86.95 | 0.081 |
| U. a. nouveau-né 1919-8-2 ♀ (R. Anthony) | 370 | 6.9 | $\frac{1}{53}$ | $\frac{1}{58.9}$ | 0.28 | 1.53 | 86.95 | 0.079 |
| U. a. adulte, maigre ♂ (M. Weber). chiffres bruts | 197000 | 407 | $\frac{1}{484}$ | $\frac{1}{1}$ | 0.44 | 19.3 | 407 | 1 |
| Id. après correction du poids du corps | 210000 | 407 | $\frac{1}{515}$ | $\frac{1}{1}$ | 0.42 | 18.5 | 407 | 1 |

Il ne nous est pas possible de fournir pour l'Ours blanc les mêmes données que pour l'Ours brun; mais nous pouvons affirmer que le calcul des rapports eut certainement conduit à des résultats à peu près identiques.

Ce n'est d'ailleurs que pour très peu de Mammifères que l'on possède l'ensemble des éléments qui rendent toutes ces comparaisons possibles.

Voici cependant la série que nous avons pu établir:

| Indication des individus | PS | PE | $\frac{PS}{PE}$ | $\frac{PE_{adulte}}{PE}$ | K (si $r = 0.56$) | K (si $r = 0.25$) | PE (calculé) | $\frac{PE}{PE}$ |
|---|-------|------|------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| Homme. En adoptant comme poids somati- ques moyens des adul- tes les chiffres retenus par Lapique ¹⁾ ; en pre- nant comme poids som- atiques des nouveau- nés 3000 ♂ et 2600 ♀ et en adoptant comme poids encéphaliques les chiffres de Boyd ²⁾ | | | | | | | | |
| Nouveau-né | 3000 | 331 | $\frac{1}{9}$ | $\frac{1}{4.1}$ | 3.76 | 44.1 | 637.5 | 0.51 |
| | | | $\frac{1}{9.1}$ | $\frac{1}{4.13}$ | 3.49 | 40.4 | 569.1 | 0.47 |
| Adulte | 66000 | 1366 | $\frac{1}{48.2}$ | $\frac{1}{1}$ | 2.73 | 85 | 1366 | 1 |
| | | | $\frac{1}{44.3}$ | $\frac{1}{1}$ | 2.72 | 81.3 | 1218 | 1 |
| Semnopithecus (Tra- chypithecus) mau- rus Schreb. | | | $\frac{1}{12}$ | $\frac{1}{2.18}$ | 1.13 | 7.1 | 32.8 | 0.97 |
| Nouveau-nés (Hulshoff Pol) ³⁾ | 390 | 32 | $\frac{1}{12}$ | $\frac{1}{2.18}$ | 1.12 | 7.1 | 32.8 | 0.97 |
| Adulte ♂ (Eug. Dubois) ⁴⁾ | 8800 | 70 | $\frac{1}{125}$ | $\frac{1}{1}$ | 0.43 | 7.3 | 70 | 1 |
| Chat domestique. Nouveau-nés ♀ (Keith). ⁵⁾ | 122 | 6.5 | $\frac{1}{18.6}$ | $\frac{1}{4.7}$ | 0.42 | 1.87 | 14.4 | 0.45 |

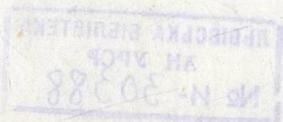
1) LAPICQUE: Loco citato.

2) BOYD: Tables of weight of the human body in the sane and the insane. Philosoph. Transact. 1861. On sait (voir notamment G. VARIOT et LASSABLIÈRE in G. VARIOT: Traité d'hygiène infantile. Paris O. Doin 1910) que la croissance du cerveau est indépendante de celle du corps. Bien qu'il soit certain que les observations de Boyd aient été faites sur des hypotrophiques, les poids encéphaliques qu'il donne peuvent donc être adoptés.

3) Ces chiffres ont été aimablement communiqués par M. Hulshoff Pol.

4) EUGÈNE DUBOIS: Loco citato.

5) KEITH: The growth of Brain in Man and Monkeys. Journ. of Anat. and Phys. vol. XXIX. 1895. 3 nouveau-nés de la même portée (R. Anthony): 136-124-108.



| Indication des individus | PS | PE | PS PE | PE adulte | | K (si r = 0.56) | K (si r = 0.25) | PE (calculé) | PE PE |
|---|--------------|-----|-----------------|------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|----------|
| | | | | PE | PE | | | | |
| 3 h. (Th. Ziehen) ¹⁾ | 105.6 | 4.8 | $\frac{1}{22}$ | $\frac{1}{6.4}$ | | 0.34 | 1.08 | 14.4 | 0.33 |
| Adulte, moyenne de 5 in- dividus ♂ (Eug. Dubois) | 3300 | 31 | $\frac{1}{106}$ | $\frac{1}{1}$ | | 0.3284 | 4.13 | 31 | 1 |
| Cervus (Rusa) hippelaphus Cuv. Nouveau-né (R. Anthony 1922-314) | 3555 | 101 | $\frac{1}{32}$ | $\frac{1}{2.2}$ | | 1.04 | 12.6 | 106.8 | 0.94 |
| Adulte ♂ (R. Anthony 1922-369) | 87000 | 231 | $\frac{1}{376}$ | $\frac{1}{1}$ | | 0.41 | 13.6 | 231 | 1 |
| Chèvre domestique Nouveau-nés (Colin) ²⁾ | 3685 3400 | 60 | $\frac{1}{61}$ | $\frac{1}{2.06}$ | | 0.60 | 7.5 | 70.4 | 0.85 |
| | | 54 | $\frac{1}{63}$ | $\frac{1}{2.29}$ | | 0.56 | 6.7 | 70.4 | 0.76 |
| Adulte (Colin) ³⁾ | 37500 | 124 | $\frac{1}{302}$ | $\frac{1}{1}$ | | 0.35 | 8.8 | 124 | 1 |
| Mouton domestique Nouveau-né (G. Colin) ⁴⁾ | 3400 | 52 | $\frac{1}{65}$ | $\frac{1}{1.7}$ | $\frac{1}{1.8}$ | 0.54 | 6.9 | 54 | 0.96 |
| Adultes : Mérinos ♂ adulte ou presque (Hrdlicka) ⁵⁾ | 23134 | 91 | $\frac{1}{254}$ | $\frac{1}{1}$ | | 0.33 | 7.2 | 91 | 1 |
| Shropshire ♀ adulte ou presque (Hrdlicka) ⁶⁾ | 34474 | 98 | $\frac{1}{352}$ | $\frac{1}{1}$ | | 0.28 | 7.2 | 98 | 1 |
| Ovis (Ovis) musimon Schreb. Nouveau-né, méfis d'Ovis musimon ♂ et de Bre- bis saintongeaise (R. Anthony 1923-2197) | 2555 | 64 | $\frac{1}{39}$ | $\frac{1}{1.4}$ | $\frac{1}{1.5}$ | 0.80 | 9.14 | 56,56 | 1.13 |
| Adultes : Ovis musimon ♀ (Max Weber) ⁷⁾ | 23000 | 101 | $\frac{1}{227}$ | $\frac{1}{1}$ | | 0.36 | 8.08 | 101 | 1 |

1) TH. ZIEHEN, in O. HERTWIG: Handbuch der Vergl. und exper. Ent-
wicklungslehre der Wirbeltiere. — Syst. nerv. p. 391.

2) G. COLIN: Traité de Physiologie comparée des Animaux domestiques.
Paris 1856. Tome 2. page 589.

3) G. COLIN: Loco citato: Deuxième édition. Tome 1. page 265.

4) G. COLIN: Loco citato. 1-ère édition. Tome 2. page 589.

5) HRDLICKA: Loco citato. 6) HRDLICKA: Loco citato.

7) MAX WEBER: Loco citato.

| Indication des individus | PS | PE | $\frac{PS}{PE}$ | PE adulte | | K (si r = 0.56) | K (si r = 0.25) | PE (calculé) | $\frac{PE}{PE}$ |
|---|-------|------|-------------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | $\frac{1}{PE}$ | $\frac{1}{PE}$ | | | | |
| Mérinos ♂ adulte ou presque (Hrdlicka) ¹⁾ | 23134 | 91 | $\frac{1}{254}$ | $\frac{1}{1}$ | | 0.33 | 7.2 | 91 | 1 |
| Shropshire ♀ adulte ou presque (Hrdlicka) ²⁾ | 34474 | 98 | $\frac{1}{352}$ | $\frac{1}{1}$ | | 0.28 | 7.2 | 98 | 1 |
| Lapin domestique Nouveau-nés (Ziehen) ³⁾ | | | | | | | | | |
| α | 31.4 | 1.21 | $\frac{1}{26}$ | $\frac{1}{9.5}$ | | 0.17 | 0.48 | 4.40 | 0.27 |
| β | 32.3 | 1.27 | $\frac{1}{25.5}$ | $\frac{1}{9}$ | | 0.18 | 0.50 | 4.40 | 0.28 |
| γ 1 h 1/2 | 46.9 | 1.49 | $\frac{1}{32.5}$ | $\frac{1}{7.7}$ | | 0.16 | 0.59 | 4.40 | 0.33 |
| Adulte (Hrdlicka) ⁴⁾ choisi par ce que chez lui la valeur de K en fonction de r = 0.56 est à peu près la même que celle que M. Weber a trouvée chez le Lapin sauvage ⁵⁾ | 1732 | 11.5 | $\frac{1}{150}$ | $\frac{1}{1}$ | | 0.17 | 1.76 | 11.5 | 1 |
| Mus (Epimys) decumanus Pall. Nouveau-né. 1j. (Ziehen) ⁶⁾ | 4.92 | 0.28 | $\frac{1}{17.61}$ | $\frac{1}{10}$ | | 0.14 | 0.18 | 1.125 | 0.24 |
| Adulte ♀ (R. Anthony. 1923. 2459.) ⁷⁾ | 318 | 3 | $\frac{1}{106}$ | $\frac{1}{1}$ | | 0.12 | 0.75 | 3 | 1 |

Tout, d'après ce tableau sans doute très insuffisant, paraît indiquer que l'Ours n'a, à la naissance, qu'un très faible développement cérébral, si on le compare aux autres Mammifères.

I. Alors que chez l'Homme le cerveau est, à la naissance, le $\frac{1}{4}$ de ce qu'il sera chez l'adulte, chez le *Semnopithecus* (*Trachypithecus*) *maurus* Schreb. le $\frac{1}{2}$, chez le Chat le $\frac{1}{2}$, chez les Ruminants [*Cervus* (*Rusa*) *hippelaphus* Cuv.—Chèvre domestique—Mouton domestique—Mouflon de Corse] le $\frac{1}{2}$ ou à peu

1) HRDLICKA: Loco citato.

2) HRDLICKA: Loco citato.

3) TH. ZIEHEN: Loco citato p. 389.

4) HRDLICKA: Loco citato.

5) MAX WEBER: Loco citato.

6) ZIEHEN: Loco citato p. 390.

7) MAX WEBER (loco citato) indique un certain nombre de poids du corps chez le *Mus decumanus* Pall. dont quelques uns paraissent se rapporter à des individus exceptionnellement volumineux (551—430). Outre l'individu mentionné ici, nous avons pesé un mâle adulte, PS = 352.

près, chez les Rongeurs (Rat et Lapin) le $\frac{1}{8}$ ou le $\frac{1}{10}$ environ, il est chez l'Ours brun le $\frac{1}{60}$ environ.

Pour trouver une valeur de $\frac{PE \text{ adulte}}{PE}$ voisine de $\frac{1}{60}$, il faut remonter

— chez l'Homme, à la fin du 7-ème mois de vie intra-utérine;

— chez le *Semnopithecus* (*Trachypithecus*) *maurus* Schreb., bien au delà, vraisemblablement, d'un stade où l'embryon ne pèse que 20 gr., puisqu'à ce moment $\frac{PE \text{ adulte}}{PE \text{ à ce stade}} = \frac{1}{35}$;

— chez le *Semnopithecus* (*Lophopithecus*) *obscurus* Reid., à un stade où l'embryon ne pèse que 5 gr. 18; ($\frac{PE \text{ adulte}}{PE \text{ à ce stade}} = \frac{1}{55}$ environ (utilisation des chiffres de Keith)¹⁾);

— chez le Chat domestique, bien au delà, vraisemblablement, d'un stade où le fœtus pèse 65 gr., puisqu'alors (Ziehen)²⁾ le rapport $\frac{PE \text{ adulte}}{PE \text{ à ce stade}}$ est égal à $\frac{1}{13}$.

II. Le poids cérébral relatif $\frac{PS}{PE}$ est, d'après nos chiffres, chez l'Ours brun à la naissance, à peu près de $\frac{1}{60}$. Il est beaucoup plus élevé chez les Primates (Homme, $\frac{1}{3}$; *Semnopithecus* maure, $\frac{1}{12}$), chez le Chat et le *Felis* (*Lynx*) *caracal* Guldenst. (Hrdlicka 2 j.), $-\frac{1}{10}$; chez le Chien de Poméranie (Wilder. 54 h.)³⁾, $\frac{1}{16.5}$; chez le *Vulpes pibilof*⁴⁾ (Hrdlicka. 4 h.), $\frac{1}{18}$; chez le Lapin $\frac{1}{26}$; chez le Rat $\frac{1}{18}$.

D'après les données que nous possédons et dont voici le détail ce ne serait guère que parmi les Ongulés que l'on rencontrerait, quelquefois, à la naissance, une valeur comparable de ce rapport $\frac{PS}{PE}$:

| | |
|---|----------------|
| Porc (L. Manouvrier ⁵⁾ 1 j.) | $\frac{1}{27}$ |
| <i>Cervulus muntjac</i> Zimm. (R. Anthony. 1922-414-♂ 2 j.) | $\frac{1}{25}$ |
| (R. Anthony. 1923-1017 ♀) | $\frac{1}{28}$ |
| (R. Anthony. 1923-2378 ♂) | $\frac{1}{22}$ |
| (R. Anthony. 1923-2426 ♀) | $\frac{1}{22}$ |

¹⁾ KEITH: Loco citato.

²⁾ TH. ZIEHEN: Loco citato p. 391.

³⁾ WILDER: Cérébral variations in domestic dogs. Proc. Am. Ass. Adv. of Sc. 1873.

⁴⁾ Nom spécifique employé par Hrdlicka, mais dont il ne donne pas la référence.

⁵⁾ L. MANOUVRIER: § II de l'article Cerveau—Dictionnaire de Physiologie de CH. Richet.

| | |
|--|----------------|
| Cervus (Rusa) hippelaphus Cuv. (R. Anthony. 1922—282 ♂) | $\frac{1}{46}$ |
| (R. Anthony. 1922—314) | $\frac{1}{32}$ |
| (R. Anthony. 1922—413 ♂) | $\frac{1}{54}$ |
| (R. Anthony. 1923—2026) | $\frac{1}{47}$ |
| Cervus (Axis) axis Erxleb. (R. Anthony. 1923—3) | $\frac{1}{30}$ |
| Rangifer tarandus L. (R. Anthony. 1923—2162 ♀) | $\frac{1}{35}$ |
| Metis de cerf unicolor et de Biche métis de Cerf unicolor et de Biche hippelaphus (R. Anthony. 1922—363 ♂) | $\frac{1}{41}$ |
| Antilope cervicapra Pall. (R. Anthony. 1922—507 ♂) | $\frac{1}{56}$ |
| (R. Anthony. 1923—2455 ♂. 1 j.) | $\frac{1}{54}$ |
| Chèvre naine du Sénégal (R. Anthony. 1923—2457 ♀) | $\frac{1}{29}$ |
| (R. Anthony. 1922—357 ♂) | $\frac{1}{21}$ |
| (R. Anthony. 1923—1018 ♂) | $\frac{1}{26}$ |
| (R. Anthony. 1923—1019 ♀) | $\frac{1}{24}$ |
| (R. Anthony. 1923—2100 ♂) | $\frac{1}{26}$ |
| Chèvre domestique (voir tableau) | $\frac{1}{61}$ |
| Mouton domestique (voir tableau) | $\frac{1}{65}$ |
| Hybride d'Ovis musimon Schreb. ♂ et de Brebis saintongeaise (R. Anthony. 1923—2197) | $\frac{1}{39}$ |

Il est admis que, d'une façon générale, dans l'ensemble des Mammifères, après la naissance, le poids cérébral relatif s'abaisse progressivement jusqu'à l'âge adulte; en ce qui concerne l'Homme en particulier, cette notion s'appuie sur un très grand nombre de documents.

Chez l'Ours brun, il n'en serait pas de même: un Ours brun de 9 K., par conséquent encore très jeune, pesé par Max Weber avait un poids relatif de $\frac{1}{36}$. Ici, le poids relatif s'élèverait donc d'abord pour s'abaisser progressivement ensuite, $\frac{PS}{PE}$ étant égal, chez l'adulte, à $\frac{1}{500}$ approximativement. Contrairement à ce qui se passerait dans l'ensemble des autres Mammifères, il serait donc chez l'Ours, après la naissance, un moment où la valeur de $\frac{PS}{PE}$ est plus élevée qu'au moment même de la naissance; il y aurait, en d'autres termes, et autant que l'on peut se fier à cette observation unique de Max Weber, à une époque donnée, et, dans les tout premiers âges de la vie extra-utérine des Ours, une poussée de croissance cérébrale beaucoup plus intense que celles que l'on peut observer ailleurs, puisqu'ici la valeur de $\frac{PS}{PE}$ s'abaisse.

En consultant les tables de croissance données par Ziehen, on voit que, chez l'Homme, il existe bien une poussée analogue, mais elle a lieu vers le 7-ème mois de la vie foetale. De même, les chiffres que nous a communiqué M. Hulshoff Pol concernant le *Semnopithecus maurus* indiquent aussi cette poussée se produisant, semble-t-il, avant que le foetus n'ait atteint un poids de 250 gr. Il est certain que cette conclusion demande à être appuyée sur des données infiniment plus complètes que celles que, pour encore, nous possédons.

III. Le coefficient de céphalisation, en attribuant à r la valeur de 0.56 est, chez tous les Mammifères que nous avons considérés, plus élevé à la naissance qu'à l'âge adulte; chez le Lapin seul, il semble y avoir égalité. Chez l'Ours brun au contraire il est notablement plus bas.

IV. En attribuant à r la valeur de 0.25 le coefficient de céphalisation est, chez tous les Mammifères considérés, moins élevé à la naissance qu'à l'âge adulte, mais alors que partout il est à peu près la moitié ou le tiers de ce qu'il est chez l'adulte, il en est chez l'Ours brun la 12-ème ou la 13-ème partie.

V. L'indice de valeur cérébrale $\frac{PE}{PE'}$, exprime plus nettement encore, semble-t-il, le très faible développement pondéral du cerveau chez l'Ours à la naissance.

Chez les Ruminants (Cerf hippelaphus — Chèvre — Mouton — Mouflon de Corse), de même que chez le *Semnopithecus* maure parmi les Primates, cet indice est très voisin de 1, c'est à dire que, chez les nouveau-nés de ces espèces, le cerveau est à peu près exactement, par rapport à la grandeur du corps, ce qu'il serait chez un adulte de même poids.

Chez l'Homme il est égal à $\frac{1}{2}$ (0.47—0.51).

Chez le Chat à $\frac{1}{2}$ ou à $\frac{1}{3}$ (0.45—0.33).

Chez les Rongeurs (Lapin-Rat) à $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$ (0.27—0.28—0.33—0.24).

Chez l'Ours brun il est égal à moins de $\frac{1}{16}$ (0.079—0.081).

Pour trouver au cours du développement un aussi faible indice de valeur cérébral, il faut remonter:

— Chez l'Homme jusqu'au 4-ème ou 5-ème mois de la vie intra-utérine, époque à laquelle d'ailleurs PE' se trouve plus petit que PS , d'où il s'ensuit qu'un animal égal à l'Homme adulte en valeur cérébrale ne pourrait exister avec le volume somatique d'un foetus de 4 à 5 mois.

— Chez le *Semnopithecus* (*Trachypithecus*) *maurus* Schreb. à un stade de développement où l'embryon pèse moins de 20 gr.

— Chez le *Semnopithecus* (*Lophopithecus*) *obscurus* Reid. (chiffres de Keith)¹⁾ à un stade de développement où l'embryon pèse moins de 5 gr. 18; et nous voyons que, comme tout à l'heure chez l'Homme, PE' est ici encore plus petit que PS.

— Chez le Chat à un stade de développement où l'embryon mesure moins de 12 centimètres.

Il résulte en somme de toutes ses données qu'au point de vue pondéral le cerveau de l'Ours nouveau-né en serait au stade où se trouve généralement celui des autres Mammifères à une période peu avancée de la vie intra-utérine.

Nous allons voir que l'examen de la topographie télencéphalique conduit à cette même conclusion.

II. TOPOGRAPHIE TÉLENCÉPHALIQUE.

Notons d'abord que, chez l'Ours à la naissance, le télencéphale se rapproche bien plus de la forme subsphérique que chez l'adulte, étant notamment plus élevé par rapport à sa longueur. Ceci semble être général chez les Carnassiers; il en est ainsi notamment chez le Chien et tous les Félines.

1^o. Rhinencéphale.

Chez l'Ours brun, comme chez l'Ours blanc, la topographie rhinencéphalique n'est à la naissance indiquée que dans ses grandes lignes.

La rhinale antérieure est toujours bien visible; quant à la rhinale postérieure, elle n'est accusée qu'à son début, c'est à dire au voisinage de l'angle de couture, ne parvenant pas jusqu'au bord postérieur de l'hémisphère.

L'angle de couture des rhinales n'est pas plus ouvert que chez l'adulte, d'où il s'en suit que l'on doit penser que la flexion télencéphalique est déjà complètement réalisée au moment de la naissance.

L'endorhinale est bien accusée, mais le faible sillon qui sépare, chez l'adulte, le *tractus olfactorius lateralis* du *gyrus* du même nom est encore inexistant.

¹⁾ KEITH: Loco citato.

Sur le tractus olfactorius lateralis de l'Ours blanc nouveau-né 1917-8, et du côté gauche seulement, on aperçoit au niveau de la flexion du télencéphale, et partant de la lèvre supérieure de l'endorhinale, un petit sillon assez bien accusé; c'est, sans doute, l'incisura olfactoria. Du côté droit, on n'observe aucun sillon comparable, le gyrus olfactorius lateralis étant encore complètement lisse.

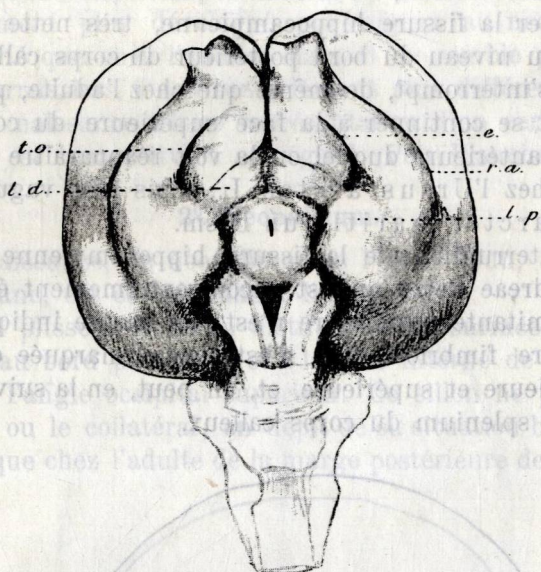


Fig. 7. Face inférieure du cerveau chez l'Ursus (*Ursus*)
arctos L. ♀ nouveau-né N° 1919-8 — 1. X 2.

Le lobe piriforme ne présente aucune indication des plis qui désignent, chez l'adulte, le gyrus ambiens, à moins que l'on ne regarde comme tels deux sillons qui, sur l'hémisphère gauche du nouveau né 1917-8, suivent le sillon qui a été interprété comme une incisura olfactoria.

Des tractus olfactorius, seul, comme nous l'avons vu, le lateralis est bien indiqué, limité par une endorhinale profonde; le medialis accompagné du gyrus du même nom ne s'accuse avec quelque netteté qu'au bord de l'hémisphère où le sillon parolfactif postérieur (incisura prima de His) qui le longe en arrière est par contre très nettement visible.

Le tubercule olfactif est remarquablement volumineux et net dans ses contours, mais sa surface est encore lisse; sa partie ré-

fléchie sur la face interne de l'hémisphère est pour encore assez mal délimitée, si ce n'est au bord mésial.

Le lemniscus diagonalis Brocae est volumineux, il occupe tout l'espace perforé antérieur.

On n'observe encore aucune indication du gyrus lunaris, ni du gyrus intermedius.

Sur la face interne, à l'extrémité antérieure du lobe piriforme, on voit débiter la fissure hippocampienne, très nette et très profonde jusqu'au niveau du bord postérieur du corps calleux. En cet endroit, elle s'interrompt, de même que chez l'adulte, pour reprendre bientôt et se continuer à la face supérieure du corps calleux à l'extrémité antérieure duquel on la voit réapparaître d'une façon assez nette chez l'*Ursus arctos* L., mais plus vaguement chez le *Thalassarctos maritimus* Desm.

Cette interruption de la fissure hippocampienne correspond au gyrus Andreae Retzii qui est encore extrêmement étroit et dont la scissure limitante postérieure n'est pas encore indiquée.

La fissure fimbrio-dentée n'est encore marquée que dans sa région postérieure et supérieure, et, on peut, en la suivant, la voir contourner le splenium du corps calleux.

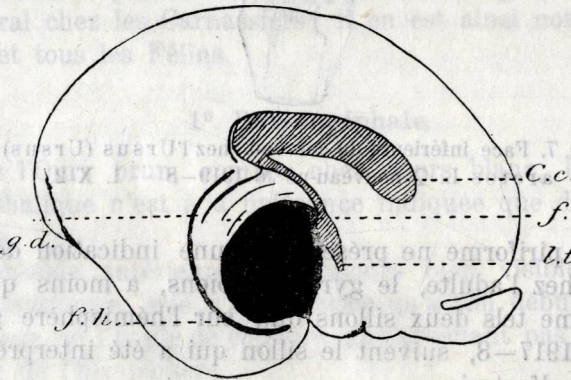


Fig. 8. Face latérale interne de l'hémisphère gauche de l'*Ursus (Thalassarctos) maritimus* Desm. ♀ nouveau-né № 1917—8. X 2.

Le gyrus dentatus qui, en raison de la non indication à ce niveau de la fissure fimbrio-dentée, est, macroscopiquement, confondu en bas et dans sa région moyenne avec la fimbria ne présente nulle part de denticulations.

La partie circumcalleuse du rhinencéphale paraît plus développée que chez l'adulte.

Le gyrus fasciolaris n'est pas visible, et, il en est de même du gyrus intralimbicus.

On n'aperçoit aucune indication du gyrus transversus hippocampi.

Dans l'ensemble, et au point de vue de la masse, le rhinencéphale est sensiblement plus développé par rapport au neopallium chez le nouveau né que chez l'adulte. Mais, il ne semble pas que, chez les autres Carnassiers, il soit sensiblement plus différencié que chez les Ours à la naissance. Notre représentation d'un cerveau de Chat nouveau né est instructive à cet égard. (Voir Planche fig. 5 et 6).

2°. Neopallium.

A la naissance, le neopallium de l'Ours brun, comme celui de l'Ours blanc, est complètement lisse.

Le seul plissement qu'on distingue à sa surface est un léger sillon situé au bord postérieur et à la face interne de l'hémisphère, non loin de l'angle occipital supérieur. Ce sillon ne peut être que la calcarine ou le collatéral; en dépit de sa situation beaucoup plus rapprochée que chez l'adulte de la marge postérieure de l'hémisphère

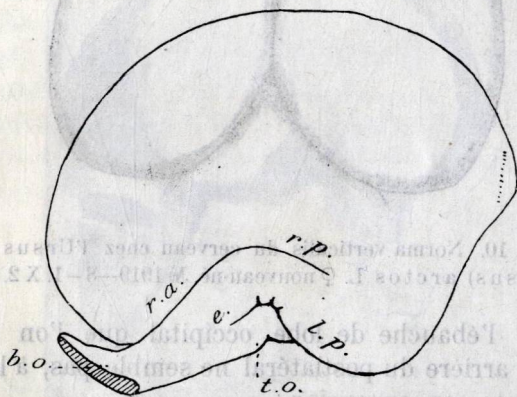


Fig. 9. Face latérale externe de l'hémisphère gauche de l'*Ursus* (*Thalassarctos*) *maritimus* Desm, ♀ nouveau-né N° 1917-8. X 2.

(ce qui tient très certainement à la différence de forme générale), il se pourrait bien que ce fut la calcarine dont le développement est, comme l'on sait, dans beaucoup de cas, très précoce. On peut décrire encore à la face externe de l'hémisphère deux larges et

obscurcs dépressions: l'une au dessus de l'angle de flexion des rhinales, elle correspond à la partie du territoire central qui sera operculisée plus tard: l'autre au niveau de l'extrémité antérieure de l'hémisphère, elle correspond à la région située en avant de la presylvia.

Sur la face interne, une large dépression marque la place qu'occupe le cerveau moyen et, une autre moins étendue marque celle de l'extrémité de la rhinale postérieure et du sulcus ursinus.

Outre l'absence d'invagination de la partie du territoire central qui doit s'operculer ultérieurement, il convient de signaler encore que la partie postérieure du rhinencéphale recouverte, à la face externe de l'hémisphère, chez l'adulte, par une expansion néopalléale est complètement exposée à la naissance, l'ébauche de lobe temporal caractéristique de l'Ours n'est en effet pas encore indiquée à ce moment.

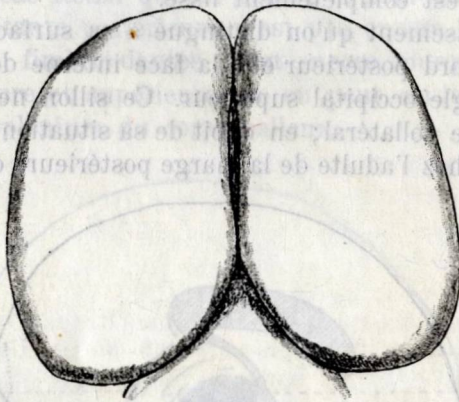


Fig. 10. Norma verticalis du cerveau chez l'Ursus (Ursus) arctos L. ♀ nouveau-né. № 1919—8—1. X 2.

De même, l'ébauche de lobe occipital que l'on voit exister chez l'adulte en arrière du postlatéral ne semble pas, à la naissance, avoir acquis toute son expansion.

Cette lissencéphalie néopalléale à peu près totale de l'Ours aussi bien blanc que brun, à la naissance, est extrêmement remarquable; elle s'oppose à la grande gyrencéphalie des Canidés et des Félidés, même des Félidés de petite taille comme le Chat domestique, qui, à ce moment, possèdent déjà, comme les Primates, les Ongulés etc... leurs plissements fondamentaux. Elle est étroitement liée au faible volume du cerveau à ce stade par rapport à la

grandeur du corps. Notons cependant que, sur un cerveau d'*Ursus thibetanus* F. Cuv. nouveau né (N° 1896—89), on voit, sur la face externe de l'hémisphère, une indication de suprasyllvia (branche directe ou suprasyllvia proprement dite), sans que pourtant il existe encore de début d'operculisisation du territoire central. On sait que, sur la face externe de l'hémisphère des Primates, l'apparition de la branche antérieure de la suprasyllvia qui est ici le sillon limite de la région operculisée (circulaire supérieur de Reil) précède aussi toute invagination du territoire central. Il y aurait lieu de rechercher si, par rapport à la grandeur du corps, le cerveau n'est pas légèrement plus volumineux à la naissance chez l'*Ursus thibetanus* F. Cuv. que chez les Ours brun et blanc.

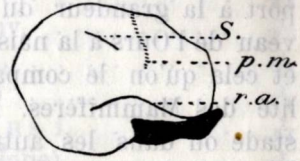


Fig. 11. Face latérale externe de l'hémisphère droit de l'*Ursus* (*Ursus*) *thibetanus* Cuv. ♀ nouveau-né N° 1896—89.

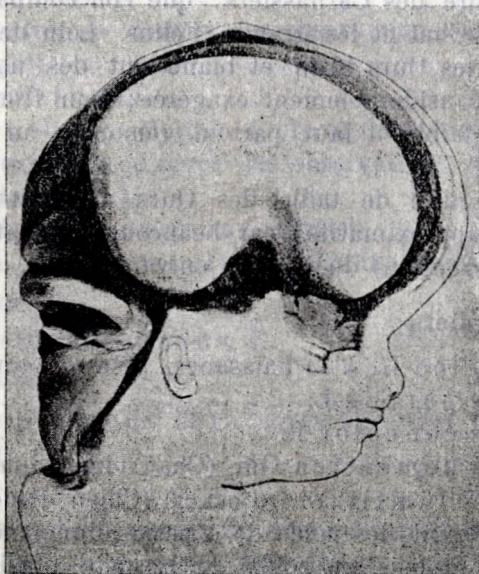


Fig. 12. Face latérale externe de l'hémisphère droit d'un embryon humain de la 2-ème moitié du 3-ème mois. D'après His. Extraite de Ziehen (in O. Hertwig). Loco citato p. 374. Fig. 101.

CONCLUSIONS.

En résumé, aussi bien au point de vue de son poids par rapport à la grandeur du corps qu'à celui de sa topographie, le cerveau de l'Ours à la naissance est extraordinairement peu développé, et cela qu'on le compare aux autres Carnassiers ou à la généralité des Mammifères. A tous les égards, il en est à peu près au stade où dans les autres espèces, notamment chez l'Homme, se trouve le cerveau au tiers de la gestation.

Un tel état de choses paraît être en rapport avec la taille extrêmement réduite de l'Ours brun et de l'Ours blanc nouveau-nés.

D'une façon assez générale, toutes choses égales d'ailleurs, la gestation par exemple n'étant ni allongée, ni raccourcie, et les foetus naissant au même degré de développement, dans un groupe mammalien homogène, il semble que le poids du nouveau-né par rapport à celui de l'adulte soit en raison inverse de ce dernier, les animaux les plus gros ayant relativement à eux mêmes les nouveau-nés les plus petits; c'est du moins ainsi qu'il paraît en être dans l'ordre des Carnassiers: que l'on compare par exemple à cet égard le Chat et les grands Félines. Loin de faire exception à cette règle les Ours brun et blanc ont des nouveau-nés dont l'exiguité est considérablement exagérée; pour trouver en effet un rapport aussi faible il faut partout remonter au début de la vie intra-utérine.

Cette exiguité de taille des Ours nouveau-nés ressort des chiffres très approximatifs (car beaucoup ne sont basés que sur une seule observation) du tableau suivant:

| Carnassiers : | du poids de l'adulte |
|--|-------------------------|
| Le <i>Felis leo</i> L., à la naissance, pèse environ | $\frac{1}{160}$ |
| Le <i>Felis pardus</i> L. | $\frac{1}{100}$ |
| Le <i>Felis concolor</i> L. | $\frac{1}{180}$ (?) |
| Le <i>Felis domestica</i> Gm. (Chat domestique) | $\frac{1}{25}$ |
| Le <i>Canis familiaris</i> (Cocker) (Chien domestique) | $\frac{1}{45}$ |
| (moyenne des poids de 4 petits d'une même portée par rapport au poids de la mère plusieurs jours après sa délivrance). | |
| Le <i>Canis aureus</i> L. | $\frac{1}{50}$ |
| L' <i>Helarctos malayanus</i> Raffl. | $\frac{1}{120}$ |
| Le <i>Thalassarctos maritimus</i> Desm. | $\frac{1}{220}$ |
| L' <i>Ursus arctos</i> L. | $\frac{1}{600}$ |

Ongulés :du poids
de l'adulte

| | |
|--|----------------|
| Le <i>Dicotyles torquatus</i> Cuv. | $\frac{1}{24}$ |
| L' <i>Hippopotamus amphibius</i> L. | $\frac{1}{45}$ |
| Le <i>Cervus (Rusa) hippelaphus</i> Cuv. | $\frac{1}{20}$ |
| Le <i>Rangifer tarandus</i> L. | $\frac{1}{16}$ |
| L' <i>Ovis aries</i> L. (Mouton domestique) | $\frac{1}{14}$ |
| L' <i>Ovis (Ammotragus) tragelaphus</i> L. | $\frac{1}{14}$ |
| Le <i>Capra hircus</i> L. (Chèvre domestique) | $\frac{1}{11}$ |
| La Chèvre naine du Sénégal | $\frac{1}{20}$ |
| (Cas extrêmes d'après les observations que nous possédons $\frac{1}{32} - \frac{1}{16}$). | |
| Le <i>Bos taurus</i> L. (Boeuf domestique) | $\frac{1}{13}$ |
| (Cas extrêmes d'après les observations que nous possédons $\frac{1}{20} - \frac{1}{10}$). | |
| L' <i>Equus caballus</i> L. (Cheval domestique) | $\frac{1}{12}$ |

Rongeurs :

| | |
|--|----------------|
| Le <i>Mus decumanus</i> Pall. | $\frac{1}{5}$ |
| Le <i>Mus musculus</i> L. | $\frac{1}{17}$ |
| (Cas extrêmes d'après les observations de Rabaud $\frac{1}{26} - \frac{1}{10}$) ¹⁾ . | |
| Le <i>Castor fiber</i> L. | $\frac{1}{27}$ |
| Le <i>Cavia cobaya</i> Marcgr. (Cobaye domestique) ²⁾ | $\frac{1}{7}$ |
| (Cas extrêmes d'après les observations que nous possédons $\frac{1}{15} - \frac{1}{4}$). | |
| L' <i>Hydrochoerus capybara</i> Erxleb. | $\frac{1}{14}$ |
| L' <i>Oryctolagus cuniculus</i> L. (Lapin domestique) | $\frac{1}{42}$ |

Insectivores :

| | |
|--|----------------|
| L' <i>Erinaceus europaeus</i> L. | $\frac{1}{38}$ |
|--|----------------|

Primates :

| | |
|---|----------------|
| Le <i>Semnopithecus (Trachypithecus) maurus</i> Schreb. | $\frac{1}{22}$ |
| L'Homme | $\frac{1}{22}$ |

La question qui se poserait maintenant serait celle-ci : quelles sont les causes de la très grande exigüité de l'Ours à la naissance.

1) Voir ET. RABAUD: Bulletin Biologique de la France et de la Belgique 1919. Supplément.

2) La gestation du Cobaye est très prolongée. On sait qu'il porte de 60 à 65 jours, alors que le Lapin ne porte que de 27 à 34 j. Le Cobaye nouveau-né est d'ailleurs à un état de développement très avancé.

La gestation de l'Ours n'est nullement raccourcie: l'Ours brun porte 180 j., les Felis, leo, tigris, pardus et concolor 108 j., le Chat domestique 56 j., le Chacal et le Chien 60 j. environ; la loi Flourens (la durée de la gestation est en raison directe du poids somatique) qui est au moins valable à l'intérieur des groupes naturels se vérifie en ce qui concerne tous les Carnassiers. D'autre part, l'Ours à la naissance est, au point de vue de l'ensemble de ses organes, exception faite du cerveau, à peu près aussi avancé que les autres Carnassiers au même moment... Comment faut-il alors expliquer la très grande exiguité de l'Ours à sa naissance? Nous n'examinerons pas ici ce problème dont l'étude doit faire l'objet d'un mémoire spécial.

SIGNIFICATION DES LETTRES EMPLOYÉES DANS LES FIGURES DU TEXTE.

1°. Rhinencéphale.

| | | | |
|--------------|--|--------------|-------------------------------|
| r. a. . . . | Rhinale antérieure. | l. p. . . . | Lobe piriforme. |
| r. p. . . . | Rhinale postérieure. | g. a. . . . | Gyrus ambiens. |
| e. | Endorhinale. | g. t. h. . . | Gyrus transversus hippocampi. |
| b. o. . . . | Bulbe olfactif. | g. d. . . . | Gyrus dentatus. |
| g. t. o. m. | Gyrus et tractus olfactorius mesialis. | f. h. . . . | Fissura hippocampi. |
| t. o. m. . . | Tractus olfactorius medius. | f. f. d. . . | Fissura fimbriodentata. |
| t. o. l. . . | Tractus olfactorius lateralis. | f. | Fornix et Fimbria. |
| t. o. . . . | Tubercule olfactif. | g. f. . . . | Gyrus fascolaris. |
| l. d. . . . | Lemniscus diagonalis Brocae. | A. R. . . . | Gyrus Andreae Retzii. |
| i. o. . . . | Incisura olfactoria. | i. c. . . . | Indusium du corps calleux. |
| g. l. . . . | Gyrus lunaris. | g. i. l. . . | Gyrus intralimbicus. |

2°. Neopallium.

| | | | |
|-------------|-------------------|-------------|-----------------|
| S. | Suprasylvia. | L. | Latéral. |
| C. S. . . . | Complexe sylvien. | C. L. . . . | Corono-latéral. |
| P. | Presylvia. | E. l. . . . | Entolatéral. |
| C. | Coronal. | A. | Ansatus. |

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------------|
| O. | Orbitaire. | Cl. | Collatéral. |
| Cr. | Crucial. | I. | Intermédiaire. |
| Pe. | Précruical. | G. | Genualis. |
| Pcd. | Paracaudaux. | R. | Rostral. |
| V. | Vertical. | C. c. | Corps calleux. |
| U. | Ursinus. | l. t. | Lamina terminalis. |
| E. | Ectosylvia. | X. o. | Chiasma optique. |
| Ps. | Pseudosylvia. | p. m. | Sillon post mortem. |
| Ca. | Calcarine. | | |

Légende de la Planche.

- Fig. 1. Face latérale interne de l'hémisphère droit de l'Ursus (*Thalassarctos*) *maritimus* Desm. nouveau-né. ♀ 1917—8. X. 2.
- Fig. 2. Face latérale externe de l'hémisphère droit de l'Ursus (*Thalassarctos*) *maritimus* Desm. nouveau-né. ♀ 1917—8. X. 2.
- Fig. 3. Face latérale externe de l'hémisphère gauche de l'Ursus (*Thalassarctos*) *maritimus* Desm. nouveau-né. ♀ 1917—8. X. 2.
- Fig. 4. Face latérale interne de l'hémisphère gauche de l'Ursus (*Thalassarctos*) *maritimus* Desm. nouveau-né. ♀ 1917—8. X. 2.
- Fig. 5. Face latérale externe de l'hémisphère gauche d'un Chat domestique nouveau-né. 1923—2385. X. 2.
- Fig. 6. Face latérale interne de l'hémisphère gauche d'un Chat domestique nouveau-né 1923—2385. X. 2.

Nota: Chez l'Ours et chez le Chat, le rhinencéphale est à peu près dans le même état de différenciation à la naissance. Au contraire, alors que, chez le premier, le neopallium est à peu près complètement lisse, tous ses sillons fondamentaux existent chez le second. De même, chez le Chat, les commissures (corps calleux et psalterium) ont déjà l'aspect quelles ont chez l'adulte alors qu'il n'en n'est pas de même chez l'Ours.

1917-8. X. 2.
 1917-8. X. 2.
 1917-8. X. 2.
 1917-8. X. 2.
 1917-8. X. 2.
 1917-8. X. 2.
 1917-8. X. 2.
 1917-8. X. 2.
 1917-8. X. 2.
 1917-8. X. 2.

Fig. 1. Face latérale interne de l'hémisphère droit de l'Ursus
 (Thalassarctos) maritimus Deam, nouveau-né. ♀

Fig. 2. Face latérale externe de l'hémisphère droit de l'Ursus
 (Thalassarctos) maritimus Deam, nouveau-né. ♀

Fig. 3. Face latérale externe de l'hémisphère gauche de l'Ursus
 (Thalassarctos) maritimus Deam, nouveau-né. ♀

Fig. 4. Face latérale interne de l'hémisphère gauche de l'Ursus
 (Thalassarctos) maritimus Deam, nouveau-né. ♀

Fig. 5. Face latérale externe de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

Fig. 6. Face latérale interne de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

Fig. 7. Face latérale externe de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

Fig. 8. Face latérale interne de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

Fig. 9. Face latérale externe de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

Fig. 10. Face latérale interne de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

Fig. 11. Face latérale externe de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

Fig. 12. Face latérale interne de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

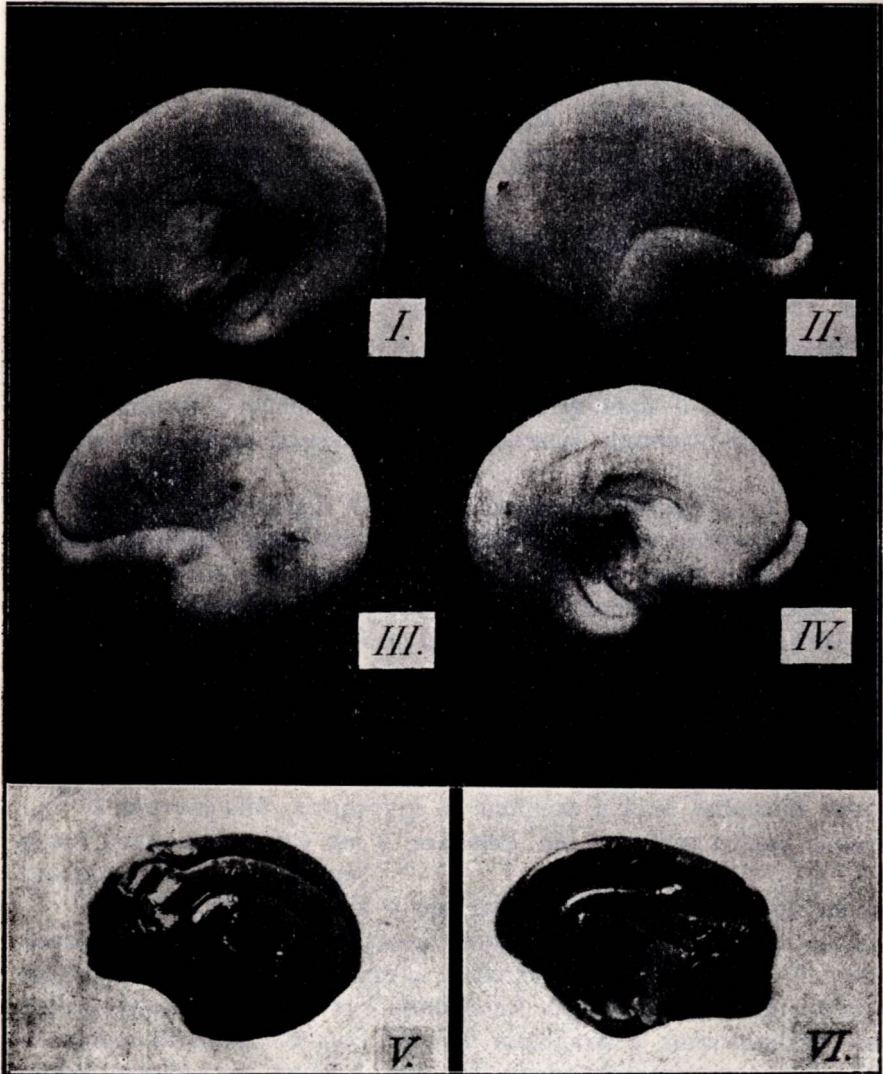
Fig. 13. Face latérale externe de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

Fig. 14. Face latérale interne de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

Fig. 15. Face latérale externe de l'hémisphère gauche d'un Chat
 domestique nouveau-né 1923-2385. X. 12.

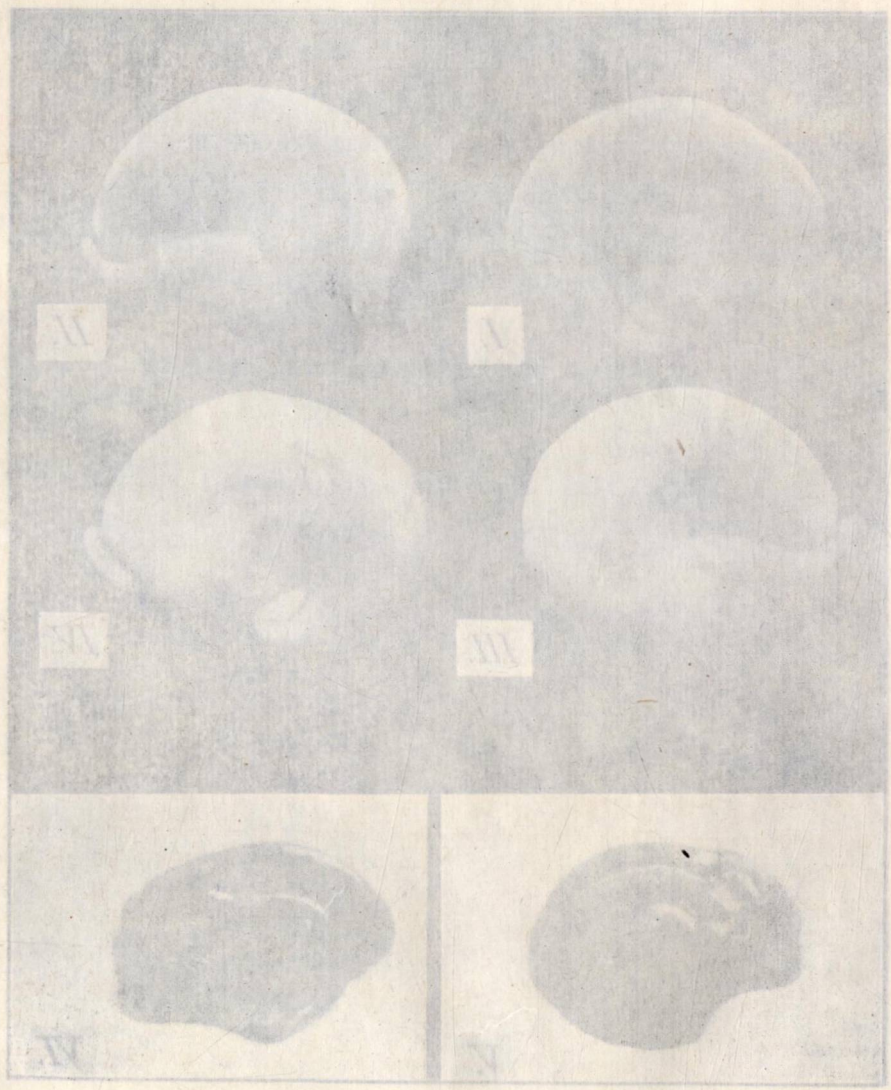
R. ANTHONY ET F. COUPIN: Le cerveau de l'Ours nouveau-né.

Planche.



Recueil jubilaire de la Société Scientifique Ukrainienne de Chevtchenko à Léopol — Lwiw.

Plaque



ПРИЧИНОК ДО АНОМАЛІЇ ДОГОЛОВНОЇ БЮЧКИ СПІЛЬНОЇ І ВНІШНОЇ (ARTERIA CAROTIS COMMUNIS ET ARTERIA CAROTIS EXTERNA) У ЧОЛОВІКА

ПОДАВ

ДР. МАРІЯН ПАНЬЧИШИН.

Серед секційного матеріалу до анатомічних вправ для студентів медицини помітив я дуже рідку, а досі неописану аномалію в галузях, що виходять від доголовної спільної бючки (*arteria carotis communis*); цей випадок лучився у мушину в середнім віку, який помер в тут. загальнім шпиталю на туберкульоз легенів.

В часі preparatoції околиці правого доголовного долика (*fossa carotica*) завважав я повисше половини передного краю груднично-дужково-соскуватого мяза (*m. sternocleidomastoideus*) три великі бючки, які перебігають в доголовнім напрямі до себе рівнобіжно. Одна з них, найбільше відохребетно положена, це доголовна бючка внутрішня (*arteria carotis interna*), обі інші положені відчеревно супроти себе, та супроти доголовної бючки внутрішньої заосмотрують простір доголовної бючки внішньої (*arteria carotis externa*).

В анатомічній літературі не найшов я ніде описаної такої самої неправильности ані у чоловіка, ані у звірят і тому заслугує вона на занотування.

Передовсім заслугує у цім випадку на увагу коінциденція неправильного поділу спільної бючки доголовної (*arteria carotis communis*) з неправильністю відходу головних галузей луку аорти. Іменно існує тут найбільша безіменна бючка (*arteria anonyma maxima*). З луку аорти виходять в доголовному напрямі тільки дві нерівні галузи; права більша, то найбільша бючка безіменна і ліва менша, то ліва піддужкова бючка.

Остання бючка перебігає і ділиться правильно. Найбільша бючка безіменна, $\frac{1}{2}$ цтм. довга, за держакком грудниці (*manubrium sterni*) ділиться на ліву спільну бючку доголовну (*arteria*

carotis communis sinistra) і на безіменну бючку (arteria anonuma). Перебіг лівої спільної бючки доголовної як звичайно у знаних випадках аномалії, де існує найбільша безіменна бючка. У тім випадку безіменна бючка, 1 цтм. довга, ділиться у входу до огруддя (apertura thoracis superior) на праву спільну бючку доголовну (arteria carotis communis dextra) і праву піддужкову бючку (arteria subclavia dextra).

Права спільна бючка доголовна перебігає від входу до огруддя в звичайний спосіб аж до висоти горішного бігуна правого плату щитової залози. В тім місци видає вона сильну бючку, яка становить спільний пень для щитової горішної бючки (arteria thyreoidea superior), язикової бючки (arteria lingualis) і внішньої щелепної бючки (arteria maxillaris externa). 1 цтм. повисше цего місця, себто на висоті перстінного хрящика (cartilago cricoidea) ділиться вона на внутрішню бючку доголовну (arteria carotis interna), і інший пень, який віддає гортанню бючку (arteria laryngea), піднебінну (arteria palatina), потилишну (arteria occipitalis), ушкову (arteria auricularis), щелепну внутрішню (arteria maxillaris interna), лицеву поперечну (arteria transversa faciei) і вискову (arteria temporalis).

В такий спосіб знаходяться в правім горішнім шийнім трикутнику (trigonum cervicale superius) три майже рівні прорізом бючкові пні, положені в стрілковій площині один за другим; відчеревний, середний і відохребетний; перший відділюється від спільної бючки доголовної низше, середний і відохребетний висше. — Всі ті три бючкові пні перебігають рівнобіжно і підходять під лук утворений двуголовим (m. biventer) та писальцево-язульковим мязом (m. stylohyoideus).

Відчеревний і середний бючковий пень заосмотрують проріст доголовної бючки внішньої, відохребетна бючка це доголовна бючка внутрішня.

Відчеревний бючковий пень біжить з початку поземо, в напрямі до переду і дещо до середини, аж до горішного бігуна щитової залози, звідси змінює напрям на зовсім прямовісний до кінця більшого ріжка язулькової кости (cornu maius ossis hyoidei). В місци зміни напрямку, то є над щитовою залозою, відділюється від него під простим кутом галузка призначена для щитової залози, груднично-дужково-сосковатого мяза і перстінно-щитова бючка (arteria thyreoidea superior і arteria cricothyreoidea). В прямовіснім доголовнім перебігу, від горішного краю щитової залози до язулькової кости, перебігає зга-

даний бючковий пень вздовж правої пластини щитового хрящика і оболони щитово-язулькової незначно есовато зігнений, по дорозі перехрещується з горішною гортанною бючкою, від якої лежить на вні. Довжина цього пня аж до кінця більшого ріжка язулькової кости виносить 5 цтм. На кінци більшого ріжка язулькової кости розділюється цей пень на три галузки, а саме: язулькову бючку (*arteria hyoidea*), язикову бючку (*arteria lingualis*) і щелепну бючку внішню (*arteria maxillaris externa*). Перебіг цих бючок нормальний.

Середній бючковий пень лежить своїм початком на переді і легко до середини від відохребетного пня, дальше в стрілковій площині з обома іншими бючковими пнями, рівнобіжно доходить до задної мишиці двуголового мяза (*m. biventer*) і писальцево-язулькового мяза (*m. stylohyoideus*) майже в їх половині, переходить на їх внутрішню сторону між писальцево-язульковим мязом (*m. stylohyoideus*) і писальцево-язиковим мязом (*m. styloglossus*), доходить до кінця писальцевого вирістка (*processus styloideus*), окружує його, а по внутрішній стороні його входить у позавилишний долик (*fossa retromandibularis*), де по перебігу около 2 цтм. розпадається на свої кінцеві галузки. В середині межі початком цього пня а місцем перехрещення з двуголовим мязом видає цей пень горішню бючку гортанну (*arteria laryngea superior*), яка перебігаючи до переду, перехрещується з відчервним пнем і дальше перебігає звичайно. В місці перехрещення середного пня з двуголовим мязом відходять: потилична бючка (*arteria occipitalis*), горляноква бючка догірна (*arteria pharyngea ascendens*) і кілька горлянкових бючок (*arteriae pharyngeae*) призначених для заосмотрення горлянкових мязів, від того місця до писальцевого вирістка (*processus styloideus*) горлянкові бючки (*arteriae pharyngeae*), ушкова бючка задня (*arteria auricularis posterior*), та груднично-дужково-сосковата бючка (*arteria sternocleidomastoidea*), а повисше писальцевого вирістка щелепна внутрішня, вискова і поперечна лицева (*arteria maxillaris interna, temporalis i transversa faciei*).

Особливість цього випадку лежить: 1) в істнуванні безіменної бючки найбільшої (*arteria anonyms maxima*) одної з найчастіших аномалій судин, побіч 2) скороченої правої доголовної бючки спільної. Подібну аномалію описали: Quain, Dubreuil, Hyrtl, а Quain найшов її на 295 випадків 5 разів. 3) Спільна бючка доголовна права ділиться на висоті горішньої границі дишиці на 3 пні.

Такої аномалії досі ніхто не описав. Вправді описували: Tandler і Rojecki (гл. Livini часть анатомічно-порівняна) у малп Primates (Catarhini) і Prosimiae, спільний бючковий пень для щитової горішньої, язикової і щелепної внішньої бючки, який ними названий „truncus thyreo-linguo-maxillaris“ виходить від внішньої бючки доголовної, а Livini в своїй монографії згадує, що така аномалія як існує у малп, моглаб заістнувати і у чоловіка, але в нашім випадку „truncus thyreo-linguo-maxillaris“ (наш відчервний пень) відходить від доголовної бючки спільної, а не, як описали у малп Tandler і Rojecki, від доголовної бючки внішньої. Livini не найшов, на 200 розсліджуваних собою випадків доголовних бючок у чоловіка, ані разу подібних відносин розділу бючок, як описують у малп Tandler і Rojecki. Старші анатоми (Kraus, Henle, Quain, Burns) не згадують ніде про спільний пень для щитової, язикової і внішньої щелепної бючки (truncus thyreo-linguo-maxillaris) у чоловіка.

В який спосіб така аномалія моглаби повстати — відповідь трудна. Не вдоволяє нас тут морфольогія; мимо численних порівняно-анатомічних праць над розвоєм доголовних бючок (Hochstetter і Tandler), справа розвою бючок, які відходять від доголовних бючок, досі не є ще рішена. Щоби вияснити спосіб повставання аномалії, як вище описана, мусілиб ми прийняти теорію Gegenbauer-а, по думці якої повстають бючкові аномалії через сильніший розвій правильно існуючих получень (anastomoses) в подібний спосіб, як це діється в експерименті, коли підвяжемо одну з бючок, які доходять до того самого простору. В відношенню до цього випадку требаби прийняти в плодовім життю: а) існування неправильного початку щитової бючки горішньої, а саме від доголовної бючки спільної; б) існування спільного бючкового пня для язикової і щелепної бючки внішньої; в) прийняти получення (anastomosis) за посередництвом галузок язувкової бючки (arteria hyoidea), яка може відходити раз від щитової бючки (9%), иншим разом від спільного пня язикової і щелепної бючки внішньої (10%) між згаданими бючками. Близше нам невідомі причини, може більше тиснення крові (близкість серця) спричинили сильніший розвій язувкової бючки та її анастомози зі спільним пнем для язувкової і щелепної бючки внішньої, а в наслідок того зникло получення того пня з доголовною бючкою внішньою. По думці того здогаду щитова бючка виходить від доголовної бючки внішньої як початок відчервнього пня нашого випадку, а продов-

женням того пня, від горішного краю правого плати щитової залози до язкульової кости, булаби язкульова бючка. Ще один здогад є можливий; Poirier описує додаткові щитові бючки (*arteriae thyreoideae accessoriae*), які дуже рідко трапляються, а які відповідають жилам тої самої назви. Бючки ті творять безсумнівно получення зі щелепною бючкою горішною. Такою додатковою бючкою щитовою булаби в цім випадку початкова часть відчеревного пня, від початку *arteria carotis communis* до щитової залози. Продовження цього пня від горішного краю щитової залози до язкульової кости булаби щитовою бючкою.

Останна бючка мусілаби у плоду, у початковім періоді, виходити як галузка *truncus thyreo-linguo-maxillaris* від доголовної бючки внішньої, щоби відповідала відносинам описаним у *Primates* і *Prosimiae*, а в наслідок сильнішого розвою додаткової щитової бючки задержав сам початок *truncus thyreolinguomaxillaris* звязь з доголовною спільною бючкою.

Електромагнетні сили в сонячній системі.

Ми здавна звикли в небесній механіці розглядати лише одну основну силу, а саме, всесвітнє тяготіння по закону Ньютона. На протязі двох останніх століть воно дозволило вдоволяючо пояснити всі деталі руху планет, що становлять сонячну систему, та їх супутників. Навіть з'явилася можливість, на підставі закону всесвітнього тяготіння, блискучих наукових предсказань, як відкриття Нептуна.

Одначе вже давно, ще в XVIII стол. часто у найвизначніших математиків виникала думка взяти на увагу опір простору рухови, тоб-то думку уявити собі простір не як порожній, а як заповнений тонкою матерією. З початку бажали уводити опір оточення задля поліпшення вислідів вираховань небесної механіки. Але в сей первісний період незгода у вирахованнях та спостереженнях виникала в більшості від недосконалости способів вираховань. Поліпшенням способів вираховання досягалася більша згода з спостереженнями і нарешті після дослідів Айлера, Лягранжа, Ляпляса та інших, вираховання небесної механіки досягли більшої досконалости.

Всеж таки в XIX столітті питання про опір простору знову виникло з приводу вираховання комети Енке. Ся комета має найкоротший період обертання довкола сонця — біля трьох років. В своєму рухови вона виявляє постійне зменшення (приблизно на $2\frac{1}{2}$ години) в періоді її обертання довкола сонця. Енке за радою Ольберса зробив гіпотезу виникання зменшення, яка складається з припущення опору оточення. З тих пір наслідувачі Енке пулковські астрономи Фон-Астен та Баклунд у своїх вирахованнях руху планети припускали гіпотезу опору оточення. Особливо навчаючи досліди Баклунда, які він провадив усе своє життя. Для досягнення можливо більшої згоди з спостереженнями йому прийшлося два рази міняти закон опору оточення. Досліди Баклунда були: вшановані золотою медалю Лондонського Астрономічного Товариства. Баклунд прийшов до такого

здобутку: Рівномірне зменшення часу обертання продовжувалося тільки до 1858 року. Від того часу до 1868 р. прискорення робилося все менше та менше і нарешті від 1871 по 1891 воно стало знову постійне, алеж тільки рівне $\frac{2}{3}$ розміру його в перший період. Баклунд вивів висновок, що гіпотеза Енке не може бути признана правильною. Він приписав зміну прискорення проходженню комети поблизу перелету через купу метеорів, але він сам відкидав сю гіпотезу, як таку, що не поясняє деяких фактів. Він підкреслює, що найбільша незгода теорії з спостереженнями припадала на роки 1828, 1838, 1848, які були роками найбільшої діяльності плям сонця. Біля 1858 року виникла переміна в прискоренні і 1860, 1-й був роком максимум сонячних плям. Зміна в 1868 була недалеко від максимум 1870 і нарешті ясно виражена і добре визначена переміна скоком 1895 р. була близько до максимум 1894 року. Все се говорить, що немає постійного опору оточення. Імовірна гіпотеза, що зодіякальне світло, яке являється хмарою розпорошеної матерії, уявляє великий опір, коли комета проходить через перелет в рік максимум сонячних плям.

Після діяльності Лверре та особливо Ньюкомба зясувалося, що в русі тіл сонячної системи є незгода спостережень із наслідками вираховань на підставі одного тільки закона Ньютона. Найхарактеристичніші є неправильности в русі перелету і в величині ексцентріцитету Меркурія, неправильности в русі узлів Венери та в перелеті Марса.

Що торкається руху перелету Меркурія, то замість 527" за століття, як се повинно бути із вираховань, виходить рух в 527" + 38".

Одхилення 38" не може бути пояснене помилкою спостережень.

Незгоди в русі вузла Венери переважує в 5 разів імовірну помилку. Для перелету Марса виходить три рази більше, ніж імовірна помилка. Для ексцентріцитету Меркурія виходить два рази більше як імовірна помилка.

Місяць завдяки своїй близькості до землі дає можливість спостерігати нерівність у своєму русі з великою зручністю.

Останню частину свого життя Ньюкомб віддав на уважний перегляд теорії руху місяця. Наслідком сих дослідів, де він узяв до уваги всі спостереження, які були в його розпорядженні починаючи з спостережень стародавніх грецьких астрономів, у своїй праці, опублікованій в 1909 р. в журналі Лондонського Астро-

номічного Товариства, він приходить до висновку, що в русі місяця помічаються періодичні суперечки теорії з спостереженнями, які можна назвати флюктуаціями. Місяць то з'являється на південникові швидше ніж се повинно бути по вирахуванням, то пізніше. Після нього Е. Броун на підставі більш однородного матеріялу спостережень вивів період в 40 років для таких негродин.

Нюкомб у своєму мемуарі розглядав кілька гіпотез для пояснення флюктуації місяця. І всі їх відкидає опріч однієї, яка полягає в магнетній діяльності сонця. При цьому Нюкомб пропонує уважно вивчити сей в великій мірі важний предмет.

Досліди Геля (Halla), який шляхом спостережень показав існування електромагнетного поля біля сонячних плям, та доказав, у той таки час, що сонце в його сукупности становить собою великий магнет.

На підставі всіх відомих до сього часу фактів я пропоную таку гіпотезу походження електромагнетних сил в поміжпланетному просторі, сил, яких роля в феноменах комет визнавалася ще Ольберсом та Бесселом.

Сонячні плями — се гирла кратерів, що викидають у простір електромагнетну субстанцію. Ся субстанція може складатися як з розпорошеної матерії, зарядженої електричною, так і з чистих електронів. Можлива ймовірно еманация в просторі і не з плям, хоча безсумнівно, що збільшення кількості плям збільшує сю еманацию.

Еманация часточок катодних промінів безсумнівна на тій підставі, що з дослідів Карла Стермера сими проміннями, що попадають у сферу діяльності магнетного поля землі, пояснюється з'явлення північних сяїв.

Можливість досягнення до землі часточок йонізованої матерії виникає з того, що коли початкова швидкість викинутої з сонця частинки речовини більша 613 км. в секунду, то ся часточка не повернеться більше на сонце. Ми спостерігаємо на вибухових протуберанцях багато більшу швидкість.

Сим досягненням до землі електричної субстанції, викинутої сонцем, пояснюються всі зміни в електромагнетних явищах на землі, яких залежність від діяльності плям сонця була вже давно помічена.

Можливо, що викидання йонізованої матерії виникає виключно лише при допомозі плям сонця. А що плями розміщені

в рівниковій зоні сонця, то ясно, що зодіякальне світло розповсюджується в площині рівника сонця.

Мій учень Юр. Дм. Соколов підприймає тепер серйозні дослідження руху комети Енке, де гадає взяти під увагу періодичну діяльність плям сонця.

Я вважаю, що тим самим можна пояснити й інші незгоди в русі планет. Це дуже ймовірно, коли взяти під увагу, що найбільші незгоди дістаються для найблизших до сонця планет, що цілком відповідає збільшенню напруження електричного поля з наближенням до сонця. Незгоди в русі супутників Юпітера пояснюються тим, що Юпітер ймовірно знаходиться сам у не застиглому вигляді і виходить в частину свого власного електричного поля.

Невеликі, викинуті з гарячих небесних тіл, кількості речовини як застигають, то дають те, що зветься космічним порохом.

У висновок я згадаю про пробу пояснити незгоди в рухах небесних тіл без введення електромагнетних сил з допомогою принципу зглядності Айнштайна. Але безсумнівно, що треба зачекати ще експериментних підтверджень самої теорії зглядності, а з другого боку реальність електромагнетного поля сонця безсумнівна.

1924.

Акад. Д. Граве.

Кривина евольвенти.

В моїй розвідці „До теорії евольвент“¹⁾ звернув я увагу на се, що до кожної еволюти належать два жмути евольвент, один спеціальний для кожної кривої, а другий жмут колес, схарактеризований різнничковим рівнянням:

$$\frac{y'''}{y''} = \frac{3y'y''}{1+y'^2} \quad 1)$$

Спитаємо тепер, чому як раз се рівняння мусить усе приходити без огляду на вид даної кривої.

Напишім рівняння 1) в виді:

$$\frac{dy'}{1+y'^2} = \frac{dy''}{3y'y''}$$

або:

$$\frac{2y'dy'}{1+y'^2} = \frac{2}{3} \frac{dy''}{y''},$$

тоді інтегруванням дістанемо:

$$\frac{3}{2} \log(1+y'^2) = \log y'' + \log c$$

(c const.), або:

$$c = \frac{(1+y'^2)^{\frac{3}{2}}}{y''} \quad 2)$$

Відворотність цього вираження дасть:

$$\kappa = \frac{y''}{\sqrt{(1+y'^2)^3}}$$

А що: $y' = tg \alpha$ (α напрямний кут стичної до кривої), а:

$$y'' = \frac{\frac{d\alpha}{dx}}{\cos^2 \alpha} = (1 + tg^2 \alpha) \frac{d\alpha}{dx} = (1 + y'^2) \frac{d\alpha}{dx},$$

¹⁾ Збірник мат.-прир.-лік. секції т. XXI.

то:

$$\kappa = \frac{da}{\sqrt{dx^2 + dy^2}} = \frac{da}{ds}, \quad 3)$$

де ds є елементом луку кривої.

А що da є се кут між двома безконечно сусідними стичними, тож κ є кривиною даної кривої (евольвенти).

З теорії перетворень (трансформацій) т. зв. евклідової групи (після теорії Lie) слідує, що кривина κ як також і усі її похідні $\left(\frac{d\kappa}{ds}, \frac{d^2\kappa}{ds^2}, \frac{d^3\kappa}{ds^3}, \dots \right)$ є незмінниками (інваріантами) сеї групи, тому-то рівняння 1) так характеристичне для кривини евольвент, мусить виступати в проблемі, який був темою згаданої моєї розвідки.

Львів, серпень 1923.

Др. Володимир Левицький.

Доказ основної теореми алгебри.

Поданий нижше доказ теореми про існування коріння всякого алгебраїчного рівняння відрізняється від відомого доказу Cauchy тим, що 1) зводиться до обчислення коріння з довільно малою наперед даною похибкою; 2) для свого переведення потребує з трансцендентного обсягу лиш поняття невимірного числа як безконечного десяткового дроба, поняття границі і поняття тяглости.

Лемма 1. Коли

$$|a_n| < q^n \quad (0 < q < 1),$$

то сума

$$s_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

для всіх досить великих вартостей числа n довільно мало відрізняється від певного сталого числа s (отже існує $\lim_{n \rightarrow \infty} s_n = s$). Справді

$$|s_{n+k} - s_n| \leq |a_{n+1}| + \dots + |a_{n+k}| \leq \frac{q^{n+1}}{1-q};$$

отже, починаючи з досить великої вартости N числа n , всі s_n відрізняються одно від одного довільно мало. Покладім тепер

$$s_n = s'_n + i s''_n,$$

де s'_n, s''_n — числа дійсні і напишім s'_n безконечним десятковим дробом, то бачимо, що скількість перших спільних цифер у всіх s'_n при $n > N$ є довільно велика; при необмеженім збільшенню числа N згаданий ряд спільних цифер утворить безконечний десятковий дріб s' . Подібнож із s''_n повстане безконечний десятковий дріб s'' . Тоді $s' + i s''$ буде шуканим числом s .

Лемма 2. Коли функція $f(z)$ є тягла в точці $z = s$ і $f(s_n)$ довільно мало відрізняється від числа A при $|s - s_n|$ досить малім, то

$$f(s) = A,$$

Справді, по самому означенню тяглости, $|f(s_n) - f(s)|$ є число довільно мале одночасно з $|A - f(s_n)|$; отже й різниця $A - f(s)$ має абсолютну вартість довільно малу, що, з огляду на незмінність чисел A і $f(s)$, дає

$$f(s) = A.$$

Лемма 3. Коли абсолютні вартости сочинників a_1, \dots, a_n многочлена

$$f(z) = a_0 z^n + a_1 z^{n-1} + \dots + a_n$$

менші від певного числа a і абсолютна вартість сочинника a_0 — більша від певного числа α , то для всякого $\kappa > 0$ можна дібрати таке $L > 0$, що при

$$|z| \geq L$$

буде

$$|f(z)| > \kappa.$$

Справді, для здійснення останньої нерівности досить справдити нерівність:

$$\alpha |z|^n - a(|z|^{n-1} + |z|^{n-2} + \dots + |z| + 1) > \kappa,$$

для чого досить лиш покласти

$$L = \frac{a + \kappa}{\alpha} + 1.$$

Лемма 4. Коли в точці x вартости многочленів $f(z)$ та $f'(z)$ різні від 0, то в обсягу точки x є така точка

$$y = x - \delta \frac{f(x)}{f'(x)} \quad (0 < \delta < 1),$$

що

$$|f(y)| < |f(x)|.$$

Справді,

$$(1) \dots f(y) = f(x) + (y - x)f'(x) \left[1 + \frac{(y-x)f''(x)}{2! f'(x)} + \dots + \frac{(y-x)^{n-1} f^{(n)}(x)}{n! f'(x)} \right];$$

поклавши тепер

$$\Delta = \frac{\delta f(x) f''(x)}{2! f'^2(x)} - \frac{\delta^2 f^2(x) f'''(x)}{3! f'^3(x)} + \dots \pm \frac{\delta^{n-1} f^{n-1}(x) f^{(n)}(x)}{n! f'^n(x)},$$

матимемо при досить малім δ :

$$|\Delta| < |f(x)|.$$

А тоді з (1) дістанемо:

$$f(y) = f(x) \cdot (1 - \delta) + \delta \Delta,$$

$$|f(y)| \leq |f(x)| \cdot (1 - \delta) + \delta |\Delta| < |f(x)|.$$

Теорема. Рівняння

$$f(z) = a_0 z^n + a_1 z^{n-1} + \dots + a_n = 0$$

має корінь.

Припустім, що ми вміємо визначити коріні всякого рівняння $(n-1)$ -го ступня. Нехай коріні многочлена $f'(z)$ будуть ζ_1, ζ_2, \dots і жаден із них не є корінем многочлена $f(z)$. Тоді, на підставі лемми 4, можна обрати точку ζ_0 так, що

$$|f(\zeta_0)| < |f(\zeta_1)|, |f(\zeta_2)|,$$

і існують точки ζ , для котрих

$$|f(\zeta)| < |f(\zeta_0)|.$$

Для всякої точки ζ справедливі нерівності

$$|\zeta - \zeta_1|, |\zeta_1 - \zeta_2|, \dots > M, |\zeta| < L$$

(див. лемму 3), де L і M — якісь сталі числа; отже при певнім $\eta > 0$ маємо:

$$|f(\zeta)|, \frac{1}{|f'(\zeta)|}, \frac{|f''(\zeta)|}{2!}, \dots, \frac{|f^{(n)}(\zeta)|}{n!} < 2^\eta.$$

Нарешті, на підставі тоїж лемми 4, коли ζ' є одна з точок ζ , то для довільного досить великого $p > 0$ точка

$$\zeta'' = \zeta' - \frac{1}{2^{4p}} \frac{f(\zeta')}{f'(\zeta')}$$

теж належить до точок ζ ; при тім (див. (1))

$$f(\zeta'') = f(\zeta') \left[1 + (\zeta'' - \zeta') \frac{f'(\zeta')}{f(\zeta')} + \dots + \frac{(\zeta'' - \zeta')^n}{n!} \frac{f^{(n)}(\zeta')}{f(\zeta')} \right],$$

отже

$$|f(\zeta'')| < |f(\zeta')| \left[1 - \frac{1}{2^{4p}} + \frac{2^{4\eta}}{2^{8p}} + \dots + \frac{2^{2n\eta}}{2^{4np}} \right],$$

а поклавши $p \geq \eta + 1$, дістанемо:

$$|f(\zeta'')| < |f(\zeta')| \left[1 - \frac{1}{2^{4p+1}} \right].$$

Переходячи подібнож від точки ζ'' до ζ''' , ..., нарешті від $\zeta^{(n)}$ до $\zeta^{(n+1)}$, дістанемо остаточно:

$$(2) \quad |f(\zeta^{(n+1)})| < |f(\zeta')| \left[1 - \frac{1}{2^{4p+1}} \right]^n$$

$$(3) \quad \zeta^{(n+1)} = \zeta' - \frac{1}{2^{n+1}} \left[\frac{f(\zeta')}{f'(\zeta')} + \frac{f(\zeta'')}{f'(\zeta'')} + \dots + \frac{f(\zeta^{(n)})}{f'(\zeta^{(n)})} \right].$$

З (2) бачимо, що при досить великім n число $f(\zeta^{(n+1)})$ до-
вільно мало відрізняється від 0 ; а з (3) виявляється існування
числа ζ , від котрого всі $\zeta^{(n)}$ при досить великім n відрізняються
довільно мало. Отже

$$f(\zeta) = 0.$$

Теорему доказано.

Завважмо ще, що при $|f(\zeta')|$ досить малім число ζ до-
вільно мало відрізняється від ζ' (див. (3)). Тому можна мати за дока-
зане, що при досить малій зміні сочинників много-
члена без кратних корінів — до-
вільно мало зміню-
ються й його коріні, отже що коріні рівняння се тяглі
функції його сочинників.

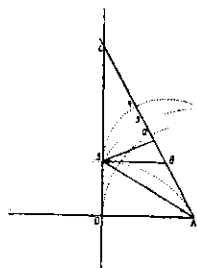
Мисайло Кравчук.

Замітка про обвід кола в неевклідовій геометрії.

Придатність для неевклідової геометрії звичайного означення обводу кола, як спільної границі обводів вписаних та описаних багатокутників, виявляється доводом отсеї теореми, опертої на твердження, що сума кутів трикутника $\leq 180^\circ$:

Теорема: Коли обвід правильного описаного на колі n -кутника P_n , а обвід правильного вписаного n -кутника p_n , то для всякого n справедлива нерівність:

$$P_{2n} - p_{2n} < \frac{P_n - p_n}{2}.$$



Доказ. Нехай AD_1 є половина боку правильного вписаного в коло n -кутника, D_1I — нормальна через середину того боку, AI — половина боку правильного описаного n -кутника, AE_1 — бік правильного вписаного q_n -кутника, AB й BE_1 — половини боків правильного описаного q_n -кутника. Теорема буде доведена, коли покажемо, що

$$2AB - AE_1 < \frac{AI - AD_1}{2}. \quad (1)$$

На простій AI повідзначуймо $AD = AD_1$, $AE = AE_1$, $AF = 2AB$; отже D і E будуть точки перетину простої AI колами, що мають осередок A і лучі відповідно AD_1 і AE_1 ; F є точка перетину простої AI колом, що має осередок B і луч BE_1 .

Із трикутника AE_1D_1 маємо:

$$\sphericalangle E_1AD_1 + \sphericalangle AE_1D_1 \leq 90^\circ,$$

отже

$$\sphericalangle E_1AI = \sphericalangle AE_1B = 90^\circ - \sphericalangle AE_1D_1 \geq \sphericalangle E_1AD_1.$$

На підставі сеї нерівності кутів E_1AI та E_1AD_1 легко показати, що спід C сторча E_1C на просту AI належить до відтинка AD (в геометрії Лобачевського C лежить між A і D , в геометрії евклідовій C зливається з D).

Порядок точок C, D, E, F, I на простій AI відповідає азбучному порядку.

Із прямокутного трикутника CE_1F маємо:

$$\sphericalangle CE_1F + \sphericalangle CFE_1 \leq 90^\circ;$$

легко показати також, що

$$\sphericalangle FE_1I + \sphericalangle CFE_1 = 90^\circ;$$

отже

$$\sphericalangle CE_1F \leq \sphericalangle FE_1I. \quad (2)$$

Із прямокутного трикутника CE_1I , на підставі нерівності (2), виводимо, що

$$CF < FI;$$

отже й

$$DF < FI,$$

звідки маємо:

$$DF < \frac{DI}{2},$$

а тоді й

$$EF < \frac{DI}{2},$$

тоб то

$$AF - AE < \frac{AI - AD}{2},$$

нерівність рівноважна з (1).

Михайло Кравчук.



Спосіб оновлення старих гумових річий.

Відомо, що гумові річі з часом утрачують еластичність. Ссихаються і таким чином стають нездатні до ужитку. В кожній лабораторії є багато таких річий: гумових дудочок, бальонів і т. п. Тепер, коли гумові вироби такі дорогі, а у нас часто буває навіть неможливо роздобути їх, важно було б уміти повертати їх попередній стан і таким способом мати змогу знову використувати. На такий власне дуже простий та легкий спосіб я нещодавно натрапив.

Випадково у мене на балконі протягом цілої зими пролежав старий поліцеровський бальон з товстою чорною гуми, який уже 20 років був твердий, неначе дерево.

Потім весною він нагрівався там же дуже добре сонцем приблизно з місяць і коли я взяв його в руки, то був здивований, що гума стала цілком м'яка та еластична. З того часу я ним знову користуюсь вже два роки і йому нема жадної вади.

На другу зиму я виставив на мороз протягом до 2 $\frac{1}{2}$ місяців два сполучені з собою бальони з гумовою дудочкою, які уживаються при розпорошенні етеру в заморожуючому мікротомі. Вони обидва та також дудочка були тверді, ссохлися і цілком були непридатні до праці.

Після перебування на морозі гума трохи помякшала, але дуже мало.

Коли ж усе те полежало весною біля двох тижнів на гарячому сонці, при чому я час од часу ще поливав їх водою, бальони і дудочка стали еластичні, цілком м'які.

Сими бальонами я працюю майже цілий рік і вони цілком відповідають своєму призначенню.

З сього я зробив висновок, що самого перебування на холоді не досить, щоб оновити старі гумові річі, а треба ще впливу тепла.

По друге треба було випробувати, чи не можна обійтися впливом самого соняшного тепла, без попереднього холоду.

Через те я виставляв просто на сонце старі балйони, але в такому разі елястичність їм неповерталася. Значить, аби досягти останньої мети, потрібно такі річи піддати впливови морозу, а потім впливови горячого сонця.

Думаю, що мов спостережіння, яке так легко перевірити, буде з успіхом використане деякими лябораторіями та приватними лікарями.

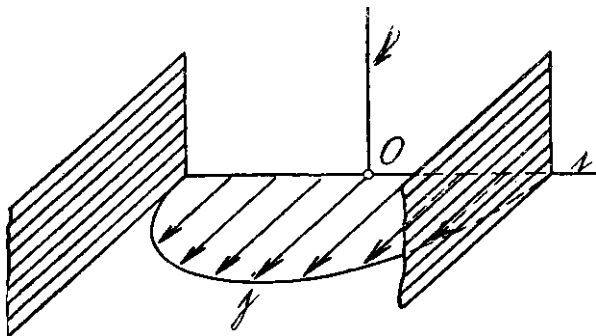
Проф. О. Черняхівський.

Обмежені векторіві поля.

В розвідці: „Діяда як споріднена трансформація“ (гл. Збірник мат.-природ.-лік. секції т. XXI) подав я спосіб розслідування векторового поля при помочи діяд; при тім функції, що визначають поле, були все цілі, вимірні і без обмеження, а тим самим і поля були необмежені. Та в теоретичній фізиці стрічаємо на кождім кроці поля, обмежені якимись кривими або поверхнями, тому треба і такими полями зайнятися.

В сій розвідці беру під увагу два найпростійші випадки, які дають нам: ріка і водопровід. Для упрощення задачі приймаю, що ріка має ширину $2a$, а вода пливе на середині найскорше, даліше, що скорість води визначена вектором

$$\eta = \sqrt{a^2 - x^2} \mathbf{j}.$$



Фіг.

Коли кому не подобалобися, що скорість на середині ріки за велика, то може замість a ввести якубудь іншу сталу ka , що однак викличе деяку зложність у проблемі.

Як бачимо, поле обмежене, бо для $|x| > a$ η приймає мнимі вартости.

Надто щоби функція була однозначна, обмежуюся до додатних вартостей другого коріня.

Для всіх точок на осі xx лежать кінці вектора η на колі о лучу $r = a$.

Для розсліду поля возьмім якийбудь прирість провідного луча в площі (xz)

$$dx = dx i + dz k.$$

Сей приріст сповняє умову

$$(\eta dx) = 0,$$

а тоді (cf. Збірник мат.-прир.-лік. секції т. XXI, ст. 118)

$$\begin{aligned} d\eta &= \Phi_\eta dx \\ &= [\text{curl } \eta dx] \end{aligned}$$

а сам

$$\text{curl } \eta = -\frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}} k.$$

Коли взяти провідний луч у площі (xy)

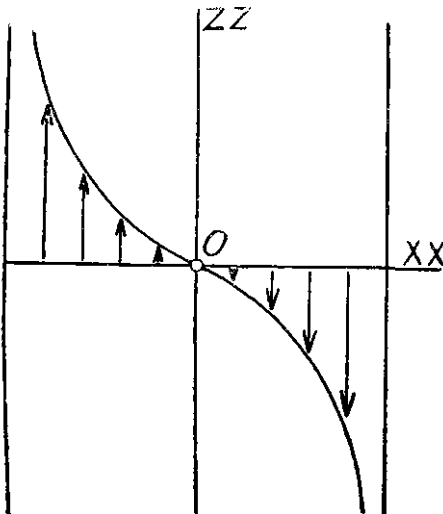
$$r = x i + y j,$$

тоді

$$(\text{curl } \eta \cdot r) = 0,$$

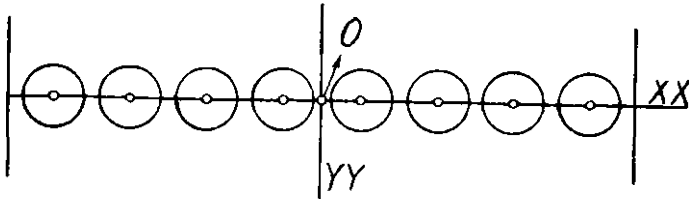
се значить, що в кожній точці поверхні ріки стоїть $\text{curl } \eta$ до неї прямо, при чім величина виру залежить від x і є що до знаку все противна до x (гл. фіг. 2). З огляду, що $\text{div } \eta = 0$, тож маємо діло з чисто соленоїдальним полем.

Щоби се поле унаглядити, подумаймо собі такий механічний прилад. На осі xx на цвяхах прикріплюємо ряд кружків так, щоби легко довкола них оберталися. При тім цвяхи стоять до осі zz рівнобіжно.



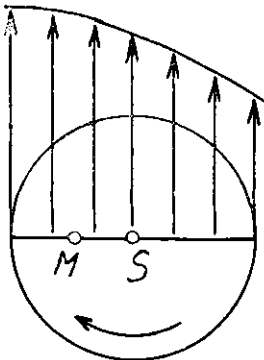
Фіг. 2

В просторі нехай панує вихор, схарактеризований вектором η . Заложім даліше, що сила ділає пропорціонально до скорости, тоді полеві сили дадуть вислідну, що переходить через точку

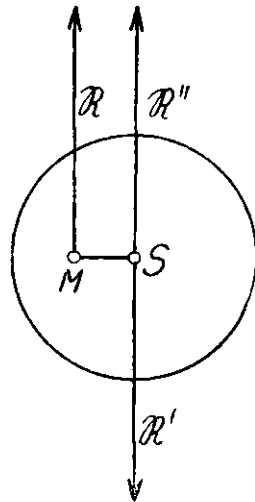


Фіг. 3

M поза серединою тяжести кружка S . Ся вислідна спричинить оборотовий рух кружка. З розкладу скорости слідує, що кружок, який є на середині, цілком не крутиться, а кружок, що є близше берега, тим сильнійше крутиться.



Фіг. 4



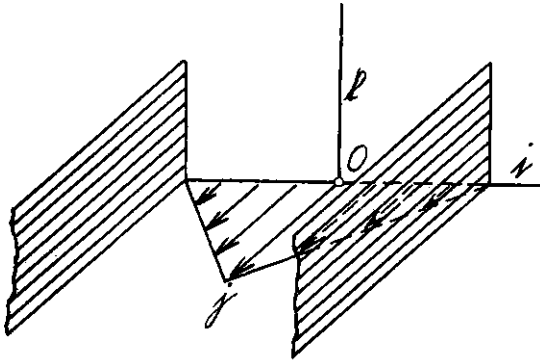
Фіг. 5

Колиж η означає розпреділенне скорости частинок води, то кружок пущений свобідно, мусить виконувати на воді два рухи:

- а) поступовий здовж ріки з причини вислідної \mathcal{R}''
- і б) оборотовий, спричинений парою сил $(\mathcal{R}\mathcal{R}')$.

Досвід годиться з тими висновками. Остає ще невияснений факт, що кожде округле тіло стремить усе до середини ріки, а подовгасте тіло (палиця, дошка) все стремить до берега. Чоловіка, що втопився, ріка все викидає на беріг.

Перейдім той самий випадок ще раз, приймаючи, що шкорусть ріки збільшається пропорціонально до віддалення від



Фіг. 6

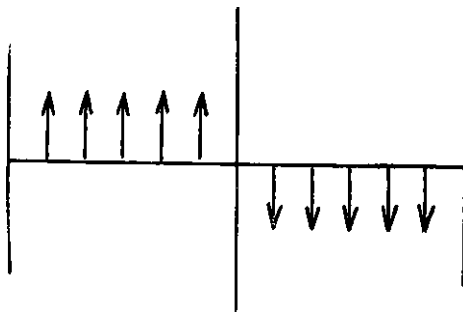
берега аж до найбільшої вартости на середині ріки. В тім випадку вистане обмежитися до розсліду одної половини ріки. Вектор шкорусти в тоді

$$y = (a - x) j$$

для

$$x = (a \dots 0).$$

Розклад вирів показує, що вир в *const.*, але протиліжного знаку по обох сторонах від середини ріки (гл. фіг. 7). Під впли-



Фіг. 7

вом сил, пропорціональних до швидкості, кружки крутяться всі з однаковою оборотною швидкістю.

В водопроводах стрічаємо факт, що вода в рурі пливе найшвидше в середині рури, а найповільніше при самій рурі. Який рух виконують частинки води? Щоби сей проблем убити в математичну форму, а надто щоби його улекшити, зробимо як у попереднім випадку деякі заложення.

Нехай буде швидкість схарактеризована вектором

$$\eta = \sqrt{a^2 - (x^2 + z^2)} \mathbf{j}$$

і то додатними вартостями кореня.

З функції під коренем видно, що поле обмежене на руру о коловім перекрою $r = a$, при чім вісь рури йде здовж осі yy .

Коли

$$d\mathbf{r} = dx \mathbf{i} + dz \mathbf{k},$$

то

$$(\eta d\mathbf{r}) = 0,$$

а тимсамим

$$d\mathbf{r} = \Phi \eta d\mathbf{r}$$

$$= [\text{curl } \eta \cdot d\mathbf{r}],$$

а сам

$$\text{curl } \eta = \frac{z}{\sqrt{a^2 - (x^2 + z^2)}} \mathbf{i} - \frac{x}{\sqrt{a^2 - (x^2 + z^2)}} \mathbf{k}.$$

Для кожного перекрою, рівнобіжного до площі (xz) , лежать кінці векторів на півкулі о лучу a .

Коли провідний луч у тім перекрою e

$$\mathbf{r} = x \mathbf{i} + z \mathbf{k},$$

тоді

$$(\text{curl } \eta \cdot \mathbf{r}) = 0,$$

се значить, що вектор $\text{curl } \eta$ лежить стично до кола в площі перекрою о лучу $r = |\mathbf{r}| = \sqrt{x^2 + z^2}$. Для усіх точок на його обводі має $\text{curl } \eta$ ту саму вартість, отже маємо діло з перстеневим виром, який посувається здовж осі yy зі швидкістю η . Рух і силу вирових перстенів характеризують рівняння :

$$\eta = \sqrt{a^2 - r^2} \mathbf{j}$$

$$|\text{curl } \eta| = \frac{r}{\sqrt{a^2 - r^2}}.$$

З сього розважання бачимо, що частинки води в водопроводах розбиваються на ряд елементарних вирів, при чім

лише частинки, які є на осі рури, відбувають чистий поступовий рух. І в тім випадку є $\operatorname{div} \eta = 0$, поле векторове є знову чисто соленоїдальне, безжерельне.

Квестію можна загально поставити: розслідити векторове поле $\eta = \varphi(r) j$

при умовах а) $\operatorname{div} \eta = 0$

б) для $r = 0$

має бути $\eta = \text{maximum}$,

і в) для $r = a$

має бути $\eta = \text{minimum}$.

Та найцікавіший був би випадок, коли ми могли би дістати функцію $\varphi(r)$ дорогою експериментальною; аж тоді могли би ми зовсім певно відповісти на питання: який рух виконують частинки води в водопровадах?

В Тернополи, 18 серпня, 1923.

Никифор Садовський.

ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНІ ПИТАННЯ В ТЕЧАХ.

ІСТОРИЧНІ УВАГИ.

Істнування електричної струї між двома різними металами, які себе дотикають, коли температура в місці їх контакту є інша від температури оточення, піддавало думку фізикам, чи сього роду явище не виступає також у течах. Під словом „теч“ належить тут розуміти розчини електролітів, а вже ніколи розтоплені метали і ртуть.

Питання термоелектричних явищ між електролітами сягає часів відкриття Зебека (Seebeck) з 1823 р. І так уже 1828 р. оголосив Нобілі (Nobili)¹⁾ з сеї області досвідну розвідку. Він отримав бавовняним ґнотом дві посудини, наповнені розчинами двох солей при різних температурах, а як електрод уживав платини. Далше Валькер і Горе (Walker, Gore) завважали різницю потенціалів, коли вложили до розчину соли одну розгріту, а другу остуджену плитку того самого металю. Однак їх досвіди були досить поверховні. Опісля слідували досвіди Бекереля (E. Becquerel)²⁾, далше Вільда, який вже основніше трактує справу, а далше були праці над тими явищами Донле-а³⁾, Гокеля⁴⁾, Шульца-Селяка⁵⁾, Багарда⁶⁾, Шмідта⁷⁾, а також Відемана⁸⁾ і Оствальда⁹⁾. Але майже у всіх згаданих досвідах нема єдності, нема в них означеної тенденції. Інакше представлялися би досвіди і помічення, коли було би поставлене питання в напрямі істнування термоелектричного права ряду різниць потенціалів між течами при їх контакті, подібно

1) Nobili, Schweigg. Journ. 53, ст. 271, 1828.

2) E. Becquerel, Ann. de Chim. et de Phys. 1866. 8, ст. 392.

3) Donle, Wied. Ann. 1886, 28, ст. 574.

4) Gockel, Wied. Ann. 1892, 40, ст. 450.

5) Schultz-Sellak, Pogg. Ann. 1878, 141, ст. 469.

6) Bagard, Compt. rend. 1892, 114, ст. 986.

7) L. Schmidt, Pogg. Ann, 1860, 109, ст. 106.

8) Wiedemann, Elektrizität II, ст. 319.

9) Ostwald, Allg. Chem. II, ст. 497—504.

як при контакті двох металів. Тут передовсім треба ближше означити поняття ряду потенціалу. Під ним звичайно мильно розуміють того роду послідовне уложення різних металів по собі, що кождий з них у віднесенню до попереднього є від'ємний, а у відношенню до слідуєчого є додатний. Такі ряди потенціалів існують як при контакті металів з течами, так також при чисто термоелектричнім контакті двох металів між собою.

Подібно як у металів повстає також в електролітах вже при їх безпосереднім звичайнім контакті слаба різниця потенціалів, якої досвідне міреннє є взагалі тяжке. Такі різниці потенціалів, які з термоелектричними струями в електролітах не мають нічого спільного, можна дійсно уложити в ряди потенціалів, а які я для відріжнення від термоелектричних позволю собі назвати — „контактовими рядами потенціалів в електролітах“.

Істнованнє термоелектричного ряду потенціалів у металів є вже справою давно доказаною. Одно однак тут замітне, а саме, що положеннє поодиноких металів того ряду залежить у високім степені від їх хемічних прикмет і внутрішньої структури, так, що невеличка зміна під тим оглядом вистарчає, щоби положеннє дотичного члена в термоелектричнім ряді досить значучо пересунулося в додатнім, або від'ємнім напрямі.

З тої саме причини можна вже з гори предвидіти, що сі прикмети в електролітах виступатимуть ще в далеко більшій мірі, а то тим більше, що тут термоелектричні різниці потенціалів є все дуже малі і до того ще висліди не можуть бути свобідні від впливу т. з. концентраційних струй електролітичних розчинів. Тому я постановив у сій розвідці показати, що про істнованнє якогось загального термоелектричного ряду потенціалів не можна тепер говорити, а тільки що найвисше для деяких течій при означених концентраціях і різницях температури можна ледви утворити щось подібного до ряду потенціалів.

I.

Наставленнє досвідів.

Для виказаннє права термоелектричного ряду потенціалів потрібно двох віддільних груп досвідів. Тут треба комбінувати кождий з ряду розсліджуваних електролітів з якимсь обраним

нормальним електролітом пр. з розчином сірчану цинку. Ся комбінація представлятиме першу досвідну групу А.

Опісля лучив я що два члени з ряду між собою; се була друга досвідна група В. Коли різницю потенціалу між нормальним електролітом і розсліджуваним електролітом Е означимо e , а дальше різницю потенціалу між нормальним електролітом і електролітом Е' назвемо e' , тоді $(e - e')$ виходить як обчислена різниця потенціалу між електролітом Е й Е'. Коли отже існує ряд потенціалу, то різниця $(e - e')$ мусить бути подана вислідами В. Тому мої досвіди, які я низше подаю, розпадаються на дві часті.

Для досвідів (А) ужив я апарату, представленого на рисунку 1, який складається з отсих частий: В деревляній листві, довгій на 25 см, широкій на 7 см і високій на 6 см, вивертв я в рівних відступах 4 вглублення, в яких умістив я щільно 4 скляні циліндрові посудини в промірі 31 мм, а високі на 92 мм. Внішні посудини 1 і 4 наповнив я 10% розчином сірчану цинку, а внутрішні 2 і 3 були призначені для електролітів, які були піддавані розслідам. Розчини електролітів у поодиноких посудинах були получені рурками в промірі 5—7 мм, зігненими у виді Ω .

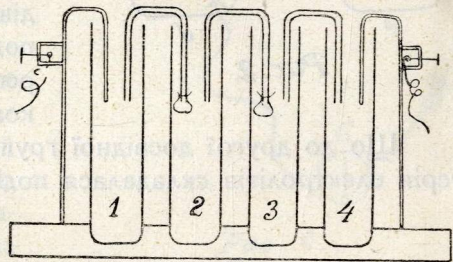


Рис. 1.

Кінці проводів з 1 до 2 і з 4 до 3 були завязані перегородами зі звичайного пергаминового паперу, щоби відгородити розчин сірчану цинку від розсліджуваного електроліту. Перегороди були непотрібні в проводах, що лучили рівнородний електроліт у посудинах 2 і 3.

Перебіг досвіду був такий: Досліджуваний електроліт Е вливано по посудини 2 при комнатній температурі, а до посудини 3 вливано його в стані кипіння. Так отримана комбінація:

$Zn SO_4 \longleftrightarrow E \text{ (холодний)} \longleftrightarrow E \text{ (горячий)} \longleftrightarrow Zn SO_4$
 давала різницю потенціалів, витворену тільки різницею температур у тім самім електроліті Е. Коли опісля по довшим часі установилася у всіх чотирох посудинах приблизно однакова температура, тоді зникала зовсім різниця потенціалу; зауважати було можна тільки дуже й дуже слабкі концентраційні струї.

Маленьку технічну трудність, яка виступила при вкладанню до посудин провових рурок без перегород, усунено так: Проводову рурку, уставлену отворами до гори, виповнено електролітом, а опісля накрито кожний отвір кусником паперу в розмірі 1 см². Зараз можна було рурку легко обернути і вложити до ширших посудин без найменшої страти каплі електроліту з рурки. По вложенню провової рурки до ширшої посудини спадали паперові накривки самі або стручувано їх скляним прутиком. Рисунок 2. а) і б) унаглядняє нам се поступованне.

Як електрод ужив я добре амальгамованих цинкових дров у промірі 2 мм, які погрожувалися в електроліті на 1 см глибоко. Сим способом осягнув я електроди, які не поляризувалися, що було дуже важною умовою для докладности вислідів. Амальгамованне електрод подібно як наложенне нових перегород було поновлюване при кожнім новім досвіді.

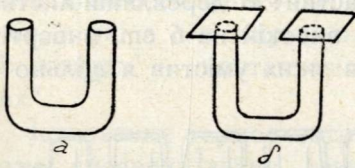


Рис. 2.

Що до другої досвідної групи В, то термоелектрична батарея електролітів складалася подібно як при досвідній групі А.

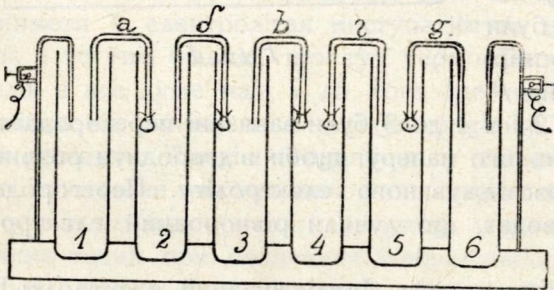


Рис 3.

Посудини 1 і 6 виповнив я 10% розчином сірчану цинку, посудини 2 і 5 досліджуваним електролітом Е при комнатній температурі, а посудину 4 горячим електролітом Е; посудину 3 заняв инший електроліт Е', який мав також комнатну температуру. В провових рурках а і д находився 10% розчин сір-

За електроди служили тут ті самі цинкові дрови, які погрожувалися на 1 см глибоко в 10% сірчані цинку, тільки при тих досвідах ужито не чотирох, але шістьох скляних посудин, які були вложені до шістьох отворів деревляної листви, як се бачимо на рисунку 3.

чану цинку, в рурках *б* і *г* електроліт Е, а в рурці *в* електроліт Е'. Два ріжні розчини електролітів були всюди відділені від себе перегородами з пергаминового паперу; і так перегорода проводу *а* була в посудині 2, *б* в 3, *в* в 4, *г* так само в 4, і в кінці *д* в посудині 5. В посудинах 3, 4 і 5 находилися термометри для відчитування в кождім часі температури.

Міренне ріжниць потенціалу зводив я все при помочи зерової методи до такоїж опору. З початку уживав я капілярного електрометра Ліпмана, однак роблені ним виміри були недостаточні. Рисунок 4. подає наставленне згаданої зерової методи, яка дала успішні висліди. Як одиницю обрав я звено Данієля, яке виказувало все постійну електромоторну силу 1'06 вольтів, яку я змірив при помочи докладного торзійного електрометра Сіменса, а опісля що дня піддавав контролі. Як зеровий інструмент був ужитий дуже чутливий гальванометр із зеркалом. Відбитий зеркала образ відчитував я на поділці люнетною у віддаленню двох метрів. За місток опору служив дрiт з аргентану на 1 м довгий, якого опір виносив 2'95 intern. Ω . Влучений великий опір R змінявся після потреби; звичайно влучених було 114 Ω .

Що до мірення температури, то треба зауважати, що висліди в ріжниць потенціалів йдуть зі спадом температури все на 5° С, від 70° С до 35° С, де вже струя часом була за слаба для докладного мірення ріжниць потенціалу. З іншої знов причини висліди досвіду в температурі низшій як 35° С могли би бути недокладні, бо при можливій появі дифузійних явищ могли би виступити електричні струї, які могли би також вплинути на правдивість вислідів мірення.

Що до мірення температури, то треба зауважати, що висліди в ріжниць потенціалів йдуть зі спадом температури все на 5° С, від 70° С до 35° С, де вже струя часом була за слаба для докладного мірення ріжниць потенціалу. З іншої знов причини висліди досвіду в температурі низшій як 35° С могли би бути недокладні, бо при можливій появі дифузійних явищ могли би виступити електричні струї, які могли би також вплинути на правдивість вислідів мірення.

Загального права на убуток електромоторної сили відповідно до спаду температури з досвідів не можна було виснувати, бо майже кождий електроліт під тим оглядом інакше заховувався. Взагалі показується, що для кождого електроліту існує для якоїсь означеної температури найбільша вартість

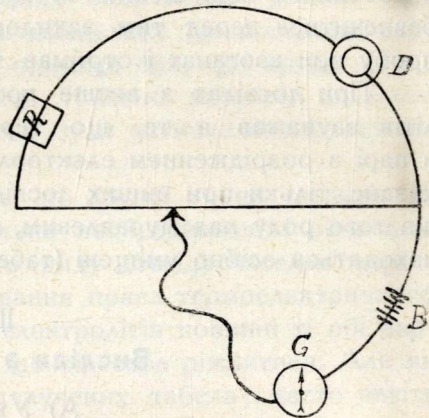


Рис. 4.

електромоторної сили, а дальше — що зі спадом температури меншає електромоторна сила. Зауважати се можна передовсім при всіх сполуках стронту, що унагляднюють у всіх подробицях долучені табелі і графічні таблиці.

Під конець іще на одно належить звернути увагу, а саме на відношенне сухих солий до води в досліджуваних розчинах електролітів. При всіх досвідах для єдности були ужиті 1% відношення розчинів відносно одиниці тягару цїпкого тіла до води.

Тут міг би мені зробити хтось закид, що я не брав солий в розчиннім відношенню їх молекулярного тягару; щоби забезпечитися перед тим закидом, зробив я в сьому напрямі пробу при азотанах і отримав такі самі висліди як перед тим.

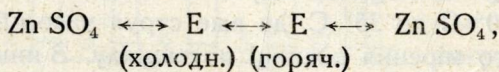
При досвідах з висше процентовими розчинами електролітів зауважав я те, що термоелектромоторна сила росте в парі з розрідженнем електролітів, що вже було давнїше вказане, тільки при інших досвідних обставинах. Висліди досвідів того роду над муравлевим, оцтовим і пропіоновим kwasом находяться осібно уміщені (табеля 4, 5, 6).

II.

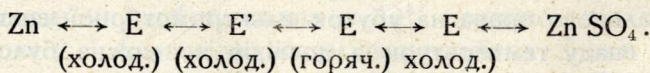
Висліди з досвідів.

A) Уваги.

Заки приступлю до обговорення поодиноких досвідів, подам наперед уваги, які відносяться до знаковання напрямку струї, укладу табель, графічного представлення і т. п. Передовсім подані в табелі вартости електромоторної сили, віддають нам її в міліонових частях вольта. Знаки подані при числах означають напрям струї; додатний її напрям йшов від холодного до горячого електроліту як показує стріла:



Противний напрям струї означений відємним знаком. Те саме відноситься також до другої досвідної групи В, де додатний напрям був:



Коли мова тут про холодний електроліт, то належить розуміти його в комнатній температурі, яка в табелях означена

як Θ_1 : температура горячого електроліту виступає в табелях під знаком Θ_2 . Е і Е' означають розчини електролітів.

Особлившу увагу звертав я на графічне представлення спаду потенціалу з температурою, бо на мою думку термоелектричне право потенціалу для електролітів є тоді неможливе, коли спад потенціалу не йде для всіх електролітів, бодай того самого ряду контакту по рівнородній кривій. А се як уже перший погляд учить, у ніякім випадку не заходить. Як вісь від різних вибрав я спад температури у відступах що 5°C , від 70°C до 35°C . Як одиниці рядних взяв я 10^{-6} вольта. Між так обраними одиницями можна обчислити ще посередні вартости на десяті часті обраних одиниць так, що крива віддає докладно образ спаду потенціалу. Найдені вартости досвідом назначені на рисунках очками, які були витичними вартостями для визначення кривої.

В табелях, що відносяться до другої групи досвідів В, уложив я для лекшого порівняння заобсервовані і обчислені з ріжниці двох даних з першого ряду досвіду чисельні вартости коло себе. В випадку істновання права термоелектричного ряду потенціалів для розчинів електролітів повинні ті обі вартости бути собі рівні або мало що від себе різнитися. Але як рідко се заходить, бачимо з долучених табель; часто навіть що до знаку не годяться вони з собою. В табелі 3 навів я один із примірів (масловий квас), який повинен демонструвати осягнуену докладність обсервації. Обі обсервації походили з різних часів і дали надсподівано подібні висліди не вважаючи на трудности помірів. Такий успіх у вислідах був у всіх моїх досвідах, часто два або три рази повторених. Табелі 4, 8 і 6 подають залежність термоелектричної сили від концентрації електроліту, а саме: табеля 4 відноситься до муравлевого квасу, табеля 5 до оцтового квасу, а табеля 6 до пропіонового квасу. Що до спаду потенціалу, то показалося дальше, що у деяких електролітах виступає велика ріжниця від загалу; передовсім виступає се в сполуках стронту і в оксалевім квасі. Тут змінється електромоторна сила нагло і нетягло і тому уложив я осібну табелю 15, яка подає близші розсліди тих електролітів.

Б) Досвідні висліди.

По сих увагах подаю висліди поодиноких досвідів. Як перший взяв я електроліти розчинів органічних квасів, а саме: маслового, пропіонового, оцтового, муравлевого, яблочного,

винового, мальонового, оксалевого та сільного. Вони належать до контактового ряду потенціалів, визначеного Оствальдом¹⁾. Сей ряд віддає долучена табеля (1 а) в тисячних частях вольта так, що що дві вартости мають все рівну різницю; тим саме виказується істнованне контактового ряду потенціалів. Висліди досвідів над термоелектричними явищами в тих квасах зібрані в табелях 1 і 2, а то: в таб. 1 висліди групи досвідів А, а в таб. 2 висліди групи В. В табелі 2 бачимо наглядну різницю між заобсервованими і обчисленими датами. З сього можна заключати на неможливість істновання якогось термоелектричного ряду потенціалів. Спад потенціялу для поодиноких членів того ряду унагляднює в виді кривих долучена таблиця I. Великі відступства у спаді потенціялу від інших органічних квасів можна зауважати в оксалевім квасі (таб. 1 і 2); сі відступства бачимо також на відосібненій кривій на таблиці I. На рисунку є тільки часть стрімкої кривої представлена; хід її аж до зерової точки виступає в температурах низше 35° С. Під тим оглядом відсилаю до табелі 15.

Другою групою моїх розслідувань були електроліти Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , K_2SO_4 , K_2CO_3 , $\text{Na O} \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$, NaCl , KNO_3 , KBr , KS(CN) , які по думці Оствальда²⁾ дають також контактовий ряд потенціалів, поданий в тисячних вольта в табелі (2 а). Висліди досвідів першої групи А знаходяться в постробній табелі 7, а висліди досвідів В — в табелі 8. Термоелектричний спад потенціялу для поодиноких електролітів подають криві на таблиці II. І тут також не можна нічого сказати про істнованне термоелектричного ряду потенціалів.

Дальше шукав я термоелектричного ряду для азотанів: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ і $\text{Ag}(\text{NO}_3)$, які я вибрав з контактового ряду потенціалів для азотанів Шмідта³⁾. Долучена табеля 9 виказує висліди досвідів групи А, а табеля 10 — висліди досвідів В. Графічний образ спаду потенціялу ілюструють криві таблиці III. Що до кривої для $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, відсилаю знов до табелі 15.

Для азотанів зробив я досвіди ще сим способом, що ужив я до них розчинного відношення пропорційно до молекулярного тягару. Однак повного нормального розчину не можна було тут ужити, тільки 0'1 з нього, а се тому, бо занадто скон-

1) Ostwald, l. c. 2) Ostwald, l. c.

3) Wiedemann, Elektrizität I. ст. 754.

центровані розчини впливають некорисно на докладність досвіду; при остиудженню осідають на перегородах проводів кристалики, які спричиняють інші явища, неможливі до точної контролі. Висліди тих досвідів групи А і групи В уложені в табелях 11 і 12, а їх графічні образи знаходяться в таблиці IV.

З чисельних даних у табелях 9, 10, 11 і 12 та з кривих у таблицях III і IV нічого не можна заключати про термоелектричний ряд потенціалів, подібно як у попередних досвідах.

В кінці робив я досвіди над деякими хльораками як: $(\text{Fe Cl}_2)_2$, Sr Cl_2 , K Cl і Na Cl , також вибрані з контактового ряду потенціалів Л. Шмідта для хльораків. Висліди досвідів групи А уложив я в табелі 13, а досвідів групи В в табелі 14; таблиця V представляє знов графічний образ тих вислідів. В тих пробах виказав хльорак стронту великі відступства від інших хльораків, тому помістив я дати, які відносяться до нього також у табелі 15.

На основі повисших вислідів не міг я в ніякім випадку виказати істновання якогось загального термоелектричного права спаду потенціалів для електролітів; на всякий випадок можу ствердити, що поняття „контактового ряду потенціалів“ не йде в парі з поняттям „термоелектричного ряду потенціалів“. При великім числі електролітів і їх великій різноманітності в їх прикметах і структурі не виключене, що існує також того роду ряд під термоелектричним оглядом, однак не удалося ще до тепер його викрити. Ся праця нехай буде маленькою цеголкою в лябірінті тих досвідів, які з огляду на субтельність явищ належать може до найтяжших досвідів у фізиці.

Володимир Кучер.

Табеля 1.

| Θ_2 | Масловий квас | Пропіоновий квас | Оцтовий квас | Муравлевий квас | Яблочний квас | Виновий квас | Мальоновий квас | Оксалевий квас | Сільний квас |
|------------|---------------|------------------|--------------|-----------------|---------------|--------------|-----------------|----------------|--------------|
| 70° С | 8800 | 12010 | 10659 | 7363 | 11800 | 10500 | 7454 | + 3290 | 7919 |
| 65° „ | 7815 | 11130 | 9472 | 6924 | 10790 | 9731 | 7562 | + 1035 | 7562 |
| 60° „ | 7035 | 10200 | 8178 | 6208 | 9886 | 8850 | 7039 | - 776 | 6781 |
| 55° „ | 6521 | 9110 | 7298 | 5413 | 8850 | 7867 | 6418 | - 2225 | 6159 |
| 50° „ | 5538 | 8178 | 6055 | 4540 | 7924 | 7039 | 5700 | - 3623 | 5383 |
| 45° „ | 4606 | 7039 | 5176 | 3645 | 6728 | 6004 | 4917 | - 4710 | 4554 |
| 40° „ | 3825 | 6159 | 4245 | 2899 | 5797 | 4969 | 4089 | - 5227 | 3777 |
| 35° „ | 3180 | 5176 | 3467 | 2052 | 4710 | 3933 | 3261 | - 5296 | 3053 |
| Θ_1 | 11° С | 15° С | 16° С | 15° С | 12° С | 13° С | 14° С | 14° С | 15° С |

Табеля 1 а.

| | | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|
| Ізомасловий квас | 0 | 29 | 47 | 82 | 118 | 155 | 156 | 261 | 238 |
| Масловий „ | - 29 | 0 | 18 | 53 | 88 | 125 | 125 | 172 | 210 |
| Пропіоновий „ | - 47 | - 18 | 0 | 94 | 69 | 103 | 104 | 152 | 189 |
| Муравлевий „ | - 82 | - 53 | - 34 | 0 | 34 | 72 | 68 | 115 | 150 |
| Яблочний „ | - 118 | - 88 | - 69 | - 34 | 0 | 36 | 34 | 80 | 118 |
| Виновий „ | - 155 | - 125 | - 103 | - 72 | - 36 | 0 | 1 | 46 | 83 |
| Мальоновий „ | - 156 | - 125 | - 104 | - 68 | - 34 | 1 | 0 | 48 | 84 |
| Оксалевий „ | - 201 | - 172 | - 152 | - 115 | - 80 | - 46 | - 48 | 0 | 39 |
| Сільний „ | - 238 | - 210 | - 189 | - 150 | - 118 | - 83 | - 84 | - 39 | 0 |

Табеля 2.

| Θ_2 | заобсер- вовано | обчи- слено | заобсер- вовано | обчи- слено | заобсер- вовано | обчи- слено | заобсер- вовано | обчи- слено | заобсер- вовано | обчи- слено | заобсер- вовано | обчи- слено |
|------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 70° С | 1734 | -1141 | 646 | -3137 | 2161 | 159 | 3157 | 4557 | -1074 | 4629 | -3804 | -8720 |
| 65° „ | 1656 | -318 | 698 | -2807 | 1993 | 259 | 3054 | 3568 | -1048 | 6527 | -2976 | -10095 |
| 60° „ | 1475 | -1708 | 698 | -2642 | 1837 | -672 | 2989 | 3161 | -969 | 7557 | -2406 | -10976 |
| 55° „ | 1269 | -1552 | 621 | -2454 | 1734 | -569 | 2885 | 2692 | -944 | 8384 | -1876 | -11335 |
| 50° „ | 1138 | -1869 | 582 | -2499 | 1630 | -984 | 2756 | 2478 | -815 | 9006 | -1462 | -11801 |
| 45° „ | 1100 | -1552 | 517 | -2359 | 1600 | -828 | 2581 | 2122 | -723 | 9264 | -751 | -11749 |
| 40° „ | 1087 | -1552 | 440 | -2070 | 1540 | -724 | 2111 | 2070 | -631 | 9004 | 0 | -11386 |
| 35° „ | 822 | -1283 | 336 | -1881 | 1411 | -466 | 1927 | 1915 | -517 | 8349 | 569 | -10472 |
| $E - E'$ | $E -$ оцтов. квас | $E' -$ яблочн. квас | $E -$ муравл. квас | $E' -$ винов. квас | $E -$ оцтов. квас | $E' -$ винов. квас | $E -$ пропіон. квас | $E' -$ мальон. квас | $E -$ сілн. квас | $E' -$ оксал. квас | $E -$ оксал. квас | $E' -$ пропіон. квас |
| Θ_1 | $\Theta_1 e^{-15^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-14^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-15^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-15^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-15^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-16^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-13^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-14^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-12^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-11^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-15^\circ C}$ | $\Theta_1 e^{-15^\circ C}$ |

Табеля 3.
Масловий квас

| ‰ | Θ ₂ | I. Обсер- вація | II. Обсер- вація |
|-----|----------------|--------------------|---------------------|
| 4·9 | 70° С | 8153 | 7453 |
| 2 | 65° „ | 7764 | 7562 |
| 1·5 | 60° „ | 6887 | 7039 |
| 3·1 | 55° „ | 6107 | 6418 |
| 1·7 | 50° „ | 5527 | 5700 |
| 3·7 | 45° „ | 4547 | 4917 |
| 4·6 | 40° „ | 3623 | 4089 |
| 2·6 | 35° „ | 2998 | 3261 |

Табеля 4.
Муравлевий квас

| Θ ₂ | 10‰ | 1‰ |
|----------------|------|------|
| 70° С | 6849 | 7363 |
| 65° „ | 6490 | 6924 |
| 60° „ | 5720 | 6208 |
| 55° „ | 4620 | 5413 |
| 50° „ | 3437 | 4540 |
| 45° „ | 3104 | 3615 |
| 40° „ | 2334 | 2899 |
| 35° „ | 1513 | 2052 |

Табеля 5.
Оцтовий квас

| Θ ₂ | 50‰ | 10‰ | 5‰ | 1‰ |
|----------------|-------|------|------|-------|
| 70° С | — | — | 9989 | 10659 |
| 65° „ | 14410 | 7029 | 9006 | 9472 |
| 60° „ | 12880 | 6259 | 8022 | 8178 |
| 55° „ | 11180 | 5046 | 7038 | 7298 |
| 50° „ | 8980 | 4694 | 5947 | 6055 |
| 45° „ | 6950 | 3771 | 4917 | 5176 |
| 40° „ | 4250 | 2899 | 3985 | 4245 |
| 35° „ | 1640 | 2052 | 3312 | 3467 |

Табеля 6.
Пропіоновий квас

| Θ ₂ | 10‰ | 5‰ | 1‰ |
|----------------|------|------|-------|
| 70° С | 8695 | 9832 | 12010 |
| 65° „ | 8385 | 9109 | 11130 |
| 60° „ | 8022 | 8178 | 10200 |
| 55° „ | 6781 | 7298 | 9100 |
| 50° „ | 6314 | 6314 | 8178 |
| 45° „ | 5271 | 5331 | 7039 |
| 40° „ | 4245 | 4451 | 6159 |
| 35° „ | 3312 | 3623 | 5176 |

Табеля 7.

| Θ_2 | $\text{Na}_2 \text{CO}_3$ | $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ | $\text{K}_2 \text{SO}_4$ | $\text{K}_2 \text{CO}_3$ | CH_3 $\text{CO} \cdot \text{ONa}$ | Na Cl | K NO_3 | K Br | KS (CN) |
|------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---|----------------|-----------------|---------------|------------------|
| 70° C | 2510 | -4839 | -1526 | 1474 | 2613 | 1939 | 680 | 2367 | 3054 |
| 65° " | 2044 | -3952 | -1760 | 737 | 2613 | 1475 | 233 | 2010 | 2367 |
| 60° " | 1138 | -2691 | -2008 | -1760 | 2510 | 823 | 52 | 1760 | 1630 |
| 55° " | 673 | -1734 | -1992 | -1630 | 2458 | 284 | 181 | 1420 | 957 |
| 50° " | 776 | -1216 | -1682 | -1360 | 2470 | -724 | 387 | 1189 | 395 |
| 45° " | 1087 | -957 | -1372 | -310 | 1992 | -774 | 580 | 850 | 250 |
| 40° " | 862 | -645 | -1189 | 841 | 1888 | -468 | 290 | 680 | 184 |
| 35° " | 634 | -405 | -996 | 609 | 1578 | -258 | 52 | 453 | 142 |
| Θ_1 | 13° C | 11° C | 13° C | 14° C | 15° C | 14° C | 14° C | 16° C | 15° C |

Табеля 2 а.

| | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| $\text{Na}_2 \text{CO}_3$ | 0 | 0 | 4 | 5 | 22 | 52 | 65 | 138 | 185 |
| $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ | 0 | 0 | 5 | 6 | 22 | 52 | 65 | 137 | 185 |
| $\text{K}_2 \text{SO}_4$ | -4 | -5 | 0 | 2 | 16 | 49 | 61 | 135 | 179 |
| $\text{K}_2 \text{CO}_3$ | -5 | -6 | -2 | 0 | 15 | 48 | 60 | 134 | 179 |
| $\text{Na O} \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$ | -22 | -22 | -16 | -15 | 0 | 32 | 43 | 117 | 163 |
| Na Cl | -52 | -52 | -49 | -48 | -32 | 0 | 10 | 84 | 128 |
| K NO_3 | -65 | -65 | -61 | -60 | -43 | -10 | 0 | 75 | 118 |
| K Br | -138 | -137 | -135 | -134 | -117 | -84 | -75 | 0 | 44 |
| KS (CN) | -185 | -185 | -179 | -179 | -163 | -128 | -118 | -44 | 0 |

Табела 8.

| Θ_2 | заобсер- вовано | обчи- слено | заобсер- вовано | обчи- слено | заобсер- вовано | обчи- слено | заобсер- вовано | обчи- слено | заобсер- вовано | обчи- слено | заобсер- вовано | обчи- слено |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 70° C | 1670 | -1115 | 5160 | -7893 | 1216 | -839 | 4756 | 1830 | 498 | 246 | 1992 | -544 |
| 65° „ | 1475 | -892 | 4813 | -6139 | 1255 | -1271 | 4756 | 1811 | 498 | 605 | 1966 | -323 |
| 60° „ | 1235 | -807 | 4399 | -4321 | 1189 | -3520 | 4261 | 1086 | 340 | 750 | 1812 | -492 |
| 55° „ | 996 | -673 | 3777 | -2691 | 1035 | -3050 | 3933 | 492 | 284 | 1038 | 1526 | -274 |
| 50° „ | 710 | -1139 | 3260 | -1611 | 710 | -2549 | 3053 | 389 | 62 | 1281 | 1420 | 381 |
| 45° „ | 468 | -1024 | 2550 | -1207 | 594 | -1160 | 2378 | 507 | -184 | 1181 | 1110 | 837 |
| 40° „ | 234 | -652 | 2160 | -829 | 468 | 161 | 1682 | 672 | -360 | 1208 | 852 | 678 |
| 35° „ | 125 | -400 | 1500 | -547 | 284 | 453 | 1255 | 582 | -737 | 1125 | 526 | 492 |
| E—E' | E— Na Cl | E'— KS (CN) | E— Na ₂ SO ₄ | E'— KS (CN) | E— K ₂ CO ₃ | E'— K Br | E— Na ₂ CO ₃ | E'— KNO ₃ | E—Na O . CO . CH ₃ | E'— K Br | E— Na ₂ CO ₃ | E'— KS (CN) |
| $\Theta_1 e$ $\Theta_1 e'$ | $\Theta_1 e$ — 15° C | $\Theta_1 e'$ — 15° C | $\Theta_1 e$ — 12° C | $\Theta_1 e'$ — 13° C | $\Theta_1 e$ — 14° C | $\Theta_1 e'$ — 15° C | $\Theta_1 e$ — 15° C | $\Theta_1 e'$ — 15° C | $\Theta_1 e$ — 13° C | $\Theta_1 e'$ — 13° C | $\Theta_1 e$ — 12° C | $\Theta_1 e'$ — 11° C |

Табеля 9.

| Θ_2 | Cu (NO ₃) ₂ | Sr (NO ₃) ₂ | Co (NO ₃) ₂ | Pb (NO ₃) ₂ | Ag (NO ₃) |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 70° С | 1770 | —1630 | 7493 | 10769 | 4756 |
| 65° „ | 1420 | —517 | 6495 | 9756 | 4500 |
| 60° „ | 957 | 1215 | 5693 | 8436 | 4320 |
| 55° „ | 645 | 1992 | 4980 | 7410 | 3705 |
| 50° „ | 405 | 3520 | 4140 | 6520 | 3260 |
| 45° „ | 234 | 5700 | 3705 | 5100 | 2744 |
| 40° „ | 184 | 9000 | 3260 | 4320 | 2378 |
| 35° „ | 156 | 10452 | 2691 | 3105 | 1812 |
| Θ_1 | 12° С | 14° С | 14° С | 13° С | 13° С |

Табеля 10.

| Θ_2 | заобсер- вовано | обчислено | заобсер- вовано | обчислено | заобсер- вовано | обчислено |
|-----------------|--|---------------------------|--|---|--|---|
| 70° С | 841 | 6386 | 156 | —3186 | —789 | 5723 |
| 65° „ | 1018 | 5017 | 284 | —3261 | —816 | 5075 |
| 60° „ | 1189 | 3105 | 52 | —2743 | —996 | 4736 |
| 55° „ | 1189 | 1713 | —78 | —2430 | —1117 | 4335 |
| 50° „ | 1193 | 260 | —395 | —2380 | —1087 | 3735 |
| 45° „ | 1216 | —2965 | —546 | —1395 | —1060 | 3471 |
| 40° „ | 1682 | —6622 | —830 | —1066 | —996 | 3076 |
| 35° „ | 1404 | —8640 | —645 | —414 | —852 | 2535 |
| E—E' | E— Sr (NO ₃) ₂ | E'— Ag NO ₃ | E— Co (NO ₃) ₂ | E'— Pb (NO ₃) ₂ | E— Co (NO ₃) ₂ | E'— Cu (NO ₃) ₂ |
| Θ_1 e e' | Θ_1 e— 14° С | Θ_1 e'— 14° С | Θ_1 e— 14° С | Θ_1 e'— 14° С | Θ_1 e— 16° С | Θ_1 e'— 15° С |

Табеля 11.

| θ_2 | Co (NO ₃) ₂ | Sr (NO ₃) ₂ | Cu (NO ₃) ₂ | Pb (NO ₃) ₂ |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 70° С | 3959 | 4503 | 2406 | 13535 |
| 65° „ | 2585 | 11542 | 1397 | 12552 |
| 60° „ | 1914 | 12230 | 466 | 10340 |
| 55° „ | 1527 | 14700 | 0 | 9264 |
| 50° „ | 1164 | 15528 | -284 | 8876 |
| 45° „ | 746 | 14544 | -466 | 7220 |
| 40° „ | 517 | 12772 | -724 | 4555 |
| 35° „ | 258 | 10737 | -774 | 2585 |
| θ_1 | 15° С | 15° С | 17° С | 15° С |

Табеля 12.

| θ_2 | заобсер- вовано | обчислено | заобсер- вовано | обчислено | заобсер- вовано | обчислено |
|----------------------|--|---|--|---|--|---|
| 70° С | 1785 | -544 | 11024 | -9032 | 2950 | 1552 |
| 65° „ | 1371 | -8957 | 11233 | -1010 | 2840 | 1188 |
| 60° „ | 823 | -10316 | 11490 | 1990 | 2742 | 1448 |
| 55° „ | 0 | -13173 | 11723 | 5436 | 2665 | 1527 |
| 50° „ | -440 | -14364 | 11930 | 6652 | 2585 | 1448 |
| 45° „ | -181 | -13798 | 11723 | 7324 | 2406 | 1212 |
| 40° „ | 207 | -12255 | 11024 | 8217 | 2148 | 1241 |
| 35° „ | 181 | -10579 | 9264 | 8152 | 1914 | 1032 |
| E—E' | E— Co (NO ₃) ₂ | E'— Sr (NO ₃) ₂ | E— Sr (NO ₃) ₂ | E'— Pb (NO ₃) ₂ | E— Co (NO ₃) ₂ | E'— Cu (NO ₃) ₂ |
| θ_1 (e—e') | θ_1 e— 17° С | θ_1 e'— 16° С | θ_1 e— 14° С | θ_1 e'— 15° С | θ_1 e— 16° С | θ_1 e'— 15° С |

Табеля 13.

| θ_2 | (Fe Cl ₃) ₂ | Sr Cl ₂ | K Cl | Na Cl |
|------------|------------------------------------|--------------------|-------|-------|
| 70° С | 6133 | 3931 | 2665 | 1939 |
| 65° „ | 4994 | 4684 | 2488 | 1475 |
| 60° „ | 3830 | 5615 | 2280 | 823 |
| 55° „ | 3131 | 7918 | 1837 | 284 |
| 50° „ | 2585 | 7755 | 1448 | —724 |
| 45° „ | 1997 | 8590 | 1100 | —774 |
| 40° „ | 1604 | 9244 | 746 | —468 |
| 35° „ | 1244 | 8048 | 517 | —258 |
| θ_1 | 16° С | 13° С | 16° С | 14° С |

Табеля 14.

| θ_2 | заобсер- вовано | обчислено | заобсер- вовано | обчислено | заобсер- вовано | обчислено |
|----------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|--|---------------------------|
| 70° С | 1448 | —1992 | —77 | 726 | —2565 | 2202 |
| 65° „ | 1203 | —3209 | —102 | 1013 | —2355 | 310 |
| 60° „ | 998 | —4792 | —102 | 1377 | —2044 | —1785 |
| 55° „ | 744 | —7634 | —77 | 1553 | —1734 | —4786 |
| 50° „ | 569 | —8479 | —25 | 2172 | —1448 | —5170 |
| 45° „ | 411 | —9364 | 0 | 1874 | —1164 | —6593 |
| 40° „ | 258 | —9712 | 0 | 1214 | —932 | —7640 |
| 35° „ | 129 | —8306 | 0 | 775 | —774 | —6804 |
| E—E' | E— Na Cl | E'— Sr Cl ₂ | E— K Cl | E'— Na Cl | E— (Fe Cl ₃) ₂ | E'— Sr Cl ₂ |
| θ_1 (e—e') | θ_1 e— 15° С | θ_1 e'— 15° С | θ_1 e— 16° С | θ_1 e'— 16° С | θ_1 e— 15° С | θ_1 e'— 15° С |

Табеля 15.

| Θ_2 | Оксалевий kwas | Sr $(\text{NO}_3)_2$ | Sr Cl_2 |
|-------------------|----------------|----------------------|------------------|
| 70 ⁰ C | 3290 | 4503 | 3931 |
| 65 ⁰ „ | 1035 | 11542 | 4681 |
| 60 ⁰ „ | -776 | 12230 | 5651 |
| 55 ⁰ „ | -2225 | 14700 | 7918 |
| 50 ⁰ „ | -3623 | 15528 | 7755 |
| 45 ⁰ „ | -4710 | 14544 | 8590 |
| 40 ⁰ „ | -5227 | 12772 | 9244 |
| 35 ⁰ „ | -5296 | 10737 | 8048 |
| 30 ⁰ „ | -4745 | 7893 | 5900 |
| 25 ⁰ „ | -3329 | 4082 | 4296 |
| 20 ⁰ „ | -1713 | 1992 | 2016 |
| 15 ⁰ „ | -137 | 213 | 181 |

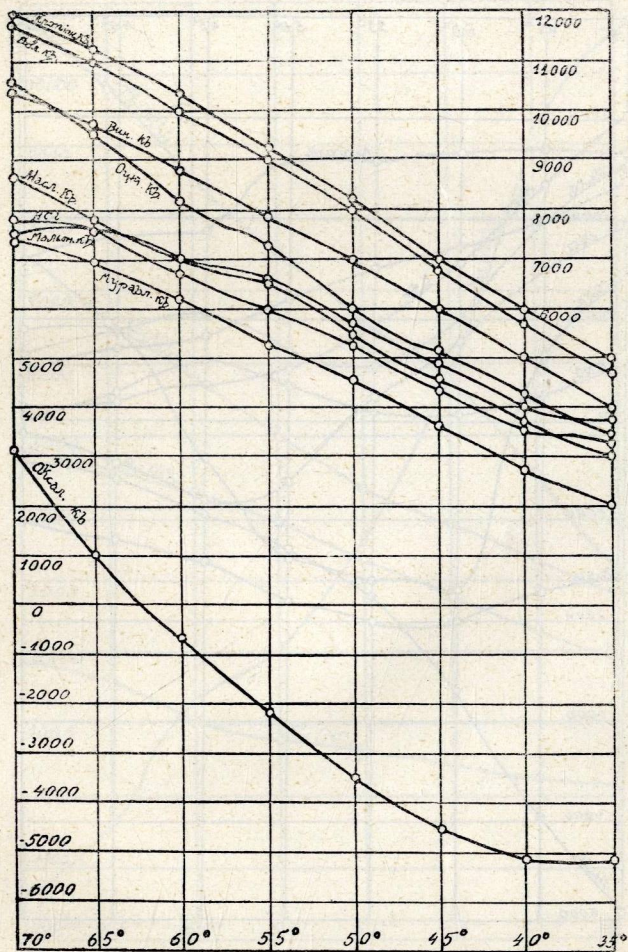


Таблица I.

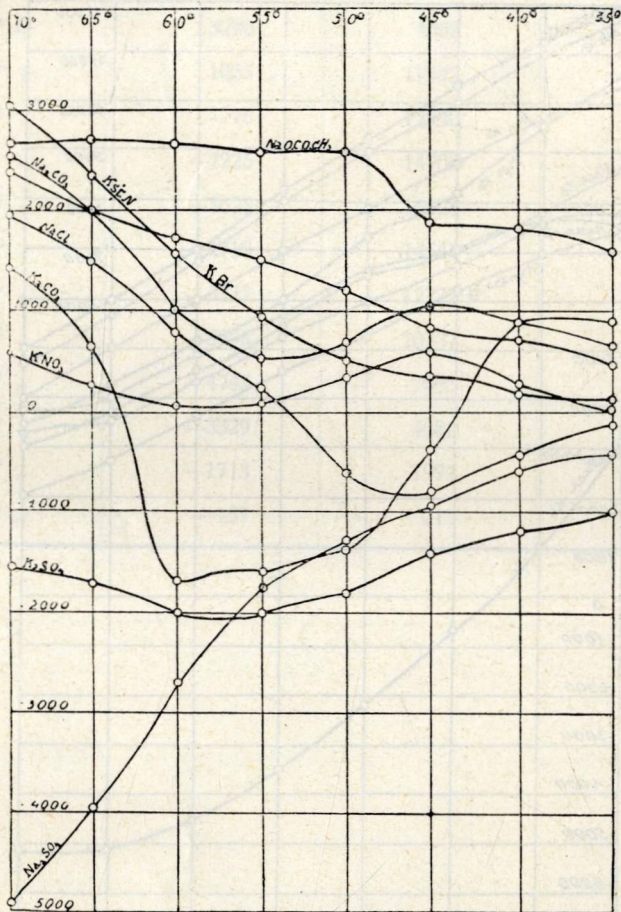


Таблица II.

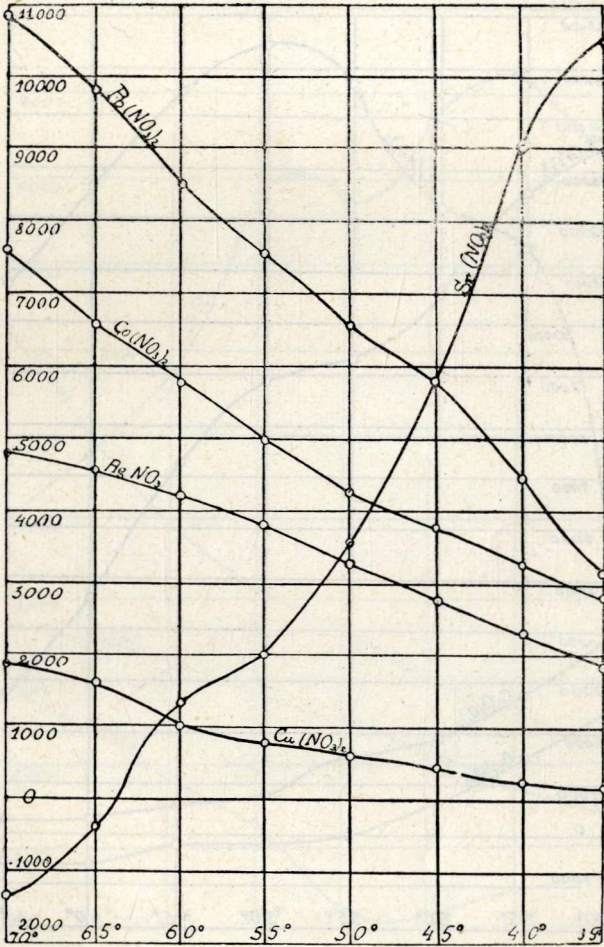


Таблица III.

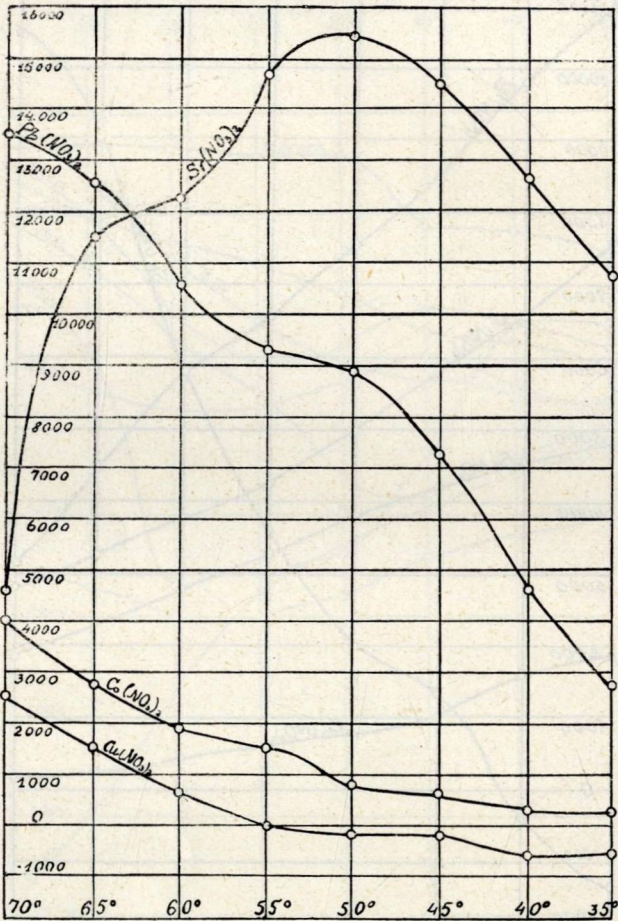


Таблица IV.

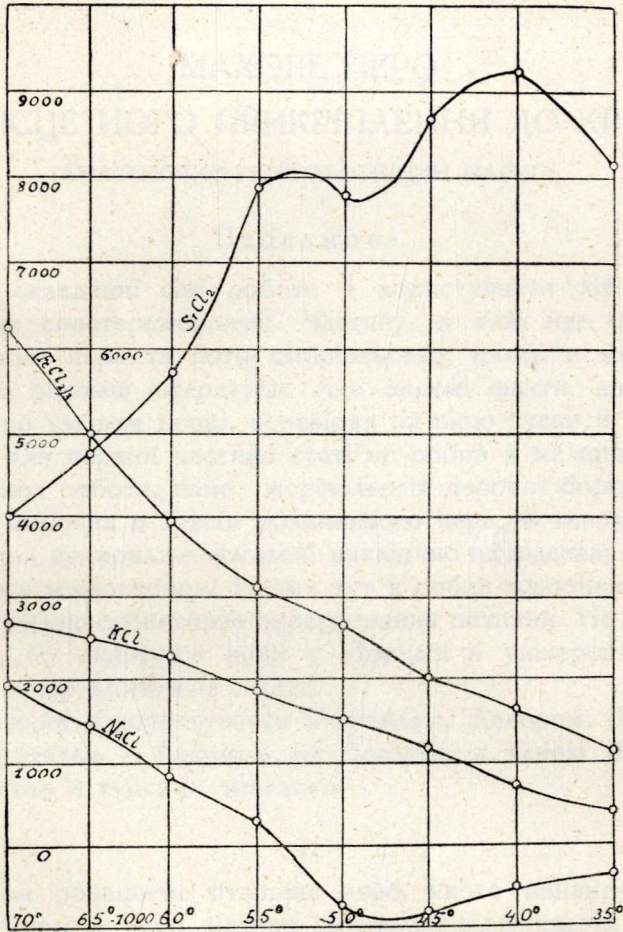


Таблица V.

МАХОВЕ ПЕРО ТА МІСЦЕ ЙОГО ПРИКРІПЛЕННЯ ДО КРИЛА.

(АНАТОМІЧНО-ГІСТОЛЬОГІЧНИЙ НАРИС).

Передмова.

При складанні цієї роботи я користувався літературою і власними спостереженнями. Частину, в якій йде мова про морфологію пера та його ембріологію, писав я майже виключно на підставі літератури. Але окремі факти, де се було можливе по умовам праці, перевіряв на пір'ю гуски й горобця. Через те для першої частини статі не робив я малюнків. Друга ж частина роботи, саме: морфологія перової бородавки та перового мішочка в зовсім розвиненого пера, а також прикріплення пера до крила — уложені виключно на підставі того, що я бачив під мікроскопом. І тому тут я робив малюнки й схеми, а також уживаю суб'єктивне опрацювання питання. Не додаю ж малюнків, бо лишилися вони у Дорпаті в університеті і не можливо тепер дістати їх звідти.

З авторів я користувався Маршалем, Львовом, Шимкевичем, по цитатам — Гадовом та Девісом, а також багатьома підручниками й курсами зоології.

1.

Цілком розвинене пташине перо, якого найвиразнішим представником є перо махове, дозволяє відокремити в ньому такі частини або групи частин.

Scapus, вісь пера, довкола якої скупляються всі інші частини. При цьому — надвірня, дистальна частина уявляє собою властиву вісь чи rachis, а доосередня, проксимальна, якою перо тримається за шкіру, затис, calamus. Затис у середині пустий та має в собі сухе, легке твіриво — душку, anima пера. На нижньому свому боці, на вершечку затис має заглибинку, яка носить назву пупчик, umbilicus. Пупчик се не вхід у середину

затиса, як здається на перший погляд, але зачинається окремою покришечкою. Сей пупчик зветься нижнім (*inferior*), аби відрізнити його від вижнього пупчика — *umbilicus superior*, що знаходиться на верху затиса — *calamus*, у місці переходу його у властиву вісь, на нижньому, повернутому до тіла боці пера. Останній пупчик (*umbilicus superior*) уявляє з себе правдиву, дуже маленьку дірочку, що веде в середину затиса. У тих перах, що мають додаткові пера — *hyporachis*, останні починаються з вижнього пупчика; звичайно ж звідтіля починається горстка дрібних промінів. *Rami* — або першорядні проміні, чи борідки оточують з обох боків вісь пера та розташовані таким робом, що з надвірнім, дистальним кінцем осі утворюють гострий кут. Кінець осі ступнево переходить сам у борідку, а бокові борідки, чим ближше до краю пера, тим робляться все коротші й приєднуються до осі все під гострійшим кутом. Через те перо на кінці має більш-менш круглу постать. Ряди борідок коло затиса переходять ступнево з боків на нижню поверхню властивої осі (*rachis*) та коло вижнього пупчика зливаються разом. Вісь, оточена проміннями, одержує назву віяльце, *vexillum*. Кождий промінь, чи борідка першорядна, складається — подібно до *vexillum* — з великої кількості промінів, *radii* чи борідок другорядних, які розташовані коло своїх осей, як останні круг властивої осі — *rachis*; проте з тою різницею, що проміні другорядні не переходять на нижню поверхню своєї осі й ряди їх не зливаються разом, як се має місце з першими. Проміні першорядні, розташовані ближше до кінця пера, несуть — у свою чергу — дуже тонкі вії — *radioli*, частина яких на нижньому боці, оберненому до поверхні тіла птиці, загинається в гачки, *hamuli*. Сими гачками вії чіпляються за борідки другорядні промінів, що лежать висше, дистальніше. Таке зчплення промінів гачками борідок другорядних робить віяльце досить кріпким творивом, що має змогу опиратися досить значному тисненню.

Всі вичислені части пера уявляють собою ороговілі елементи організму і як ще не зовсім мертві, то все ж уже такі, що не приймають участи в споживанні. Алеж до пера належить і зовсім жива частина тіла птиці — перова бородавка — *papilla*, що заповнює собою нижній пупчик і підіймається з дна перового мішочка — *folliculus*. Перова бородавка — завжди функціонуючий орган, з якого виростають нові пера, коли птиця линяє. Перовий же мішочок се заворот (хоч розвива-

ється він і не через заворот) шкіри, який щільно обгортає перо й держить його в шкірі.

2.

Переходжу до детального анатомічно-гістологічного опису окремих частин пера.

Затис уявляє собою рогову, більш-менш прозору порожню цівку, що у проксимальний бік пера трохи звужується. Сим краєм свого тіла затис оточує нижній пупчик, якого вглубленне заповнює перова бородавка. Обмираючий наскірень бородавки дає постійно змінювану покришечку, якою зачинає долішний пупчик. Як перерізати затис поперек, то в початковій частині він уявляє правильне коло, а далше, коло місця виходу пера зі шкіри може мати постать трохи сплющеного кола, еліпсовату. В останньому разі напрямок довгої осі еліпси буває простовисний до площі віяльця, инакше кажучи, затис здається здавленим із боків пера. Стінки затиса не на всьому протязі однакової грубости. Бік, яким прикріплений затис обернено до надвірньої поверхні пера, трохи грубший від стінки, що обернена до тіла птиці. Затис не має на собі промінів, вони починаються в місці переходу його в властиву вісь. Перехід сей не різкий. Осередкова маса властивої осі заходить у нутро затиса й утворює на стінках його окремі скупчення. Порожнеча останнього сягає иноді досить далеко в нутро властивої осі, ступнево звужуючись у той час, коли скупчення осередка по стінках нутра стрижня стають усе грубші, поки не перейдуть у суцільну масу. Затис кінцевою частию свого тіла приймає участь в утворенню вижнього пупчика та виходить, несе на собі деякі части пера, що беруть тут свій початок. Стінка затиса збудована зі щільно зціплених клітинок, орієнтованих до довжини стінок. Клітинки, розташовані по обводі, плиткіші й труднійше їх можна побачити, ніж клітинки, що лежать ближше до середини, які кругліші та ясніші й відокремлені одна від одної. Шар останніх клітинок три-чотири рази грубший як шар перших. Обидва шари різко відокремлені один від одного. Зрізи впевняють, що клітинки зверхнього шара тонкі й широкі; клітинки внутрішнього шара подібні до веретена. Матеріал клітинок волокнуватий, а волоконця уложені рівнобіжно до довжини затиса. При сильнім діланню лугу (КОН) волокна сі розпадаються на зернята. У клітинках можна спостерегти ядра, — вони теж здовженої, веретенкуватої постаті.

3.

Середину затиса займає душка, апіма, пера. Вона уявляє собою рядок нанизаних одна на одну покришечок, що боками своїми — взагалі — торкаються стінок нутра та звязані поміж собою по осі злучками. Найвисша що до положення покришечка — найстарша що до походження, найнижша ж звязана деякий час свого життя з перовою бородавкою і уявляє собою в сю добу наскірень бородавки; вона сповняє тоді чинности дверець, що замикають нижній пупчик. Опираючись одним кінцем у перову бородавку, душка горішною частиною своєю сягає далеко в стрижінь пера, займаючи місце, що не виповнює осередкуватий матеріал на границі переходу затиса у властиву вісь. У місці переходу душки із затиса в нутро властивої осі від душки в напрямі вижнього пупчика відходить покришечка, яка іноді через відтулинку виходить на поверхню стрижня. Покришечки, що складають душку, впукленнєм обернені в низ і заходять одна в одну на третю (приблизно) часть своєї довжини. Через те що тканина, з якої зроблені покришечки душки, дуже ніжна й висихаючи сильно зморщується, форма покришечки зовсім не постійна. Але взагалі можна сказати, що поперечний розріз окремої покришечки завжди має постать подібну до хреста, інакше кажучи, має чотири стінки вгнуті і чотири випуклі. У дорослій душці, хоч се й трудно, можна зауважити плиткуваті елементи її, а також волокна, яких характер на певне не відомий. Про природу душки гадають, що се наболонь — *epithelium* — перової бородавки, яка відділяється та обмирає. Така саме думка Дівалія, Девіса, Маршалья, Вальдаєра та інших. Але деякі дивляться на душку, як на перову бородавку, що колись була жива, а потім обмерла і висохла. Такого погляду на природу душки тримаються Шренк, Штудер, Львов.

4.

Безпосереднім продовженнєм затису є властива вісь — *rachis*, вірнійше — тільки її верхня покрива. Вісь пера має чотирикутну стать й ступнево звужуючись до кінця пера, робить більш-менш значний заворот у медіальний, внутрішній бік, а на самому кінці переходить у промінь. Верхній бік осі таким робом випуклий, нижній — вгнутий і несе борозенку, яка кінчається горішнім пупчиком. Вісь пера заповнена у середині пухким осередком, що ближше до затису, як уже підкреслено,

лишає порожній провід, який і творить далі цівку затису. Кінець осі, що переходить у промінь, утворений з одної одноцільної покриви. Виходить, що тільки середній одрізок стрижня має цілком характеристичну для нього будову. Поперечний переріз властивої осі не має цілком правильної чотирикутної постаті, бо кути його трохи заокруглені, а нижній бік зі значною вгнутістю, яку творить борозна. Зверхній шар покриви осі складається з тих же елементів, що й затис, і уложені вони так само, як і в першому. Але є між ними й ріжниця. Тоді як стінка затису розпадається на два шари на всьому протязі стінки, зверхній плиткий шар у стрижні подибується лише на верхньому боці його. Покрива же бокових та нижньої поверхні утворена виключно по типу внутрішнього шару затиса. Ембріологічно така ріжниця зясовується тим, що плиткий шар на стрижні дає по обидва боки і з низу тулубець, в якому вміщуються на початку проміні пера і який злущується, коли перо з розвитком розпускає свої проміні. На спині ж і на затисі стінки тулубця зливаються з клітинками, що лежать низше, і на зрізах відокремляються, як покрівельний плиткий шар. Осередкувата маса, яку прирівнюють до ростинних тканин, саме до осередка бузини, — бо вона (ся маса), з першого погляду, подібна до останніх, — пухка, прозора, з виразно виявленими елементами. Окремі клітинки її округлі, з виразною шкіркою. Вони безбарвні, сухі, мертві, значиться — не мають у собі протоплазми й ядер та повні повітря. У тих місцях, де осередок скуплюється в суцільну масу, клітинки її щільно лежать одна коло одної, лишаючи денедє поміж собою порожнє місце тому, що мають вони круглу постать.

5.

Проміні першорядні мають форму лянцета, щільно пристають один до одного своїми широкими поверхнями і прилаштувуются до властивої *rachis*, осі, поздовж неї так, що верхній бік проміня з поверхнею осі творить випуклу площу, нахилєну в обидва боки. На нижньому боці пера властива вісь значно здіймається понад вгнутою поверхнею віяльця. Се поясняється тим, що проміні багато вузші від осі. У великих махових пер проміні надвірного, лятєрального боку трохи коротші, а кут, утворений ними, гострійший у довших промінів і тупійший у коротших з них, через що взагалі боки віяльця махового пера — ширший один від одного. Остання прикмета найбільше про-

різно виявлена лише на ляреральних великих махах і майже зовсім не помічається на малих махових перах. Проміні розташовані з боків властивої осі не цілком симетрично, і кількість їх з одного боку не відповідає кількості їх з другого боку. Лінії прикріплення промінів до осі у махових пер повторюють за осею його характеристичну випуклість, якою він обернений на двір і до дороги. Через те віяльце всіх махових пер випуклене на зверх і якби притискається до тіла птиці. Гістольогічна будова промінів першорядних така ж, як і осі пера. Внутрішність їх складається з осередка такого ж, який заповнює і середину осі, але клітинки тут дрібніші, а покрівля їх уявляє собою продовження нижнього, внутрішнього шару осі. І лише промінь, утворений продовженням властивої осі, складається, як уже вказано, з одного покрівельного матеріалу.

6.

На спинній стороні промінів з обох боків уложені ряди другорядних промінів або борідок. Уложення їх на першорядних проміннях ріжниться тим від уложення тих останніх на осі пера, що як уявити собі перо поставленим простовисно затином в низ, то долішній ряд лежить низше горішнього ряду. Але обидва ряди знаходяться по боках верхньої, грубшої сторони проміня. При такому уложенню другорядних борідок на проміні та при малому віддаленню поміж проміннями — горішній ряд борідок кожного низшого проміня насунутий на низший ряд борідок проміня, що лежить висше. А через те, що горішній ряд борідок має війки, загнуті в гачки, то сими гачками борідки кожного низшого проміня держать борідки кожного проміня, що лежать висше. Таким робом утворюється міцне, складне прикріплення. Міцність має велике значіння задля махових пер, бо вони несуть на собі тіло птиці, коли вона летить. Складністю ж будови перо багато зискує на тягарі, пруживости та міцности. Віяльце було би з сього боку менше досконале, як би було зроблене з одноцільної рогової платівки. Другорядні борідки теж лянцетоваті постаті складаються з платівки, яка стончується на кінці в гострий колець. Нижні клітинки платівки широкі, але чим висше, тим стають вузші, а вже верхні мають вальцювату постать. Другорядні борідки, уложені на кінці (дистально) першорядного проміня, мають війки. Останні є на верхній і нижній стороні дистальної часті борідочок; тільки на нижній стороні на середньому її протязі

а зовсім нема війок у проксимальному їх кінці. Кожда така війка утворена з одної лише клітинки. Середні — по положенню — війки загинаються на дистальному свому кінці в гачики. Верхній ряд війок (де вони дуже маленькі), а також війки нижнього ряду, що лежать на периферії, не загинаються в гачики.

Борідки проксимальної части пера відрізняються від борідок дистальної. Проміні близькі до затису мають ясніший колір і пуховаті. Пуховатість повстає через відсутність гачиків, а іноді й борідок другого порядку, та через присутність на промінях особливих вузликів з маленькими пружистими сучечками. Відпихані сими пружинками один від одного, проміні утворюють поміж пірем пусті простори з повітрям і пособляють зберіганню власного тепла птиці. Наїжуючи піре під час холоду, птиця ще збільшує збірники власного тепла, і таким робом ліпше нагрівається.

Незначна кількість промінів громадиться коло додаткового пера, *hyporachis*, як що тільки останній є у пера. Але ріжниці в будові поміж додатковою і головною осею нема. Тільки *hyporachis* звичайно значно менший як *rachis*. Однак відомі й виїмки: у струса, приміром, обидві осі однаково великі і перо видається подвійним.

7.

Переходжу до забарвлення піря.

Колір піря залежить від морфологічних особливостей його будови; причина забарвлення та полиску пера може бути двоюка. Одні пера забарвлюються пігментами, що є в їх клітинках, і колір такого піря — явище хемічного характеру. Другі забарвлення залежать од тонкої структури пера; пояснюються фізичними законами. Перші коліри звуться колірами об'єктивними, другі — суб'єктивними. Нарешті є ще пера, яких колір залежить від причин першого і другого роду, і повинен бути названий складним.

Установлено докладно, що колір пірям надають отсі складники, що знаходяться у клітинках піря або одностаино перемішані, або в виді віддільних зерняток: 1) зоомелянін — чорний колір; 2) зооксантін — бурий; 3) зооерітрін, тетраерітрін, зорубін, турацін — червоний; 4) зоофульвін — жовтий; 5) тураковердін — зелений. У клітинах пера сі пігменти можуть бути уложені: а) побіч себе рядом, б) один над одним, в) один навкруги другого. Перший та другий випадок дають зложені коліри, третій випадок — плямистість.

Структурне забарвлення найяснійше видно в полисках. Полиски є вислідом інтерференції, якої причиною є тут дуже тонкі платівки, які знаходяться на нижній стороні бокових промінів, що не мають війок. Сі платівки, як черепиця на даху, налягають одна на одну. Полиски мають місце лише з надвірної сторони пера.

В області складних забарвлень, що в природі дуже розповсюджені, констатовані такі факти. 1) Жовте та зелене пір'є. Над системою клітинок, що держать у собі зоофульвін (часом у примішці із зоомеляніном), є система борозенок і ямок. Верхній прозорий шар складають плиткі клітинки. Уложення в одному напрямку борозенок і ямок дає жовтий колір. Навпаки, розклад їх по всім напрямкам, без жадного порядку — дає зелений колір. І поміж двома сими початковими кольорами можливе степенування перехідних відтінків, що залежить від ступня рівнобіжності окремих борозенок. Але лишається незрозумілим, чи дає безпорядкова система борозенок додатковий до жовтого колір і — остаточно — зелене забарвлення, чи самий зелений колір є наслідком безпорядкового уложення, а пігмент, що є тут, не приймає жадної участі в забарвленню, бо закривається зеленим. 2) Блакитне пір'є. Понад шаром клітинок, із бурим або жовтим пігментом у середині, знаходиться шар великих багатобічних клітинок, що своєю формою нагадують стіжок. Сі клітинки лежать основою на пігментному шарі, обернені верхами на вні, а поверхні боків мають укриті щілинками й лініями, що більш-менш згинаються та йдуть здовж клітинок. Наслідком такої будови — блакитний колір.

Зовсім осібно стоїть біле забарвлення пір'я. Білий колір залежить від повітря, що знаходиться в середині ороговілих клітинок (та поміж ними), що не мають у собі жадного пігменту.

8.

Перо, складне своєю будовою й ніжне своїм виконанням, сидить у не менш цікавому утворенні — перовому мішечку. З його дна здіймається перова бородавка, орган розвитку пера, який займає нутро нижнього пупчика, *umbilicus inferior* і повторяє його постать. Поміж мішечком і бородавкою не можна провести певної границі, бо части одного органу безпосередно переходять у другий, і з боку морфологічного вони части одної цілості. Через те й описувати їх доводиться разом.

Стінки перового мішечка, а також маса тіла бородавки, складаються з двох ясно відокремлених шарів клітинок. Зверхній, ороговілий, вийшовши з мішечка, продовжується безпосередно в роговільний шар наскіря шкіри. В глибині мішечка, коло бородавки, він зливається із затисом пера і від нього відмежовується ступнево, тим сильніше, чим ближше до виходу пера з мішечка. Заворот його разом із затисом навкруги бородавки утворює нижній пупчик, *umbilicus inferior*. На препаратах видно, що саме сей шар, — який належить до мішечка, бо знаходиться на обводі — заходить багато глибше, ніж затис, у середину бородавки й продовжується в обмираючій наболоні бородавки. Зверхній шар складається з мертвих, зовсім ороговілих клітинок. Верхні з них вже зовсім не відокремляються одна від одної, глибші ж та ще молодші дають можливість побачити свої контури. На поздовжних зрізах вони видаються довговаті й вузкі, інакше кажучи, вони такої ж форми, як і клітинки затиса. В них видно ще ядра. Деякі з ороговілих клітинок, як ниточки, відокремляються від поверхні й видно їх, як пересічки поміж затисом і стінкою мішечка. І чим далі в гліб мішечка, тим більше можна бачити таких пересічок. Другий в гліб тканини і ближший до обводу шар живих клітинок — зветься шаром Мальпігія. Він багато ширший від мертвого й розпадається — в свою чергу — на два підшари. Надвірний з них переходить на поверхню бородавки, де елементи його так само прорізно відокремлені, як і в стінці мішечка, але тут він значно ширший. Найбільше прорізно відокремляються клітинки зверхного підшара в місці оточення підшаром пупчика, *umbilicus*, але тут вони трохи іншої форми, ніж у мішечку. В мішечку вони форми веретена, вірніше — еліпсоїди з ядрами такої ж форми, при сьому останні дуже великі; в місці ж оточення пупчика клітинки як і ядра майже круглі, а ядра дрібніші. Але тут теж бувають перехідні форми від круглих до яйцеватих, а клітинки — взагалі — видаються менше сконцентровані. В мішечку клітинки йдуть рядами і так, що заглибки одного ряду заняті випуклинами другого. В пупчику такої правильності нема, але ж нема тут й поміжклітинкових обшарів: клітинки просто менше стиснуті. Один ряд клітинок сього шару, правильної форми, творить залім на поверхні бородавки. Се вальцюватий шар, він, ороговівши — дає душку. По краю обводу бородавки видно лише один основний шар вальцюватих клітинок, а решта їх, що лежить

висше, хоч і відокремлені — вже ороговівають: вони менше забарвлені, контури їх розпливчасті.

Другий, обводовий підшар клітинок мальпігієвої товщі відокремляється в стінці перового мішечка і в основі бородавки, де теж розширяється. Він видається рідшим і блідим, бо клітинки його більші. Останні — веретеноваті й щільно пристають одна до одної; ядра їх дрібніші й довгастіші. У сьому шарі теж є волокна. Клітинки ядра і волокна уложені в напрямі до довжини мішечка й до позему бородавки. Сей підшар прорізно відокремляється від тканини (corium), що його оточує. Останне особливо сильно виявлене в основі бородавки, де в corium видно жили, що годують бородавку.

У бородавці низше шара вальцюватих клітинок клітинки відходять трохи в низ і творять тут дуже тонку підстілку. Сі клітинки мабуть не мають ядер, бо останні відходять долі, неначе притуляються до нижнього їх боку.

Долі за підстілкою йде власне тіло бородавки. Клітинки його належить розглядати як елементи того-ж мальпігієвого шару, лише значно грубшого. За такою думкою промовляють: а) характер тканини тіла бородавки: яйцеваті й круглясті клітинки, щільно пристають одна до одної з великими — подібними до батавських сльоз — ядрами; б) однаковість у напрямку волокон обводового шару: здовж мішка і поперек бородавки волокна творять залім; в) однаковість функцій: мальпігієвий шар шкіри й мішечка, а також тіло бородавки, витворюють ту ж саму рогову тканину, т. є сповняють функцію захисту; г) прорізна відокремленість і бородавки від corium.

Всьож, що сказано про перовий мішечок і бородавки, можна звести до таких тез. Утворення, що складають перовий мішечок і бородавки, та ж, по натурі своїй, шкіра, що зустрічається у всіх хребтових створінь, лише де в чому змінена. І перо така ж рогова тканина, яка існує скрізь, де є наскірень. Проситься сама собою думка, що постійне творення нового шару рога і луцення старого — се властивість наскіря; линяння піря у птиці се теж процес луцення наскіря; старе перо, що випадає при линянні птиці, се мозіль, що природним робом скидає з себе шкіра птиці.

І так линяння піря лежить у періодичній виміні його у птиці. Випадає старе піре, виростає нове. Звичайно линяють птиці в осени, але ж є й такі, що линяють на весні. Весною однак не змінюється все піре. Процес линяння тягнеться коло

п'яти неділь і йде по двобоковій симетрії. На обох боках тіла в один час випадають і розвиваються відповідні пера. Махові, а також і стернові пера, відрізняючись від інших, випадають лише тоді, коли молоді дотичні пера досягли вже значної довжини. Через те птиця під час линяння не втрачає здатності літати. Є з цього правила виїмки, але ж вони взагалі рідкі.

9.

Переходжу до ембріології пера.

Махове перо розвивається із суцільного творива, що лежить глибоко в шкірі й уявляє собою бородавку і завязок пера. Сей завязок перетягнуто коло основи і він має постать вальця, що до верха звужується. Його оточає особлива наболонна шкіринка. Бородавка завдовжки така як увесь завязок і складається із лучноткані та богата жилами. Лучноткань на поперечному розрізі займає правильно кругле нутро, а елементи її — круглі й веретенкуваті клітинки та пружисті волоконця. Головний стовбурець жили проходить по осі бородавки. Стінка завязка, майбутня стінка властивої осі, rachis, складається з круглястих клітинок. Шар же, що прилягає до бородавки, має вальцюваті клітинки. Завязок вкритий наболонними, епітеліяльними клітинками, які утворюють шкіринку завязка. Сей шкіринка лишається весь час, поки росте перо. Вона починається долі, на рівні початку завязка, оточуючи основу бородавки, й складається з кількох шарів великих плоских клітинок із гаразд виявленими ядрами круглястої постагі. Окремі клітинки не видні цілком, як що дивитися на них із поверхні шкіринки, бо вони насунуті одна на одну, як окремі дощечки черепиці. Зариси окремих клітинок не правильні, з випуклостями й заглибинками, а се залежить від того, що клітинки одна одну здавлюють. На поперечних розрізах клітинки видаються зернястими, прорізно відокремленими одна від одної й ядра їх легко спостерегаються, бо теж гаразд відокремлені. Чим ближше до обводу, клітинки стають більше здавлені і на решті зовсім плоскі. На поздовжніх розрізах видно поздовжню смугастість, як у будові окремої клітинки, так і в їх комплексах.

В описаному початковому завязку витворюються з часом зміни, які можна занотувати в ряді послідовних ступенів.

Перший ступень. Бородавка починає своїми відростками, що відходять промінями у всіх напрямках, втискатися в стінки

завязка пера. І перше круглий завязок розбивається на окремі ряди, розташовані рівнобіжно один до одного і до продовжної осі завязка. Сі ряди відокремлюються цілком відростками бородавки тільки у верхній частині. В нижній же половині — частинки, на які розбився завязок, на обводі щільно притулені один до одного, а також і до оболочки. Частинки завязка приблизно однакові завбільшки, а клітинки їх круглі, з круглими ядрами та пігментом, як що тільки піре птиці забарвлене. Смужка, якою відокремляється бородавка від частинок завязка, дуже вузка і має свою власну структуру. Вона складається з волокон і приляглих до них клітинок лучноткани.

Другий ступінь. Він відрізняється тим, що кілька частинок завязка, з боку спини, зростаються разом. Із сеї великої частинки виросте *rachis*. Як що перо має й *hyporachis*, то по якомусь часі з нижнього боку теж зростається разом кілька рядів завязка, які й дають йому початок. У той час, коли буває перше зростання, бородавка втуляється в *rachis*, що значується борозенкою. Останнє дуже ясно виявлене в махових перах. В зморшках, що лежать із боків, клітинки групуються в двох точках: ближше до осередка і до обводу. Із перших виростуть згодом проміні, з других — проміні другорядні.

Третій крок у розвою пера зазначається його роговиннем. Сей процес характеризується появою грубої зернястости в клітинках, а далі тим, що зникають границі поміж окремими клітинками й вони перестають барвитися. Але з часом зникає й зернястість, від якої лишаються тільки окремі зернятка, останки клітиночних ядер і тканина стає цілком прозора. Процес роговиння в пері йде від обводу до осередка, та від верха до низу. Роговинне починається під час, коли перо показується зі шкіри. В такому пері *rachis* на обводі, а також і його проміні на поверхні, вже ороговіли, тоді як ближше до середини клітинки ще живі. Такий факт пояснюється тим, що разом з *rachis* росте й бородавка та що живі клітинки без перестанку під час росту приплинують до обводу від осередка. Хід роговиння вияснює, чому в той час, як проміні другорядні вже пороговіли, проміні першорядні при основі своїй лишаються ще живими; і тоді, як на кінці пера є вже докінчені проміні, ті ж проміні з низу лише прилучаються до *rachis*; а також — чому і як збільшується грубість *rachis* до низу: прилучення нових промінів збільшує масу *rachis*.

Процес роговиння, що починається від спини *rachis* та йде

в обидва боки, помалу розповсюднуючись по всій поверхні та спускаючись у глиб, приводить через деякий час до того, що зовсім зачинається борозенка *rachis*, а, зачинаючись, вона захоплює частину бородавки. Через те утворюється прохід із борозенки в затис, — се *umbilicus superior* з покришечкою в ньому.

Останній ступінь розвитку пера уявляє собою період диференціяції шкіряного шару та осередка, а також утворення душки і ніжніших відмін матеріалу роговіючих клітинок. Сі процеси йдуть рівнобіжно, в окремих частинах утворюючогося пера одночасно. Відокремити часово останні процеси від попередніх майже неможливо, бо зливаються з ними.

У той час, як зверхній шар матеріалу, переходячи зазначені висше видозміни, розширяється по боках завязка і дає шкіряну частину пера, в середних клітинках його йдуть видозміни, що дають остаточно осередок. Клітинки, що утворюють шкірку, на початку дрібні, з великими ядрами та щільно пристають одна до одної. Але з часом, як поступає роговінне шкіряного шару, ці клітинки й їх ядра стають більші й починають гірше барвитися. Потім у них виразно виступають покрови з подвійними контурами, а ядра показують присутність одного або двох ядринок. Далі ядра підходять до стінок, зморщуються і зникають, розпливаючись; зникає помалу й протоплазма, але з'являються зерна. Нарешті зникають і останні. Клітинки приймають свій останній вигляд і наповнюються повітрям.

Нижній процес роговіння шкіряного шару йде таким робом. Клітинки, круглової або кубічної постаті, зернисті, що зле барвляться, з великими ядрами й ядринками в них, розташовуються поздовжними рядами. Поверхні, якими вони пристають одна до одної, утворюючи ряди поздовжні до осі пера, не рівні та мають дуже дрібні відростки. Лишаючись і далі в рядах, клітинки витягаються рівнобіжно до осі пера; у тому ж напрямку витягаються й їх ядра, приймаючи яйцевату постать тоді, як клітинки приймають вальцевату постать. Велике здовження клітинок веде до того, що зовсім зникають границі поміж ними в рядах, а на місцях, де були границі, з'являється смугастість: починається диференціяція волокон. Смужки, що бачимо в клітинках ряду, йдуть закрутами і на кінці ряду виявляються, як дуже тонкі волоконця. Такі смугастости з'являються в якийсь час і в ядрах, йдучи від верху і від низу клітинок у середину ядер, та оточують і оплітають ядра

у їх довжині. В сей час смужки вже виразно виявляються, як справжні волоконця і там, де були клітинки та їх границі, тягнуться по ряду волоконця. Потім волоконця зціплюються, а ядра витягаються сильнійше та перестають барвитися. І перед постерегачем виступає закінчений, прозорий, як що не має в собі пігменту, роговий матеріал, який утворює шкіряний шар.

10.

Утворенне душки, як се тепер уявляють собі учені, йде через відступанне бородавки до низу. Сей процес, що його звать то „вемоктуваннем“, то „відступаннем“, йде рівнобіжно з іншими і в тому лежить, що тканина бородавки помалу стягається, зменшується. Але через те, що наболонь, яка вкриває бородавку, має більшу пруживість, ніж жива тканина бородавки, вона зменшується дуже мало проти тіла бородавки і вкінці відстає від неї та засихає. Потім у друге й у третє повторюється такий самий процес із знов наростою наболоню і знов вона відокремлюється, утворюючи новий ковпачок душки. Так сей процес уявляють собі Діваль, Девіс, Маршаль та ин. Але є й другий, менше розповсюджений погляд на утворенне душки. Згідно з сим поглядом, якого тримаються Шренк, Штудер, Львов, — душка се обмираюча бородавка. Обмиранне, починаючись від якогось ступня розвитку пера на вершечку бородавки, помалу розширюється в низ і продовжується без перестанку ввесь час, поки перо випаде, коли птиця линяє. Спершу висихає вершечок шар, що його криє, і тоді тканина бородавки стягається та відстає від мертвого ковпачка. Потім такий процес повторюється в друге й т. д. За сим поглядом, здається мені, промовляє й будова душки, в якій подібуються не тільки пластинки, як се констатується звичайно, але й смуги, що нагадують волокна й жили. Осібно стоїть погляд Вальдаєра. Він гадає, що душка се недорослий осередок, при чому погляд свій нічим не підпирає.

Коли завязок готового пера, що вростає на початку розвою в гліб шкіри, досягає належної глибини в шарі осі наболоні, що його окружує, зявляється щілка, яка розширяється від поверхні шкіри в гліб і утворює перовий мішечок. Стінка сієї щілки, що прилягає до пера, продовжується верхньою крайкою в виді покровця на перо, що виходить із шкіри. Се обгортка завязка пера. Зверху осі пера й навкруги затиса вона злучується з їх тканю, утворюючи їх плоский шкірковий

шар. З боків же та з низу пера, тріскаючись і спадаючи, вона відкриває проміні молодого пера, що розправляються.

11.

Студіювання організму птиці звертає увагу на такі особливості його будови. Як все крило в цілому, так і окремі його частини, з особливістю — махові пера, уявляють собою підойму другого роду. І через те, що крило тримає на собі тягар тіла при літанню, то, природно, треба надіятися цієї системи підойми особливої міцності точок прикріплення плечий підойми. Останнє справді й буває: задля цілого крила — се дуже розвинені грудні м'язи летунів; задля окремих махових пер механізм приєднання їх до тіла. До опису цього механізму я й переходжу.

Всі пера майже всіх летунів розташовуються на тілі особливими полосами-птеріліями. Характеристичною властивістю останніх є те, що шкіра тут менше рухлива, ніж на місцях відсутності пір'я — аптерія. Се пояснюється меншим розвоєм у птеріліях підшкірної клітинної ткани, чому шкіра, а разом із нею й пір'я, щільніше пристає до твердих частин тіла, що лежать низше. В маховому пері теж зустрічається така властивість, але якби в надмірнім сильно збільшенім виді. Виходячи на поверхню шкіри у криловій закладці, махове перо пристає стінкою нижньої половини затису майже безпосередно до верхньої сторони кістки, а зверху придавлене воно до неї дуже грубим шаром лучноткани і також шкірою, щільно обгортаючи останній. Кістка в місці приєднання затису має на прилягаючій боковій, похилій стороні майже плоску поверхню. Се площинка приблизно рівна одній п'ятій частині довгого проміру кістки, здовж якої саме прикріплені махові пера. Вона лежить ближше до виходу пера зі шкіри й (як діаметр розділимо на п'ять рівних частин) займає друге місце від заднього краю згаданого проміру. Ближше до переднього кінця проміру, трохи далі від нього, чим площинка від заднього, на похилості стінки кістки — підіймається горбок. Він вершечком сягає верхньої точки площинки, але-ж при нахилі, який творить перо до виходу зі шкіри в бік кістки, горбок виходить трохи далі (низше) від затису, ніж площинка. Як з переду горбка, так і з заду площинки кістка творить похилість у низ, утворюючи із затисом гострий кут. Кут задній (площинки) гострійший, хоч похилості обох боків однакові, а стінка затису майже простолінійна, бо перо нахилене у бік низу птиці. Через те, що горбок зна-

ходиться далі, ніж площинка, від затиса, поміж стінкою кости і затисом, з переду — утворюється ще один гострий кут. Задній, тоб то той, що лежить між задньою спадистістю й затисом, і кут між площею, горбкою і затисом (середній) — заповнено лучнотканю. Передній же кут похилости занятий мязом, який щільно прилягає до кістки й до перового мішечка. Лучноткань тут заповнює нерівности, які витворюються поверхнею кости, а також круглою стінкою перового мішечка і служить підстлкою пера. На горбочку ся тканина грає ролю пружини, даючи перу можливість рухатися, як на завісі, по ледви-ледви похилій площинці. Така рухливість робить махове перо гнучким і пруживим, що має дуже велике значінне для літання. Тканина, що утворює підстлки, волокнувата з напрямом волокон у довжину та поперек пера, що — однак — не зовсім витримане. Є в ній і клітинки, круглясті й яйцеваті з розгалуженнями та ядрами. Така ж тканина оплітає перовий мішечок (затис) із боків і частково зверху, притискаючи його до кістки. Шар тканини, що лежить зверху, багато грубший від нижнього в його найвузшому місці й має вигляд тужня. Тканина, що лежить безпосередно під шкірою, з виразно виявленою поздовжною волокнуватістю. Шкіра тут грубша, ніж в інших місцях, і дуже мало рухлива.

Положенне затиса та перового мішечка в описаному місці таке, що вершечок нижнього пупчика, *umbilicus inferior*, приходить на одній лінії з границею суцільного матеріялу кости. Поверхня бородавки лежить на одній площі з горбком. З верхні пера бородавка на всю довжину заціплюється тужнем, продовженнем мяза, що лежить з переду нього. З низу перо підстеляється мязом, що підходить до нього з низу та з боку. Вхід до пупчика навкруги занятий дуже пухкою тканиною (волокна та клітинки), в якій видно жили, що годують бородавку. Задня частина затиса, що нахилується у низ, доосередньою третиною своєї довжини є на одній уровеї з вершечком заднього ребра кістки. Підстлка з лучноткані в задньому кутку продовжується в виді трикутника (ступнево звужуючись) навкруги пера і далі назад. З верхнього боку пера на сій же лінії лежить бородавка першого покривного пера.

По якомусь часі підстлка з тканини кістніє. Сей процес починається з обводу лучноткані, в місці зіткнення її з кісткою та йде не рівночасно у всіх махових перах, розширяючись від середини наперед, назад і на боки. Кісточка ся в остаточному

вигляді — се плиткий, довгий жолобок, що простягається від вершечка бородавки, захоплюючи її, до половини заднього кута. Є також і інші кістніння, особливо з переду, де воно з переду горбка утворює неначе поперечну кладочку поміж нахилннем згаданої площинки та пером. Та як би далеко не йшов процес кістніння, всегда видно границю між жолобком і кісткою крила, а також мальпігітовий шар у мішечку лишається не скістнілим. Кістковий жолобок, який гаразд видно під мікроскопом, на кістці старої птиці виступає як нерівність, чи ширшавість, або рядок горбків, зазначаючи місце, де лежало перо.

З заду кости перо заким вийде зі шкіри, підстеляється з низу м'язами крила. М'язи йдуть рівнобіжно до довжини костий двома плоскими вязанками, зігнутими дугою і втуленими одна в одну так, що дуги отворені в сторону від пера до кости. Крім сього є ще одна мала вязанка м'язий, яка займає місце поміж костью та більшою дугою. Місце між вязанками м'язів заповнене лучнотканю, що також тонкими шарами пронизує й самі м'язи, головню у поперечному їх напрямку. Між пером і м'язами лежить шар лучноткані місцями, де віддаленне між ними розширяється, дуже пухкої. Тут видно, що лучноткань має скручені волокна, а також зрідка розкидані клітинки постаті неправильної з круглими ядрами. Коло самої поверхні пера ткань судільна з поздовжними й поперечними волокнами. Перо виходить на поверхню крила осею, лишаючи затис у шкірі. Остання, під пером переходячи на поверхню м'язів, утворює закладку. Основа шкіри лежить на м'язах і має в собі дуже пухку ткань. Тут приєднується до перового мішечка пучок рівних м'язів, що рухають пером у поземій площі.

Висше вже зазначено, що м'язи є й з переду кости біля основи пера. Сюди йде великий м'яз, рівнобіжний до довжини кости, щільно до неї пристаючи і розбитий шарами лучноткані на чотири плати. Двома крайніми: найблизшим до кости великим шаром з низу і дуже тонкою гілочкою крайнього шару зверху м'язи прикріпляються до основи перового мішечка. І тоді, як задні м'язи мають пасивну ролю, лише частково піддержуючи на собі перо, закріплене властиво на кости, роля передних м'язів активна. Тримаючись за основу перового мішечка і кістку, м'язи при стяганню повертають перо на описаний висше завісі — площинці в стрімкій площі. Будучи зв'язаним з грудними крильними м'язами, дуговатий м'яз управильнює гнучкість і пружистість приладу.

Лишається в кінці сказати про номенклатуру махового піря, його розташування на крилі та відношення до інших пер. Відрізняють великі та малі махові пера. Перші прикріплені до долоні, другі до ліктевої кости. Піря числиться від костевого сустава в обидва боки. З великих махових пер перші шість звуться п'ястуківі — *metacarpoles* і прикріплюються до п'ястучка. Другі п'ять пальцеві — *digitales* і прикріплюються до суставів пальців, саме таким робом: сьоме перо до першого ряду третього пальця, осьме та дев'яте до першого, десяте й одинацяте до другого ряду другого пальця. Одинацяте перо значно менше від інших і має властиву назву мізинчик — *remiculus*. Кількість малих махових пер не у всіх птахів однакова. Крім того частогусто не буває п'ятого з них. Зверху і з низу махових пер розташовані пера, що покривають їх; вони вкривають махові пера неначе черепицею. Оси покриваючого піря з осями малих махових пер перехрещуються, з осями ж великих — рівнобіжні. Перо покриваюче, *remiculus* є або зніділе (в одних), або заміняється (в інших) покриваючими перами другого ряду. Про покрити малих махових пер належить зазначити, що в п'ятого махового пера покрити бувають навіть у тому разі, коли самого махового пера нема.

Анатоль Котович.

Трійця в творчості Шевченка.

Число „три“ в поемах Шевченка.

Не один, певно, читач Шевченкових творів завважав, що в них подибується доволі часто слово „три“, за часто, як на те, щоб річ ся могла бути тільки випадкова. Міг би дехто подумати, що се поява занадто дрібна, щоб нею займатися з окрема. Нам одначе здається, що від сього, позірно мало-важного факту, ведуть нитки до основних глибин творчості поета. Ось чому хотілиб ми розслідувати дещо докладніше ролю „трійці“ у Шевченка.

Найкрасше може зачнемо від того, що як підклад до пізніших мірковань наведемо із поезій нашого автора більшу скількість місць, в яких стрічається число три. Випишемо їх тут чергою із „Кобзаря“ у виданню Доманнського, отже приблизно у хронологічнім порядку їх появи :

„Ще треті півні не співали“,
(Починна)

„А як стане
Місяць серед неба,
Випий ще раз; не приїде —
В-третє випить треба.
За перший раз, як за той рік,
Будеш ти такою;
А за другий — серед степу
Тупне кінь иогою.
.....
А за третій — моя доню
Не питай, що буде“.

(Тополя)

„Вже не три дні, не три ночі
Беться пан Трясило;“
(Тарасова ніч)

„Нехай злидні живуть три дні“
(Думи мої)

У „Гайдамаках“ шестий уступ поеми носить наголовок:
„Треті півні“. Там-же читаємо:

„ Іде Ярема
.
До Ляхів поганих
У Черкаси. А там третій
Півень заспіває“.

У тій самій поемі є слова про трох старшин, які по черзі промовляють.

„А струни?
Тільки три осталось
Та на трьох яку небудь!
На трьох ох дівчата!“
(Черниця Маряна)

„І три пани і баронство“
(Іван Гус)

„І день і ніч працювала
Подушне платила
І синові за три копи
Жупанок купила“,
(Сова)

„За думою дума роєм вилітає
Одна давить серце, друга — роздирає
А третя тихо-тихесенько плаче
У самому серці—може й Бог не бачить“.
(Ів. В. Гоголю)

„Ой гоп, чики-чики!
Та червоні черевики,
Та троїсті музики, —“
(Невольник)

„У Межигорського Спаса
Тричі причащались“.
(Ibid.)

Тільки три чайки, слава Богу
Отамана курінного
Сироти Степана молодого
Сине море не втопило,
(Ibid., Дума)

„Там кайдани по три пуда,
Отаманам по чотири...!“
(Ibid.)

„Уже на третьому полі
Турки-яничари догнали“,
(Ibid.)

За-що ж свої молодії
Три літа погубиш
За калікою?.. Ярино!
(Ibid.)

Під хатою
Усі троє сіли,
(Ibid.)

В поемі „Великий Льох“ стрічаємо трійцю підчеркнену ще тим, що виступає вона трикратно: три роди істот з'являються там по черзі: три душі, три ворони і три лірники.

„Аж три пари на radoшax
Кумів назбiрали“,
(Наймичка)

У тій самій поемі стрічаємо знов потрійну трійцю:

„Тричі крига замерзала,
Тричі розтавала,
Тричі наймичку у Київ
Катря провожала“,
„Вина з Царєграду
Відер з троє у барилі“
(Ibid.)

„Три літа“ се наголовок одної з поем Шевченка. Читаємо там також:

„Думи мої, літа мої
Тяжкі три літа!“
„А вона другому
За три шаги продається“
(Три літа)

„З подагрою і подушками
З трьома, чи й більше, лікарями
Ізза німецької землі
Весною пана привезли“
(Відьма)

Ото ж взяли його лічить, —
Лічили, аж у трьох лічили,
(Ibid.)

„Минуло літо; уже й друге
І третє настало“ —
(Ibid.)

„І калина прийнялася,
Віти розпустила,
І три літа на могилу
Дівчина ходила“.
(Чого ти ходиш на могилу?)

Знову стрічаємо слово „три“ у наголовку поеми: „Три шляхи“. В отсій поемі приходиться ціла низка трійок:

„Ой три шляхи широкії
До купи зійшлися“

„Посадила стара мати
Три ясени в полі“

„Три явори посадила
Сестра при долині“

„Не вертаються три брати“.

Загалом у сій короткій поемі, вчислюючи до неї й наголовок, слово „три“ повторяється девять разів.

Більшу скількість трійок має також поема „Хустина“:

„Випроважала три поля, три милі

„Мина літо, мина й друге,
А на третє — линуть
Преславнії компанійці
В свою Україну.

Іде військо, іде й друге,
А за третім з-тиха —“

„Три рушничі-гаківничі
І три самопали“.

„Ходив три годи я з ножами
Неначе паний той різник“

(Варнак)

„... Год за годом,
Три годи минули.
На четвертий год в неділю,

(Титарівна)

„І жінку, кралю молодую
Аж тричі, бідную, цілує“.

(Марина)

„А лицявся то з тією,
То з другою любо —
Поки в яру у-вечері
Під зеленим дубом
Не зійшлися усі троє“

(Коло гаю, в чистім полі)

„Один Семен Божий,
Другий Іван Голий,
Третій славний вдовиченко,
Іван Ярошенко.

(У тієї Катерини)

„До Бога руки здіймає.
Три поклони покладає“
(У неділеньку, у святую)

„Там музика грає троїста“
(Як-би міні, мамо, намисто,)

Уже два годи перемережав,
І третій в добрий час почну
(Неначе степом чумаки)

„І пальцями старий сотник
Настусині коси,

.....
То розплете, то круг шиї
Тричі обмотає“.

(Сотник)

„Каламутними болотами
Між бурянамн, за годами
Три годи сумно протекли“;
(Лічу в неволі)

„Не їла три дні й не пила
Вернувшись з прощі, і три ночі
не спала;“
(Петрусь)

„(Бо я вже двічі посилав
До дівчини за рушниками)
Послать і в-третє міркував —“
(Москалева криниця)

„Какою сладкою мечтою
Забилось сердце у мене,..
На третій день..., о мій покою!
Зачѣм покинул ты мене?
На третій день... и я въ палатахъ
Была как пани на пиру.
(Слѣпая)

Наведемо ще число „триста“, як споріднене з „три“:

„Нас тут триста, як скло,
Товариства лягло“,
(За байраком байрак)

Отсей перегляд місць із трійцею, не зайвий може й тому, що про частоту появи переконає мабуть й тих, що її не заважали, позволяє рівночасно зорієнтуватися про різнородність ролі, яку грає число три в поодиноких випадках.

І так на деяких місцях має трійця характер лише дрібної, чисто словної орнаментатії, яка не входить ніяк глибше у са-

мий зміст тексту, та могла би бути без ніяких дальших наслідків пропущена, чи заступлена довільним іншим словом. Так воно є на приклад там, де поет розказує, що вина з Цареграду було трое відер, або що мати купила синови жупанок за три копи.

За тим ідуть одначе місця, де значінне трійці вже подекуди глибше. Коли на приклад поет говорить про „треті півні“ змальовуючи тло, на яким має нам показати люнатичну дівчину, або коли устами ворожки приказує дівчині випити три рази лік, що перемяняє її опісля в тополю, то трійця перестає тут бути лише арифметичною орнаментациєю, а набирає характеру чогось незвичайного, таємничого, магічного. Вона стає неначе ключем, що отвирає ворота до світа чарів, чудес, та взагалі надприродних явищ. Що поет свідомо послугується трійцею в сім розумінню, на се являється доказом роля, яку вона грає, як ми вже бачили, в поемі „Великий льох“, яку поет сам називає містерією, підчеркуючи тим самим її надприродний характер.

Сконстатованне сього характеру трійці вказує нам відразу на одно з жерел, з якого виводиться число три в поезії Шевченка. Трійця грала з давен давна у релігійних віруваннях, обрядах і культурах, у всіх забобонах і чарах та у різних формулах заклинання упривілейовану ролю. З сеї причини займає вона також у народніх віруваннях і переказах і взагалі в цілій народній словесности видне місце. Із сього жерела передіставалася трійця ріжними дорогами у романтичну поезію, в якій вона являється як раз із згаданю магічно-надприродною за-краскою; з сього жерела черпав безперечно і Шевченко, впроваджуючи трійцю в свою поезію.

Чи одначе отсим вичерпується вже зовсім значінне Шевченкової трійці? Чи послуговуючися нею робить він се завсігди тільки як поет-романтик, що любується в ефектах таємничости і надприродности? Нам здається, що так не є.

Коли розглянемося серед предметів, які поет рахує трійками, то завважимо між іншими, що поет доволі часто подає скількість літ на три. „Варнак“ ходить „три годи“ з ножами, Ярина має погубити „три літа“ за калікою Степаном, а дівчина ходить „три літа“ на могилу любка. Коли в тих випадках можна би ще бачити у заокругленню числа літ до трійці лише естетичний ефект, то інакше вражають нас ті місця, де поет говорить про три літа власного горя: „Думи мої, літа мої,

тяжкі три літа“. Коли поет розповідає нам про „три годи“ свого життя, що „сумно протекли“ „каламутними болотами між бурянами“, то ми мимохіть мусимо ті три роки брати не як естетичну арабеску, але як означення твердої дійсності, яка в тім випадку особисто діткнула поета. Поет уживає тут слова „три“ безсумнівно не для прикраси, але тому, що по його численню його горе розтягнулося як раз на сей протяг часу. Коли отже трійця малаб мати і в тім випадку якусь магічну силу, то се не була би вже магічна сила естетичного ефекту, лише сила реального чинника, що формує дійсність. Ся трійця, яка під видом трох тяжких годів пригнітає поета, перестає бути елементом фантастичного світа, а вривається діймаючо в реальне його життя-буття. Про трійцю тяжких літ згадає поет також у листі до Жуковського, де поетичні мотиви не можуть входити зовсім у рахунок. Може дехто завважає, що коли поет і поза рамцями поезії, се значить у буденному, реальному життю мірить трійкою час свого горя, то все таки отсе мірило перейняте в буденне життя із світа поезії. Поет тому завважає, що його недоля розтягається на три роки, бо народня та романтична поезія навчили його звертати увагу на число три. Ми зовсім не перечимо сеї можливости і повернемо опісля до її обговорення. Всеж остає фактом, що трійця є для поета чимсь більше, як артистичним засобом, призначеним до піднесення краси поезії.

Трійця як чинник конструкційний.

Застерігаючи собі на пізнійше поворот до сеї точки, ми тепер з черги мусимо завважати, що трійця має в поезії Шевченка ще одно значіння, якого ми досі ще зовсім не аналізували. Переглядаючи ще раз наведені із „Кобзаря“ місця з трійцею, побачимо, що в деяких число три виступає, так сказатиб, відразу готове, а в інших є воно наступством процесу числення, який зачинаючи від одиниці задержується на трьох. До сього другого типу належить наприклад місце, де поет говорить про думи, що „роєм вилітають“ з його душі:

Одна давить серце, друга — роздирає,
А третя тихо-тихесенько плаче“

або:

„Один Семен Божий,
Другий Іван Голий,
Третій славний вдовиченко,
Іван Ярошенко“.

Річ тут одначе не в самім тільки простім рахованню. Трійця зачинає виступати тут як внутрішній принцип порядку, як засада, на основі якої укладаються гадки і зображення поета. З мертвого числа трійця робиться конструкційним чинником, внутрішнім темпом процесу творення. Таку трійцю, в значінню тричленности, ми знайдемо в Шевченка дуже часто і там, де саме слово „три“ не приходить у тексті, де одначе трійця кидається в очи як основа структури. Участь трійці у творчости поета поширюється ще через те і поглиблюється.

Ми мусимо обмежитися в наводженню прикладів сеї нової форми трійці, щоби не розширювати надміру рамців нашої розвідки. Та і вони вистануть мабуть, щоби в очах читача удостоверити наше твердження та дати йому zarazом перегляд ріжноманітности відношень, в якім члени трійці можуть оставати до себе в поодиноких випадках. Побачимо з одного боку такі випадки, в яких трійця є лише трикратним повторенням сеї самої річи, а з другого боку знов такі, в яких вона є зв'язанням у цілість ріжнородних річий.

В поемі „Тарасова ніч“, де як згадали ми вже, гетьман Трясило бється „не три дні, не три ночі“, поет вичислює особи, які забирають голос у зборі і каже:

„Обізвався Наливайко

 Обізвався козак Павлюга

 Обізвався Тарас Трясило“

Разом отже зголошуються по черзі три особи. Третій член сеї трійці повтаряється однак знов дальше трикратно в ідентичнім майже виді. Ми читаємо:

„Обізвався Тарас Трясило

 Обізвався Тарас Трясило

 Обізвався пан Трясило“

Така форма конструкції, де третій член трійці є знов сам трицільний, не рідка у Шевченка. Слідити її можна дуже добре в одній невеличкій поемі, яку ми з сеї причини наведемо тут у цілости з відповідними позначеннями, які облегшують аналізу структури:

- 1) „Чого мені тяжко? 2) Чого мені нудно?
 3) **Чого серце плаче, ридає, кричить**
Мов дитя голодне? Серце моє трудне,
 1) Чого ти бажаєш? 2) Що в тебе болить?
 3) **Чи пити, чи їсти, чи спатоньки** хочеш?
 Засни, моє серце, на віки засни,
 Невкрите, розбите... А люд нависний
 Нехай скаженіє... Закрий, серце, очі!...“

На початку поеми стрічаємо три питання, з якими поет звертається сам до себе, а опісля знов приходять три питання, звернені до серця. Коже із сих питань зложене з трьох елементів, з яких один у кождім третім питанню розкладається знов на три часті („плаче“, „ридає“, „кричить“ — „чи пити“ „чи їсти“ „чи спатоньки“). Підчеркнення в наведеном тексті вказують на дальші ще трійці, яких уже з окрема аналізувати не будемо.

Наведемо тепер іще дальші приклади без непотрібних уже коментарів.

В поемі „Не завидуй багатому“ говорить поет: 1) Не завидуй багатому. 2) Не завидуй могучому. 3) Не завидуй і славному.

Подібно: 1) Не женися на багатій. 2) Не женися на убогій. 3) Оженись на вольній волі. („Не женися на багатій“)

Питання виступають у Шевченка доволі часто у трійці:

„Сини мої, сини мої!

- 1) Чом ви не великі?
- 2) Чом ворога не різали?
- 3) Чом матір не вбили,

(Гайдамаки)

„Всі гуляють. А деж Гонта?

- 1) Чом він не гуляє?
- 2) Чому не пе з козаками?
- 3) Чому не співає?

(Ibid.)

„Душе моя!

- 1) Чого ж ти сумуєш?
Душе моя убогая.
- 2) Чого марно плачеш?
- 3) Чого тобі шкода?“

(Сон)

- 1) Де наші панують?
- 2) Де панують, бенкетують,
- 3) Де ви забарились?

а дальше у продовженню сих питань :

- 1) Де паслися наші коні,
- 2) Де тирса шуміла,
- 3) Де кров Ляха, Татарина
Морем червоніла.

(До Основьяненка)

„Люби дочку аби-чию —
Хоч попову,
Хоч дякову,
Хоч хорошу мужикову!“

(Гайдамаки)

- 1) „І барвінком 2) і рутою
- 3) І растом квітчає
Весна землю, ...“

(Невольник)

„А деж ти діла паляницю?

- 1) Чи, може, в лісі хто одняв?
- 2) Чи по-просту — забула взяти?
- 3) Чи, може, ще й не напекла?

(Наймичка)

„Німець скаже: Ви Славяне
Славяне, Славяне;

(До мертвих і живих)

„Німець скаже: Ви Моголи
Моголи, Моголи,“

(Ibid.)

„Нам тільки плакати, плакати, плакати“

(Кавказ)

- 1) „Той добридень, прийде, скаже
- 2) Той зілля попросить,
- 3) Той колачик, паланичку,
Всього понаносить“,

(Відьма)

Було колись і ніколи

- 1) Не вернеться, що діялось,
- 2) Не вернеться сподіване...
- 3) Не вернеться...

(Чернець)

„І потечуть з очей старих
Сльози молодії.

І, умитеє сльозами
Серце одпочине

І полине із чужини
На свою країну!“

(Варнак)

Там би мене привитали
 Зраділиб старому,
 Там би я спочив хоч мало
 Помолившись Богу;
 Там би я... та шкода й гадки;
 Не буде нічого
 (Ой гляну я, подивлюся)

Що світ завязаний, закритий?
 Що сам єси тепер москаль?
 Що серце порване, побите?
 (Ну, щоб здавалося)

Чому-ж його не так зовуть?
 Чому-ж на його не плюють?
 Чому-ж не топчуть? Люди, люди!
 (П. С.)

І попросять тебе в хату,
 І будуть витати
 І питать тебе про тебе,
 Щоб потім сміятись,
 Щоб з тебе сміятись,
 Щоб тебе добити.
 (Не так тії вороги)

Та піду я у найми наймуса
 Та куплю я, мамо, черевики,
 Та найму я троїсті музики —
 (Якби міні, мамо, намисто)

Та розважу своє горе
 Та Україну згадаю
 Та пісеньку заспіваю
 (І знов мені не принесла)

Мабуть, я, її на-віки
 На-віки покинув!
 Мабуть міні не вернутись
 Ніколи до-дому;
 Мабуть мені доведеться
 Читати самому
 Отсі думи...
 (Заросли шляхи тернами)

Немає слів, немає сльоз,
 Немає нічого;
 (Лічу в неволі)

„Не знаю, мій друже,
 Чи сатана лихо скоїв,
 Чи я занедужав,
 Чи то мене злая доля
 Привела до того —“
 (Уже, либонь після Покрови,)

Ой маю, маю я оченята —

.

Ой маю, маю і рученята —

.

Ой маю, маю і ноженята —

(Ой маю, маю)

Село і серце одпочине.

Село на нашій Україні

Неначе писанка! Село

Зеленим гаєм поросло.

(Княжна)

За-що боролись ми з панами?

За-що ми різались з ордами?

За-що скородили списками

Татарські ребра?

(Чигирин)

Душѣ съ прекрасним назначеньемъ

Должно любитъ, терпѣть, страдать:

(Безталанний)

И онъ страдалецъ жизни кроткой

Все видѣл, чувствовалъ и жилъ.

(Ibid.)

Трійця в „Дневнику“ і листах Шевченка.

Таким чином запізналися ми з двома видами, під якими трійця грає ролю в поезії Шевченка, а саме з трійцею, як готовим числом, та з трійцею як процесом внутрішнього рахування, свідомого або й несвідомого, яке каже змістови укладатися в трійковий такт. Вже попередно, обговорюючи перший вид трійці, мали ми нагоду поставити здогад, що значінне її не обмежується до самої тільки поетичної творчости Шевченка, лише що воно грає у психічнім житю поета і поза сими рамцями якусь ролю. Наш попередній здогад ми можемо тепер підперти одним іще дуже важним аргументом. А саме трійцю, і то в обох її схарактеризованих висше видах, віднайдемо в великім числі також у „Дневнику“ та в листах Шевченка, в яких мотив поетичної творчости не входить уже в рахунок. В „Дневнику“ находимо дальше натяки, що кидають нове світло на жерело, з якого виводиться Шевченкова трійця. Ми мусимо отже звернути на хвильку наші розсліди ще і в сім напрямі.

На перших сторінках свого „Дневника“ Шевченко двократно згадує про один завважений у себе самого прояв, який, подібно як трійця, має подекуди математичний характер. Маю

на гадці отсю „пунктуальну акуратність“, яка у „Дневнику“ під датою 14 цвітня дає навіть поетови притоку до окремих рефлексій. „Я что-то черезчуръ усердно и аккуратно взялся за свой журналъ;...“ пише поет і дальше додає: „Я не вижу большой надобности в этой пунктуальной аккуратности“. Шевченко, як бачимо, не находить признання для сеї точности, признається одначе, що підчиняється їй. Про сю свою „акуратність“ говорить поет іще на іншій місци, розповідаючи, як то він забираючися до писання „Дневника“ „аккуратно“ обрїзав зшиток. „Сегодня уже второй день, как сшил я себѣ и аккуратно обрѣзаль тетрадь для того, чтобы записывать, что со мною и около меня случится. Теперь только девятый час і т. д.“. Наведене місце звертає нашу увагу на одну ще „акуратність“, якої може не усвідомлює собі сам поет, а саме на точне означування часу. Поет рахує, як показує наведений текст, що від зшиття зшитка минає вже другий день, і що в моменті, в яким він приступає до писання, є як раз година девята. В „Дневнику“ Шевченка найдемо більше місць, в яких схил поета до акуратности находить для себе відплив у рахуванні на умотивованим якоюсь дійсною потребою. Як дуже характеристичну під сим оглядом наведемо таку подробицю. Ходячи на прохід довкола кріпости поет рахує, кілько разів обійшов кріпость і кілько се разом буде верстов: „Я принялся ходить вокругъ укрѣпленія и до прибитія зари обошелъ четыре раза, значить, я сдѣлалъ без присѣсту 12 верств“. Бачимо з сього, поет наш попередно уже вираховував, що дорога довкруг твердині виносить як раз три верстви. Ось так ми стрічаємося і тут із звісною нам уже трійкою. Варта однак підчеркнути, що хоч число три найбільше притягало до себе увагу поета, не було воно одиноким, на яким він зупинявся. Так на приклад особливі прикмети добачує поет в одинайцятці: „Одинадцатым, нечетным, несчастливым для меня числом кончился первый мѣсяцъ моево журнала“. Супроти загальної популярности, якою тішиться тринадцятка, не здивуємося, що і в нашого поета вона часом виходить із рахунку: „Тринадцатый день уже читаю ваше письмо“ — пише Шевченко в листі до кн. Репніни. Всеж таки найрадіше помічає поет число три. І так поет констатує, що в нього є звичай вставати о третій годині: „Когда я, по-обыкновенію, всталъ в три часа...“ Наведемо ще кілька прикладів із „Дневника“ і з листів: „Третий тиждень лежать отсі книжки у мене, і я всякий день думаю

писати до вас;“ (Лист до Бодянського). „Я три года крѣпился,... Я уже третій годъ живу самою бѣдною жизнью,...“ (Лист до Жуковського). „Два, чи може вже й три годи тому буде, як писав я до тебе“. (Лист до Артемовського) — Отъ трехъ часовъ пополудни до трехъ часовъ пополудни под вербою з Фіалковскимъ пили чай...“ (Дневник). — В листах своїх поет залюбки цілує тричі любі йому особи: „Каленика поцілуй тричі за мене“ (Лист до Шевченка). — „І цілую тричі її синка...“ (Лист до Шевченка). — „Я лучше тричі чорта... поцілую, як маю писати отому поганому Селецькому...“ (Лист до Шевченка).

В „Дневнику“ та листах найдемо також доволі багато прикладів на другий із обох родів трійці, які ми стрічали в його поезії, а саме на трійцю як внутрішній принцип структури: „У него отнято все, чѣм только жизнь красна: семейство, родина, свобода — одним словом все“. (Дневник). — „Каждое письмо твое... приносит мнѣ тихую, чистую, сердечную радость;“ (лист до Залеського). — „Благодарю тебе за твое ласкавое, сердечное, украинское слово,...“ (лист до Сіраковського). — „Може Харита скаже, що вона вбога, сирота, наймичка...“ (лист до Шевченка). — „принялся жевить (естетику Лібельта); жестко, кисло, приторно — настоящій суп-вассер“. (Дневник). — „Молодой, свѣжій, румяный толстяк“ (Дневник) і т. д.

Варта ще згадати окремо доволі широко розказану у „Дневнику“ історію трьох знайомих поета, Афанасєва, Боровида і Апрілева, що мимохить нагадує трійці, в які укладає Шевченко особи в своїх поемах.

Трійця як „комплекс“.

Тепер ми вже можемо зрозуміти дещо ліпше тло, з якого бере початок трійця в поезії Шевченка. Вихідною точкою є, як здається, отся „точна акуратність“, про яку поет сам згадує у „Дневнику“, а яку можна би назвати також скрупулятністю. Схил до неї був мабуть вроджений у Шевченка і розвивався згодом чим раз більше. Сей схил звернув увагу поета на числа, які звичайно вважаються висловом точности, акуратности. Він спонукував Шевченка перечислювати предмети оточення та зображення власної душі, свідомо або несвідомо і вислід числення евентуально усталювати цифрою. Увагу поета

притягали при тім різні числа, яким по звичаю з давен давна признається упривілейоване місце, отже такі як три, тринадцять, а також одинадцять. З особистого, так сказатиб, приватного життя поета отсі прояви пересякають в його поезію. Їх коріня шукати треба поза поезією як такою. Що в деякій мірі могло діятися і навпаки, сього не хочемо перечити. Народня поезія викликала у поета, здається, спеціальну симпатію для трійки; під впливом сеї симпатії поет став частійше якби се може сталося без того, послуговатися трійцею, як артистичним засобом у своїй поезії. Через те одначе знов вплив трійці в особистім життю поета дізнав скріплення так, що поет згодом став мабуть наслідком сеї мистецької привички і в своїм буденнім життю більшу увагу звертати на трійцю, як би се було діялося без сього. Так на приклад коли Шевченко в своїх поемах згадує про три літа власного горя, то отся трійка має вправді, як ми вже згадали, по інтенції поета не значінне поетичної прикраси, лише має бути висловом дійсного факту з життя поета. На се вказує згадка про три роки у „Дневнику“. З другого боку одначе може видаватися сумнівним, чи поет був би особисте своє горе мірив як раз трійцею, як би не привик був мірити в поезії горе інших сею власне мірою.

На кожний випадок остає безсумнівним, що у тім явищи, яке ми досі слідили, життє і творчість поета входять із собою взаємно в тісний контакт. Слідячи прояв мистецької творчости поета ми рівночасно тримаємо руку на живчику його особистого життя. Артистичний твір являється неначе відблиском та відгомонам власного „я“ поета.

В новійшій психо-аналітичній літературі зовуть звичайно зображення чи ідеї, що вриваються глибоко в душу даної одиниці і через те простягають свій вплив на ріжnorodні області її проявів, комплексами. Сей термін може не зовсім щасливий, та ми задержимо його тут для зазначення, що йде нам про явище подібне до тих, які сучасно психоаналітична школа називає сим власне словом. Комплекс має з разу завсігди, після розуміння психоаналітиків, особистий характер. Він є низкою тих зображень та почувань, які у внутрішнім життю даного чоловіка висувуються на перший плян, підчиняючи своїй кермі хід внутрішніх явищ. Такі комплекси витискають своє тавро на всякій творчости даного чоловіка. Діланне сих комплексів можна віднайти у проявах нервової, чи психічної хвороби даної одиниці, їх можна одначе також віднайти у творах

здорової, нормальної творчої уяви мистців. Достаточо глибоко переведена аналіза мистецького твору відкриє завсігди на його дні особистий комплекс творця, себ то його власне „я“, яке там неначе у перебранню, сховане часом гейби під землю, терпить і радується.

Один із найвизначніших представників психоаналітичної школи, Юнг, висказав твердження, що кождий правдивий твір штуки виростає з таких комплексів. Не для кожного артистичного твору отсе твердження показується в рівній мірі правдиве, а бодай не для кожного однаково легко доказувати його правдивість. У Шевченка отся „комплексовість“ його поезії виступає, як я вже старався показати се на іншій місци, дуже замітно. Шевченкова трійця, се як раз один із прикладів такого комплексу. Виказаний нами попередно факт, що трійця, яку стрічаємо в поемах Шевченка, коріннями своїми сягає в особисте життя поета, є власне доказом „комплексовости“ сеї появи. Коли для Шевченка взагалі є тісна звязь поезії з життям дуже характеристичним явищем, то аналіза трійці являється новим потвердженням сеї звязи.

Комплекс трійці має вправді подекуди формальний тільки, так сказати б, математичний характер, і се надає йому по части рис виїмковости, неподібности на те, що творить звичайно суть комплексів. Ми бачили одначе, що сей комплекс проявляє у Шевченка тенденцію перестати бути тільки формою, лише виповнитися якимсь змістом. Згадані вже „три літа“ можуть послужити тут прикладом. Ми здержимося над ним іще хвильку тому, щооби на нім показати, яку вартість представляє розслід поетичної творчости психо-аналітичною метою, а саме відшукування у ній сліду комплексів. Вага таких розслідів лежить у тім, що дають вони спромогу дивитися на поодинокі прояви творчости не як на щось припадкове, довільне, лише шукати для них глибшої причини, яка обусловлює їх появу. В нашій випадку розслід такий показав се нам у відношенню до трійці, як форми артистичної творчости Шевченка. Факт, що в поезії Шевченка повторяється частійше число три, се, як слідно з переведеної нами аналізи, не якийсь „припадок“, лишень факт, який має свою глибшу основу. Коли поет говорить у своїй поезії про три літа, то ми знаємо, що і там навіть, де отсі три годи не відносить він до себе, лише до інших осіб, за сею трійцею ховається він сам зі своїм особистим трійковим талізманом.

Від трох років веде проста психологічна лінія до тринадцяти літ. Тринадцятка споріднена з трійкою ($13 = 10 + 3$) і тому для нас зрозуміле, коли довідуємося з „Дневника“, що Шевченко рахував також тринадцятками. Сконстатувавши сей факт, ми не вважаємо мемо вже чимсь випадковим, що поет одну із своїх поем зачинає словами: „Мені тринадцятий мишло“. На іншій місці я вказував на те, що настрої сеї поеми на пів містичний, що сей стан є звеличанням свого роду містичного акту, в якому надприродна ласка спливає на поетахлопця через диткнення дівочих уст. Коли воно так, то тринадцятка являється тут на властивій місці. Знаємо, що поет містерію „Великого Льоху“ підчеркував знаком потрійної трійці. Не буде отже дивно для нас, що поет також містерію власного життя значить спорідненим із трійкою числом.

Три сні Шевченка.

Участь трійці у психіці Шевченка не вичерпується нашими дотеперішними увагами. Остає се в звязи з фактом, що комплекс трійки не є одиноким комплексом поета, лише що поруч нього існують інші, які переростають його змістом і значінням. Отож усі ті комплекси не виключаючи трійки зростаються з собою і перенижують себе взаємно. Таким чином діється, що сліди трійки відтискаються й на інших комплексах і що розглядаючи ці інші комплекси ми наткнемося також на число три.

Відноситься се передовсім до центрального, так сказатиб, комплексу творчості Шевченка, а саме до комплексу дівчиниматери-покритки. Отсим комплексом займався я докладніше на іншій місці і годі тут повертати до нього. Згадаємо тільки, що сей комплекс так само, як і трійковий, має для поета подекуди особистий характер. Постає поганьбленої дівчини, що з байстрам тиняється жебрачкою по світі, се не лиш поетичний витвір, а щось, що особисто дотикає поета. Коли поет нагадує собі товаришку своїх дитячих забав, яка може мала стати його подругою і дати йому найбільше щастя на світі, Оксану, то вона перед очима його душі виступає як раз у виді такої нещасної істоти. Поганьблена паном дівчина покритка, се власна любка поета. З другого боку апотеоза материнства, яка так сильно пробивається із сеї постати, являється у великій мірі відблиском особистої туги поета-сироти за материнським теплом, якого йому самому відмовила доля.

Отсе повязанне твору артистичної уяви з особистими переживаннями у комплексі дівчини-матери проявляється доволі інтересним способом у трьох снах Шевченка, які знов тому, що творять трійцю, належать до нашої теми. А що ці сни і поза сим є безперечно дуже цікавим психологічним документом, то ми хотілиб задержатися тут трошки над їх аналізою.

Є се, як ми вже сказали, три сни, а властиво один сон, який, з дуже малими змінами, сниться поетови три рази раз по раз так, що Шевченко завважує сам і записує у своїм „Дневнику“ отсю трикратність. Сей сон торкається Піунової, артистки, в якій поет кохався, а походить із часу, коли поет став уже добачувати, що його заходи, приєднати для себе серце артистки, не доведуть до успіху.

Перший сон переповідає поет у „Дневнику“ ось так: „Вона (себто Піунова) снилася мені. Чи се не добре? Будім то вона сліпа, жебрачка (в оригіналі: слѣпая, нищяя), але таки молода і гарна! Стоїть біля якогось плота, чи паркану і витягає руки Христа-ради. Я хотів підійти до неї з якоюсь дрібною монетою, але вона нараз зникла. Се дальший протяг ролі Антуанети — ніщо більше“.

Другого сну поет не переповідає. Розказує за се докладно третій сон: „Третій раз сниться вона мені і все жебрачкою, то вже не в наслідстві ролі Антуанети, але в наслідстві яких даних — не розумію. Нині уявилася мені брудною, бридкою, обдертою, на-пів голою і все-ж в українській свитці, тільки не в білій, як перше, лише в сірій, подертій та запацьканий болотом. Зі сльозами благала у мене милостині, вибачення за свою невчливість з приводу Губерового Фавста. Я, розуміється, простив їй і хотів на доказ прощення поцілувати її, але вона зникла. Чи ці нічні верзіння не віщують нам дійсного лиха?“

Шевченко, як бачимо, дивується сам отському снови і не може собі його як слід пояснити. Першу його появу пояснює собі спомином із театру, в яким бачив свою любку на сцені в ролі Антуанети, на виставі театральної штуки під наголовком „Паризькі жебраки“. Піунова грає неначе дальше у сні свою ролю з театру. Одначе самовпевнюванне поета, додане на кінци отсього вияснення, що сей сон не може хіба нічого іншого означати, каже нам як раз не приймати сього пояснення без застережень. Психоналітики вчать, що таке самовпевнюванне про вичерпане зміслу якогось сну буває часто

проявом несвідомого внутрішнього опору проти глибшого його пояснювання і може як раз уважатися показником, що пояснення сну не доведене ще до кінця.

Що такі пояснення психічних явищ, вирослих із несвідомих глибин душі, які насуваються в першій моменті, бувають часто тільки поверховні та неповні, на се находимо гарний доказ на сих самих сторінках Шевченкового „Дневника“, на яких аналізує він отсей свій сон. А саме розказує там поет, що коли публіка в театрі оплескувала Піунову, то він сам не міг прилучитися до сих оплесків: „Чому — і сам не знаю. Мені видалася вона висша над усякі оплески“ — поет так пише. Шевченко, як бачимо, сам дивиться трохи сумнівно на мнімі мотиви своєї здержливости в аплявзі, та всеж піддержує їх остаточно. Одначе чотири дні пізніше трапляється ситуація доволі подібна. У товаристві підчас розмови вихвалюють посторонні люди артистку за її талант. Поет слухає зразу з задоволенням, та згодом стає йому так сумно, що хотів іти з товариства: „Щоб се значило?“ — пише поет — „Чи не заздрісний я? Глупа, недоладна річ бути заздрісним за акторку перед видцями“. Ся причина непричасности у загальнім признанню, яка тепер усвідомляється поетови, а саме заздрість, грала безсумнівно ролю також і в попереднім випадку в театрі, тільки що тоді внутрішня „цензура“ не допустила до усвідомлення сього егоїстичного мотиву, якого, як бачимо, поет сам соромиться перед собою, називаючи його глупим та недоладним.

Подібно в випадку згаданого сну самовпевнювання про вичерпанне його мотивів є проявом опору, який ставляють мабуть видвиженню на світло свідомости інші, підсвідомі мотиви. Правдоподібности сього здогаду доказує обставина, що Шевченко згодом, при третім сні, який не так то дуже різниться від першого, доходить сам до переконання, що спомин із театру ніяк не може вважатися властивою причиною сну. Якій були ті дійсні причини, ті властиві мотиви Шевченкового сну? На таке питання ми очевидно не в силі дати певної відповіді, а можемо тільки висказати здогади.

Такі психоаналітики, як Фрайд, а опісля Юнг, Бляйлер і інші, показують, що мотиви сну бувають з правила дуже ріжнородні і скомпліковані. Крім свіжих споминів мають вплив на зміст і форму сну також спомини давніші, уже нераз навіть призабуті чоловіком, які сягають одначе аж до дитинячих літ. Один сон має завсігди рівночасно багато жерел, які спли-

ваються в одну точку. Він є все „многократно здетермінований“, як висловлюються психоаналітики.

Згідно з сим мусимо вважати у сні Шевченка спомин із театру одним із його жерел та далеко не самотнім. Шукаючи за сими дальшими глибшими жерелами мусимо завважати один факт, про який згадує Шевченко у „Дневнику“ кілька днів по занотованню третього сну, а саме, що поет працює над „Відьмою“ і що переписує та справляє „Лилею“ й „Русалку“. Факт сам записує Шевченко пізніше як сни, ми можемо одначе вважати правдоподібним, що гадки поета були заняті змістом сих поем іще заки поет забрався до їх перерібки, отже як раз у часі, коли Шевченкові зявилися отсі сни. Отож усі ті три поеми мають те спільне, що предметом їх є доля дівчини поганьбленої лихими людьми, якої постать перемінається силою творчої уяви поета в „Лилею“, „Русалку“, чи „Відьму“. Перед нашими очима пересуває в них поет образ нещасної і поганьбленої жінки. Ось як змальовує його поет у „Відьмі“:

„Жаль і страх!
В свитині латаній дріжала
Якась людина; на ногах
І на руках повиступала
Од служі кров: аж струпом стала —

Се безперечно образ, зближений до того, в яким у сні зявилася поетови Піунова. І ми можемо вважати майже певною річю, що між одним і другим заходить психологічна звязь, що у соннім привиді відбувається стопленне постати Піунової із постатю поганьбленої дівчини покритки, котра то постать в уяві поета грала майже постійно визначне місце, а в часі появи снів находилася, так сказатиб, у стадії розбудження і відсвіження. Тут лежить безсумнівно друге жерело Шевченкового сну, якого він сам уже не добачує.

Чому одначе довершується у сні така синтеза? Які причини кажуть сонній уяві поета стоплювати постать любки із образом матери-покритки? Сю річ зрозуміємо ліпше, коли звернемо нашу увагу на ще один факт. Ми бачили, що образ Піунової у сні нагадує постать „Відьми“. Ще більше одначе нагадує він иншу ще форму, в яку творча уява поета приодягала постать дівчини-покритки. Маю саме на гадці постать покритки із поеми „Слѣпая“. Коли в описі сну читаємо зіставлення слів „слѣпая, нищяя“ в віднесенню до Піунової, то зараз

приходить нам на гадку ідентичне зіставлення слів із сеї останньої російської поеми :

„Такую пѣсню тихо пѣла.
Сердечной грусти предана,
Слѣпая нищая; она
У барского двора сидѣла
У незатворенных воротъ“.

Так отже постать „сліпої“ із поеми під тим самим наголовком поживає любці поета у сні ще одного рису, якого не було у „Відьми“, а саме сліпости. Очевидно отже сон Шевченка зачіпає собою також і о сей ґрунт, на яким у творчій фантазії поета зродилася постать „сліпої“. Ото-ж поема „Слѣпая“, як уже знаємо, виростає із сього самого основного для психіки Шевченка комплексу діви-матери, з якого виходить „Лілея“, „Русалка“, „Відьма“ і багато інших його поем, а має у собі ще понадто деякі моменти, за якими видно нитки, що від поетичного твору фантазії ведуть до особистих переживань поета. Головним таким моментом є імя Оксани, дочки „сліпої“, що вяже постать із поеми з його власною „кучерявою“ Оксаною, яку постигла доля „сліпої“ та її дочки.

Отсі факти здаються вести нас до таких висновків: Зачіпаючи о різні поеми комплексів сон зачіпає тим самим о сам комплекс, з яких вони виростили. Він сам є „комплексовим“ сном, у тім самім значінню, в яким комплексовими були згадані поеми. Одним словом: дальшим, глибшим жерелом, з якого бере зміст сон Шевченка, се вщиплений глибоко в душу поета згаданий вже основний комплекс.

Ми бачили, що сон запозичив деяких подробиць із поеми „Слѣпая“, а що знов „Слѣпая“ зачіпає, як ми виділи, своїми коріннями о дитячі спомини, то перед нами відкриваються нитки, що вяжуть сонну яву з дитячими переживаннями як найпершим жерелом сну. Деякі психоаналітики доказують, що отсе жерело можна відшукати у кождім сні та що аналіза сонної яви аж тоді може вважатися комплетною, коли дійде до сього жерела. І тому ми тут сей момент зазначаємо.

Механізм сну став би тепер для нас зрозумілий. Образ нової любки, Піунової, викликає в душі поета спомин давнішого його любовного ідеалу, персоніфікованого в постати півдійсної, а піввиріяної Оксани. Обидва ті образи у сні спливаються разом, приходить до свого роду ідентифікації давнього й нового любовного ідеалу. А що давний ідеал був убраний

в душі поета у мученицьку авреолу пониженої людською злобою жінчини, то і предмет нової любови, зливаючися з давнім, переймає від нього отсей жалібний стрій. Вступаючи в місце Оксани Піунова уподібнюється зовсім до неї.

Поема „Слѣпая“ під одним іще оглядом зближається до згаданого потрійного сну. А саме, що рівно як він, хоч децю іншим уже способом заключає в собі число три. Діється се ось як.

Змальовуючи поганьбленне дівчат-покриток поет видно підлягає тенденції представити отсе поганьбленне в як найяркіших красках. Одним із засобів підчеркнення ганьби є для Шевченка представлення річи таким способом, що жертвою паде не лише мати-покритка, але також її дочка і то з вини сього самого „пана“. Дитина матери-покритки переймає від матері її долю, стаючи згодом також покриткою. Таким чином недоля поганьблення розтягається неначе відразу на два покоління. Так діється у „Відьмі“ і в „Княжній“. Ото-ж „Слѣпая“ є сею одинокою поемою Шевченка, де отсе поганьбленне приймає найвисший степень, розтягаючися відразу аж на три покоління, себто на матір, її дочку і її внучку. „Сліпа“ стає покриткою через дідича, який поганьблює також її дочку Оксану. Слова „Сліпої“ дозволяють нам однак дальше догадуватися, що й матір сліпої стрінула така сама доля, як її дочку і внучку. А саме „Сліпа“ розказує Оксані, що вона сама не знала своєї родини, що виховалася в чужій рідні, в якій лишила її мати умираючи. Про батька нема зовсім згадки. Річ отже діється тут подібно, як у „Наймичці“, де покритка оставляє чужим людям своє дитя. Правдоподібно отже і мати сліпої була покриткою. — Таким чином маємо тут інтересний приклад перенизання комплексу матери-покритки комплексом трійці.

І здається нам, що аж узглядненне отсього „трійкового“ моменту дозволяє по часті зрозуміти структуру поеми, яка подекуди представляється загадково. Отся загадка лежить у розв'язці питання: Яку ціль могло мати накопиченне зі сторони поета в однім образі такої скількості темних плям? Чому не задовольється він одною постатю покритки, лише розмножує її, повторюючи сей сам мотив трикратно? Одну відповідь ми вже пізнали. А саме тенденція підчеркування величини людського горя являється причиною, яка могла б вияснити отсю появу. Наше дотеперішнє міркованне показує нам одначе, що се не одинока причина і що ми не маємо права брати отсю

поетичну концепцію в цілості на рахунок життєвого песимізму Шевченка. Тут грає ще ролю, як ми бачили, інший чинник, „математичний“. У поета є схил убрати се, що його інтересує, в форму трійці, чи то так, що він розкладає дане явище на три моменти, чи коли дана річ неподільна, три рази духом повертає до неї, неначе оглядаючи її за кожним разом з іншого боку. Три покритки завдячують отже своє існування тим самим чинникам, які потроюють в поезії Шевченка ясені, тополі і літа, та кажуть „наймицці“ тричі відбувати прощу, а Тарасови Трясилі тричі обзиватися на раді.

Коли ми таким способом відшукали головні жерела, з яких Шевченковий потрійний сон черпає для себе матеріал, то остало би на закінчення ще одно питання. Фрайд показує, що сон представляє своїм змістом дуже часто здійснення якогось бажання. Чи можна сказати те саме про сон Шевченка? Думаємо, що бодай в частині воно так і є. У деякій мірі навіть така інтерпретація сама кидається в очи без якоїсь глибшої аналізи. У третім варіанті сну артистка просить у поета прощення за одну заподіяну йому давніше прикрість. Значиться в сні одержує поет сатисфакцію, якої в дійсності безуспішно вижидав. Сон сповнює йому бажання, якого не сповнювала ява.

Коли таким чином один фрагмент сну являється безсумнівно сповненням бажання, то се очевидно заохочує нас прикласти подібну інтерпретацію до цілості сну. Побачимо, на скільки се нам удасться. Цілий сон є безсумнівно свого роду відверненням неприхильної поетови дійсності в його відношенні до любки. В дійсності він просить у Піунової ласки, а вона відмовляє. У сні навпаки, вона простягає руки з прошенням. У дійсності він є пониженою стороною, у сні вона. Сон немов карає любку за опір, який вона ставить його заходам, переминюючи її в сліпу жебрачку і даючи таким чином свого роду сатисфакцію ображення почуванням поета. „Я тебе просив, а ти мені відмовила; тепер ти мене мусиш просити“ — так здається промовляти сон до артистки.

І на тій ще точці сон, як нам здається, не є тільки хвилиною реакцією на події, що його випереджують безпосередно, лише має глибші коріні. Отся антитеза у відношенні любчика до любки, де одна сторона стоїть неначе на підвисненню, а друга з низу піднімається до неї, з давен давна живо обходила нашого поета і мала також до якоїсь міри особисте забарвлення. Згадаймо тільки ситуацію з „Гайдамаків“, де Ярема

(за яким, як знаємо ховається по часті сам поет) „сирота убогий“ „попихач жидівський“ „в сірій свитині“ старається о ласку любовну Оксани, яка суспільно стоїть понад ним :

„Я тобі не пара; я в сірій свитині,
А ти — титарівна...“

Що різні мотиви психічні склонювали поета вчуватися в таке відношення любки до любчика, якого осію є повне любовної посвяти зниження любки до милого, на се находимо дальший доказ у поемі „Невольник“, де Ярина „погублює“, як каже поет, три молоді літа за сліпим калікою Степаном. На сей момент сліпоти звертаємо з окрема увагу, бо з відси паде може деяке світло на значінне подібного моменту в аналізованім нами сні.

Коли поет вчувався в таке відношення, підставляючи себе як „сироту“ і „кріпака“ під ту сторону, на якій довершується посвячення, то самопочутте власної гідности мусіло підсувати йому хочби тільки неясним і на пів тільки свідомим способом як реакцію мрію про щось як раз відмінне. А саме мрію про таку ситуацію, в якій він був би сею стороною, що з любовної посвяти знижається до другого, подекуди низше поставленого ества, котрому він стає духовою підоймою. Коли в поета проявляється на склоні його літ охота подружити „наймичку“, то охоту таку можна, як нам здається, пояснити собі по часті вицвітом таких власне душевних настроїв. Коли поет пише в листі до брата в справі майбутньої подруги Харити: „може Харита скаже, що вона вбога, сирота, наймичка, а я багатий та гордий...“ то ми чуємо відразу, не зважаючи на додані безпосередно по тім застереження поета, що він переживає внутрішньо відношення до любки відворотне до того, в яке колись вчувався він разом з Яремою із „Гайдамаків“. Аналізований нами сон ставить поета подекуди в таке відношення до Піунової, в яким він добачував себе пізнійше в відношенню до Харити і є неначе свого роду психольогічною антиципацією сього відношення. Сном своїм поет неначе промовляє до любки: „Я не такий, як ти, що даєш себе просити без вислухання і прихильности. Як би ти навіть була обдерта, брудна, сліпа жebraчка, то я зробив би для тебе найохотнійше таку шляхотну жертву, як зробила Оксана для Яреми, а Ярина для Степана. Ось так було би, як би я був на твоїм місци, а ти на моїм, як би ти любила мене так, як я тебе“.

Ми бачимо отже, які скомпліковані та різнородні є жерела, з яких черпає для себе матеріял Шевченковий сон. Бачимо, як він звязаний з цілою психікою Шевченка, з різними його споминами, бажаннями і мріями; ціла душа поета неначе замкнена в тім однім сні. І як раз таким порушенням широких глибин свідомого і підсвідомого життя поета пояснюється мабуть обставина, що сей сон повтаряється кілька разів. А що досягає він при тім числа три, се було би новим доказом, що трійця всякає в душі поета аж у ті глибини підсвідомости, з яких родяться сні, і які рішають про їх зміст, форму і скількість.

Спільні жерела комплексу трійці і комплексу матери-покритки.

Ми слідили досі звязок між комплексом трійці і комплексом дівчини-покритки. Ми бачили, що оба сі комплекси в деяких точках сходяться з собою, що трійця накидає подекуди творам другого комплексу свої рамці і своє число. Чи не існує одначе між ними ще якась інше, глибше повязання? Оба сі комплекси, споріднені, як ми змогли се бачити тим, що в обох життє і творчість Шевченка перенижують себе многократно способом для творчости нашого поета дуже характеристичним. В обох нераз тяжко розмежити вплив особистих переживань і настроїв на поетичну творчість, від впливу творів мистецької уяви на особисті мрії і бажання. Ми виділи, що схил поета до трійкової композиції в області поезії випливає зі склонности „раховання“, якої жерела лежать поза областю властивої мистецької творчости, що одначе й навпаки часте помічванне трійки з боку поета в приватнім його життю поза сферою поезії піддержується і скріпляється мистецькою привичкою. Річ діється тут отже подібно, як в області комплексу дівчини покритки, де особисті спомини і бажання з одної, а поетична концепція з другої сторони обусловлюють себе взаємно до якоїсь міри, як ми се вже старалися показати на іншій місци. Коли з одного боку постать дівчини-матери-покритки виростає подекуди з особистого наставлення поета до світа, з його особистих споминів і бажань, так із другого боку нам здається, що поет згодом асимілює власний любовний ідеал до сеї поетичної постаті. Між іншими його згадана вже нами охота подружити на склоні літ якусь „убогу, сироту, наймичку“, якої олицетворенне поет добачував у Лікері чи Хариті, зда-

ється нам по часті проявом такого переходу витвору мистецької уяви у сферу реального відношення до світа та відчування його вартостей.

Отсе внутрішнє спорідненнє та многократне повязаннє обох комплексів здається промовляти за тим, що на поставлене попереднє питаннє слід дати потакуючу відповідь і що оба комплекси виростають дійсно в душі поета із спільного жерела. Відшукати се жерело річ доволі трудна, і ми не можемо піднятися на сім місци сеї задачі. Всеж ми хотілиби вказати одну з доріг, яка доведе може колись до повної розвязки отсього питання. В тій ціли слід нам зійти на один момент в область психопатології.

Психічні недуги мають сю, для пізнання людської душі важну прикмету, що показують, так сказатиб, у прибільшеннє і чистоті деякі звязки та прояви психічні, які в „нормальнім“ життю вплетені між інші звязки та прикриті іншими проявами не так легко кидаються в очи. Як раз ся обставина дозволяє зіставити геніяльність із божевільнєм, котре то зіставленнє започатковане Льомброзом показує по обох сторонах деякі подібности і аналогії. Діється се тому, що у геніяльного чоловіка подібно, як у божевільного чи взагалі психічно недужого набирають деякі психічні механізми незвичайної сили і стають таким чином більше помітні, ніж у звичайної „нормальної“ одиниці. Виказуваннє таких аналогій має як метода розсліду геніяльної творчости чимале значіннє і показується дуже пожиточне, вимагає одначе великої обережности, щоби віднайдених подібностей не брати за ідентичність, роблячи таким чином несправедливо із проблесків геніяльної інтуїції патологічні симптоми.

Поробивши такі застереження, спробуймо приложити отсю методу до нашого проблему. Ото-ж схил до числення, до точного означуваннє скількості усяких предметів находимо нерідко в патології під формою невідпорного примусу, якому підлягає дана одиниця. Схил сей, що є одним з частих проявів пересадної скрупулятности, носить назву аритмоманії. Люди, що підлягають їй, мусять мимохить ідучи улицею на пр. числити скількість букв на вивісках, скількість дощок у паркані, скількість прохожих людей і т. и. Коли отже Шевченків схил до рахованнє трійками лежить по лінії сього, що многократно побільшене далоб т. зв. аритмоманію, то знов зображеннє дівчини-покритки виросле у нашого поета на тлі дру-

гого комплексу, дало би в такім самім побільшенню те, що в психопатології зовуть напосідною ідеєю (*idée obsédente*). Так іменно зове психопатологія французька зображення, які даній одиниці насуваються при різних нагодах примусово проти її волі і мають часто для дотичного чоловіка прикрий характер. Так часом переслідують хорих богохульні гадки, коли вони думають про святі річи, на ум їх тиснуться нечисті мисли про пречисту Діву, і т. и. Шевченкова ідея дівчини-покритки показує деякі аналогії до напосідних ідей тим, що має вона так як тамті прикмету постійности, чи властиво наворотности і що має дальше, подібно як вони, подекуди характер для поета прикрий і примусовий. Прикрий, бо обезславлює те, що для поета найдорожше, а по часті також примусовий, поневільний, бо поет, як знаємо, не може дивитися на гарну молоду жінку без того, щоб його уява не показала йому зараз сеї дівчини зогидженої і знеславленої лихими людьми. Приклади на се ми стрічаємо, як я вже показував се на іншій місци, в поемі „Маленькій Маряні“ та в поемі „І станом гнучким і красою“.

Ото-ж скрупулятність, яка є основою аритмоманії, та напосідні ідеї виступають не рідко разом у сеї самої одиниці при так званій психастенії чи властиво при тій її спеціальній формі, яку Німці зовуть „Zwangsneurose“, себто невроза поневільних проявів. І як раз обставина, що в станах патологічних оба ті прояви, себто скрупулятність та напосідні ідеї нерідко стрічаються поруч себе, промовляє за тим, що диспозиції до одного і другого виростають із якогось спільного ґрунту. А що від проявів та явищ патологічних до нормальних перехід є завсігди тяглий, а границя часто тільки довільна, то з відси слідувало би, що аналогічні до сих патологічних проявів явища нормального життя виростають також із спільної основи.

Психопатологія модерна, в тій справі поки що більше заінтересована, як психологія нормальна, ставить як раз перші кроки в напрямі точнішого означення психічного тла, що при сприяючих обставинах дає почин подібним проявам. Се, як кажемо, тільки перші несмілі кроки і не тут місце на точніший розслід сих зусиль. Позволимо собі тільки для ілюстрації сих розслідів звернути увагу на отсей момент. В деяких випадках звязь між скрупулятністю і напосідною ідеєю така наглядна, що сама кидається в очи. Коли на приклад хтось пересадно скрупулятно приготавлиється до сповіди, то робить се

з хоробливого побоювання, що може при обрахунку совісти та при сповіді самій пропустити якийсь гріх і через се допуститися святотатства. Одначе чим скрупулятнійше він провірює всі свої вчинки, тим більше лучається нагоди до всяких сумнівів і підозрінь, тим численніші жерела нових побоювань, які остаточно кристалізуються в докучливу, напосідну ідею святотатської сповіді.

Таким чином скрупулятність, яка насувається душі як забезпека перед можливими докорами і побоюваннями, сама стається кормом напосідної ідеї. Сей приклад показує нам, як можна дошукуватися психічної звязи між скрупулятністю і напосідними ідеями, як оба сі прояви являються неначе двома сторонами сеї самої медалі, двома формами реаговання того самого надмірно вразливого „тривожливо-скрупулятного“ характеру на життєві події. Подібно діється мабуть і в інших випадках, де скрупулятність виступає поруч з напосідними ідеями, хоч звязь ся не все так легко достережна. А побідно мається річ з проявами, які не досягнувши ще патологічних розмірів є неначе нормальними завязками останніх. І тут, здається, скрупулятність з одної, а податність на підчиненне душі під вплив тревалих, наворотних, а для даної одиниці прикрих ідей, се, коли не дві сторони сеї самої річи, то в кождім разі дві близькі себе душевні прикмети, що виростають із спільної, вродженої диспозиції даної одиниці. Говорячи про „тривожливо-скрупулятний“ характер, психопатологія модерна має на гадці як раз отсю диспозицію. Можливе, що точна аналіза Шевченкового характеру викриє колись на його дні сліди такої диспозиції, яка одначе держиться тут у границях нормальних варіантів людського темпераменту. Творчість нашого поета булаб тоді прикладом, як у геніяльної одиниці стати може поважним творчим чинником се, що в иншої, психічно менше відпорної одиниці, стається завязком хороби.

Ми дійшли вже до кінця і перегляньмо ще коротенько найважніші висліди.

Перш усього ми сконстатували одну появу у творчости Шевченка, а саме богату участь у ній числа три. Се факт, який уже сам про себе повинен бути завважений без огляду на те, чи і як ми моглиб його пояснити.

Слідячи дальше отсю Шевченкову трійцю бачили ми, як вона занявши раз упривілейоване місце в свідомости поета, втискалася із поверхні душі в її глибину, у сферу підсвідому

і з відтам розтягала свій вплив на мистецьку уяву поета, перенижуючи своєю формою її твори і накидуючи їм свій ритм. На сій дорозі нам стали легше зрозумілі деякі прояви творчости Шевченка, в яких трійця є формуючим, хоч з разу не видним та для самого творця несвідомим чинником.

Слідячи проникання трійці у глибокі верстви душі, ми при нагоді заналізували один сон Шевченка, даючи таким робом приклад приложення психоаналітичної методи до „пояснювання“ сонних мрій.

Слідячи дальше трійцю бачили ми, що була вона у нашого поета чимсь більше, як тільки артистичним засобом, що мала вона у психіці Шевченка ширше та загальніше значінне, висновуючися із особистих нахилів поета, що сягають поза межі артистичної сфери. Наші мірковання на сю тему кидають може із сеї точки світло на деякі прикмети характеру Шевченка.

А всі наші дотеперішні мірковання разом дали нам спромогу вглянути, що правда тільки дуже покvapно і поверховно, у своєрідні процеси психічні, що довершуються в нутрі геніяльної мистецької організації. Ми бачили з одного боку незвичайну вразливість мистецької душі, на основі якої ідеї, з якими вона зіткнулася, всякають у неї легко і вглублюються аж до її дна; а з другого боку її здатність до внутрішньої реакції, всесторонньої і багатой, яка спричинює, що вхлonenі нею елементи стають творчим чинником, вихідною точкою психічного ділання, з якого родиться мистецька краса.

Львів, рік 1921.

Др. Степан Балей.

ДО ПИТАННЯ ПРО ДІДИЧЕННЄ „НАБУТИХ ПРИКМЕТ“.

„Symposium on the inheritance of acquired characters“ в LXII. томі 1923, ч. 5. Proceedings of the American Philosophical Society Philadelphia. Се збірка 5 праць з обсягу проблеми дідичення набутих прикмет: William B. Scott з Princeton-ського університету подає історичний начерк проблеми; M. F. Guyer з унів. Wisconsin подає звіт зі своїх дослідів над звязком між серологічними процесами і розродними клітинами; Dr. J. A. Detlefsen з The Wistar Institute of Biology and Anatomie в Філядельфії здає звіт зі своїх досвідів над щурами під оглядом дідичення змін, викликаних довготривалою ротацією; Frank Blair Hanson з Уошінгтонського університету, застановляється над значіннем його досвідів з діланнем пари алькоголю і лучів X на білі щурі для науки про дідичність; врешті Charles R. Stockard з Ньюйорської унів. медичної школи розбирає критично можливість експериментального ділання на зародкову плязму і дідичення прикмет набутих сею дорогою.

Порішення питання що до дідичення набутих прикмет має під багатьома оглядами важне значінне. З одної сторони разом із сим питанням стоїть або паде Вайсманівська теорія, чи там пояснення чинників розвою органічного світа разом з усіми дальшими висновками сеї теорії, з другої сторони рішається тим можливість довільного впливання на вигляд і напрям розвою органічних форм із чоловіком включно. Далі вяжеться з тим багато проблемів наукової медицини.

Треба знати, що се питання само як таке не поставлене ще вповні означено. В основі йде про те, чи зміни, що виступають з яких небудь причин (внїшних змін чи внутрішних причин, пр. наслідком уживання чи неуживання приладів) в організмі протягом його осібнякового життя переносяться як тривалі прикмети згл. також здібні до улїпшування на дальші по-

коління, чи ні, чи отже протоплазма розродної клітини, з якої має повстати новий організм, витворює завязки нових згл. інших прикмет під яким небудь впливом із вні, чи сі засновки творить вона виключно завдяки власній конструкції, завдяки собі самій, при чому береться під увагу дві її форми: яйцеву і заплінну. Непевність у ставленню сього питання міститься в тім, що біологи незгідні, чи приймаючи зародочну протоплазму як щось зовсім окреме вважати внішними чинниками не тільки цілий доокружний світ, але й сам матерний організм, чи може разом із Оскаром Гертвігом, уважати протоплазму всіх клітин одного організму за якусь одну цілість, що підлягає (чи не підлягає) діланню окруження. Гертвіг опираючись на факті самого родового розвою живої матерії узнає послідовно, без огляду на безпосередні докази, істновання впливу окруження на протоплазму і утревалування дотичних змін протягом поколінь. Супроти безпосередньої стичности сеї живої матерії організму, (яку за Негелім зве ідіоплазмой), з внішнім світом являється в його розумованню непотрібним якийсь окремий механізм до переносення впливу вн. світа крізь організм до зародочних клітин. Той механізм, як неможливий до видування, творить для Вайсмана основний аргумент до заперечення можливости внішнього впливу на зар. протоплазму і дідичення дотичних змін. Очевидно гіпотетичний механізм, як собі його представляв Дарвін під видом геммуль, частинок, що походять з усіх частий тіла для утворення пол. клітин (пангенеза), сьогодні відкидається. Заперечуючи зовсім можливість впливу із вні на розродні клітини Вайсман послідовно опирає цілу свою теорію розвою органічного світа на ультрадарвінівській „всеомучности природного добору“.

Здавалося на перший погляд, що саме питання легко вирішити простим досвідом. Коли пр. цілим поколінням псів утинаний хвіст у сім обезображенім виді не дідичиться, або коли проти звичаю принятого у китайських жінок, вязаннем деформувати собі ноги, родяться діти все з правильно розвиненими ногами, то, виглядалоб, такі набуті прикмети не дідичаться. А одначе се просте розумованне не вирішує справи. Звісно ж, що організми на загал так знаменито приспособлені до обставин життя, що на скільки не приймаємо якихсь метафізичних чинників, мусимо доглянути в сім хочби якое порозумінне, а в дійсности якусь причинову звязь між органічною матерією й окруженнем. Йде тільки про те, куди має се окруженне до-

ступ до чинників, що формують організм, якого характеру є вплив цього оточення на формування організму та який великий той вплив, згл. яку участь (може побіч інших чинників) бере він в усвершуванні, а хочби тільки в родовім розвою організму.

Такі досвіди мусять отже бути докладніші, завзятійші, а дослідники не можуть зражуватися невдачами, спричиненими може занадто грубими методами. Метода обтинання хвоста дорослому звіряти, чи яке інше калічення, не може доставити доказу на існування, чи брак дідичности набутої прикмети. Вона не творить нової набутої прикмети організму, бо організм офіційно не приймає її до відома, уважаючи її хвилигим ушкодженням, до якої зайво було би приспособлятися. Інша річ, коли ходить про щось таке, як пр. температура, освітлення, тиснення і інші чинники, що ділають постійно, цілими віками, до яких організм має час і мусить пристосуватися, себто відповідно уложити свій цілий життєвий бюджет.

В таких напрямі мусять бути ведені досвіди. А одначе і в такому розумінню способів дослідження сеї справи треба заздалегідь передбачити трудність. Адже ходить про доступ до внутрішних осередків, що правлять формуванням організму, в першій мірі до розмножних приладів, до розмножних клітин. Можливий ще випадок, що якийсь внішний чинник у досвіді може й поділав би, може й викликав би нову дідичну прикмету „набуту“, колиб найшов доступ туди, де слід. А далі на випадок, коли через діланне такого чинника появилася би в даному організмі нова прикмета, пр. нова краска, а не перейшла би на дальші нащадні покоління, то чи малиб ми певність, що се вина недідичення, а не радше вина того, що діланне тільки саме сього чинника в сім насиленню не дійшло до осередків? А коли остаточно вже й появилася би ся нова набута прикмета в нащаднім поколінню, то чи справедливо можна би говорити тут про дідиченне набутої прикмети, а не вважати сього радше тільки самостійним внутрішнім переміщенням прикметних засновків у зародочній протоплазмі, як реакція викликана сильним потрясенням, що проймає цілий організм без ніякої причинової звязи між ділаючим чинником і зміною форми, яка проявилася. Коли се останнє правдиве, то знову не було би способу викликати із вні довільні зміни, здобути собі вплив на формування нових організмів. Отже трудність велика в доборі певної, льогічної і селективної техніки досвіду. Се викликає хиткість інтерпре-

тації висліду досвідів і нераз рівночасне уживання одного і того самого досвіду як доказу на дві різні суперечні теорії і на загал непевність, чи виконаний досвід хоч удався, щонебудь певно доказує.

Досвід для вирішення сього проблему виконано вже чималу скількість на різних звірятах із різних сист. громад, але досі ще не переведено вичерпуючого доказу за чи проти погляду що до дідичення набутих прикмет. Не доказано, значить, чи природні чинники беруть рішаючу участь у творенню форми організмів, чи ні. Самі автори подають нераз від себе читачеві до вибору 2 або 3 основно різні пояснення висліду досвідів.

Поза тим методи досвідів інтересні самим своїм сказати би наступом на твердиню так уперто боронену природою, на суть зародочної протоплазми.

Сууер приймає дідичення набутих прикмет тому, що уважає неможливим, щоб у колишніх первісниках у початках розвою органічного світа вже заздалегідь існували завязки для всіх майбутніх прикмет і всіх можливих обставин, серед яких живуть теперішні звірята. Сі прикмети мусіли повстати під зовнішнім впливом і мусіли як набуті прикмети утрівалитися в поколіннях. Саму проблему дідичення н. п. бачить він тільки там, де набута прикмета виступає в дальших поколіннях навіть тоді, коли життєві умовини, які її викликали, вже не ділають. Досвіди Кестля і Філіпса, при яких по переціпленню яєчників із чорної морської свинки на білу і спарованню з білою одержано чорне покоління, ще не можуть бути доказом буцім то браку зовнішнього впливу, а за те існування виключно мендлюючих прикмет в організмі, бо коли біла краска є тільки браком барвника, отже негативною прикметою, то, значить, не було чинника, який мав би викликати якунебудь зміну. Автор уважає нестійним погляд Менделістів, неначеби богато прикмет мало рецесивний характер і як такі були в організмі укриті, бо вони мусілиб з часом зникнути остаючи в тім стані віками, хиба знову якийсь чинник із вні видобув би в час їх на денне світло.

Свої серольогічні методи розслідування сеї проблеми опирає автор на переконання, що всі ткани і клітини організму мають у собі здібність в якихсь обставинах витворити цілість організму, тільки що організм ділаючи на них якимись близше, правда, незнаними, одначе певно специфічними субстанціями примушує їх здержуватися в розвою, в означеному часі, специалізуватися. Можуть отже зайти випадки, в яких через зовнішнє

діланне не так на незріжничковану ще зародкову протопл., як саме в час ріжничковання приладів захитається рівновага тих субстанцій в організмі, що доведе до якихсь змін, доповнень, вирівнань іти. і в кінці утревалення набутої нової прикмети. Ходилоб отже про штучне спонуканне організму до витворення субстанцій противних істнованню якихсь частий організму в час початку їх розвою подібно, як се діється при впровадженню до організму субстанцій, перед якими організм борониться творенням антигенів. Такими „antibodys“ є тзв. преципітіни, агглютиніни, бактеріолізینی, цитолізینی, цитотоксини іти.

Автор виконав отже досвід так, що вприскував звірятам (птицям, мишам, крілкам, вівцям) розчин узисканий з очної сочівки, а потім із такого звіряти узискував „serum“ до вприскування иншим пробним звірятам. Така сировиця повинна отже містити в собі субстанції противні розвоеви очної сочівки і по-своєченим тканям. Ся сировиця вприснена пробним вагітним звірятам (крілкам) ділала на зародки і викликувала справді очні дефекти у новороджених, чи то розширення очної галини, чи то переміщення сочки, нидіння очної галини, недорозвій радужки, відділення і поморщення сітчанки одного чи часом і обоїх очий, се все, що на думку автора можна звести до наслідків анормальности сочівки. Часом вприсненне поділамо на саме пробне звіря, частійше тільки на молоде покоління. Деякі з тих прикмет, себто змін в оці, викликані серольогічним способом, показалися дідичною прикметою, в однім випадку навіть через 9 поколінь. Вони підлягали й законови Мендля як прикмети рецесивного характеру, або як комбінація кількох прикмет. Що ходить тут про правдиву набуту прикмету, а не про саму протиочну субстанцію, доставлену молодому поколінню приміром дорогою через placenta, сього доказ, що ся прикмета уділювалася також через самчі заплінки. Автор приймає можливість самочинного витворювання в організмі таких протиорганних субстанцій під впливом внішних умовин. При ушкодженнях ока, як стверджено, творяться в організмі сі субстанції і вони то можуть, як звісно з окулістики у чоловіка, позбавити звіря другого, первісно неушкодженого і здорового ока. Отже є можливі обставини, серед яких завдані протягом життя ушкодження по причині повстання в організмі протиорганних субстанцій і перенесення їх через зародкову протоплязму на нащадні покоління, доведуть до витворення нової дідичної прикмети. Такі субстанції можуть повставати для кожного органу і для кожної

ткани, що дає широке поле для повстання нових прикмет. Сей погляд вяжеться по думці автора зі згогадом, що внїшним впливам, незвісною ще дорогою, можуть підлягати посередно внутрішню-видільні залози, а що їх значінне в організмі дуже велике, то можливо, що зміни в них можуть подібно до висше поданого способу впливати на зміни прикмет організму.

Окремими дослідями ствердив ще автор дідичність штучної імунізації проти *Bacillus typhosus*. Імунізація узискана вагітною самицею уділювалася молодим, які без поновної імунізації передавали досить значний її степеень дальшому поколінню. Коротко: на основі висновків зі своїх дослідів стверджує автор, що коли не що инше, то в кождім разі серологічний механізм організму є чинником еволюції, бо під впливом внїшних обставин спричинює повстанне нових прикмет у дальших поколіннь.

Детлефзен (Detlefsen) почав свої досвіди на щурах, підданих постійній ротації в навязанню до дослідів двох психологів д-ра Бентлея і д-ра Гріфіта, які сею дорогою старалися вислідити евентуальні наслідки довгого перебування осіб на літаках. Ходило йому про те, на скілько й як приспособлюється звіринний організм до постійного односторонного непоковення змислу рівноваги. При короткотривалім обороті слїдує у чоловіка як звісно, заворот голови, що проявляється вражіннем, немов би окруженне крутилося в відворотнім напрямі до первісного обороту. Причиною того поступенний поворот змислу до первісного стану. У звірят викликує ся реакція змислу відповідні рухи тіла, голови, очий так, що степеень і триванне такої реакції можна пізнати і слїдити (тзв. after-nystagmus). Можна отже слїдити вплив ріжних чинників (стану відживлення, теплоти ітд.) на перебіг сеї реакції. Є також змога пізнати, як організм з часом привикає до ділання такої ротації і як на той чинник реагують дальші покоління пробованого звіряти. Звірята видержували се ріжно, деякі гинули скоро, инші видержували 18 місяців і підчас ротації жили зовсім нормально. Досвіди виказали у ротованих звірят зміну почуття рівноваги, а сеж саме і в тім самім напрямі зміну у їх дітей, хоч їх зовсім не піддавано ротації. Стверджено при тім великий процент хоробливих змін в усі в залежности від напрямю оборотів. Що правда, викрито при сій нагоді і у некручених щурів чимало випадків хоробливих змін в усі, головню у старших осібняків. Можливо, що хоробові зміни у ротованих походять по части

з інвазії бактерій через провід Евстахія наслідком ділання відосередної сили. Хоч автор іще вдруге не провів як слід дідичности згаданої реакції, всеж таки сумнівається що до стійности переконання Вайсмана про неістнування дідичення набутих прикмет у роді такого пр. набутого дісеквілібризму.

Hanson піддав 734 щурів ділання пари алькоголю, а 130 діланням лучів X. Вдихування пари алькоголю ділає так само, як побиранне проводом кормовим, а при сьому не спричинює попаренням внутренностей скорої смерти. Звірята підчас досвіду важено й мірено їх зріст. Вислід такий, що коли друге покоління тільки небогато ріжнилося вагою й ростом від пробованого, то третє покоління показало наглий спадок життєвих сил і велику смертність, за те четверте знову дорівняло двом першим. У розважанню причин сього автор схиляється пояснити се добором полових клітин, себто II і III покоління улягло дегенерації, полові клітини затроєні алькоголем остаточно вигинули, а найвидержливіші остали і дали поновно сильне покоління IV. Автор застерігається, що остаточно рішення вимагало би ведення досвіду на протязі більшого числа поколінь. Якогось впливу на процент полів не зауважив.

Лучами X ділав на вагітні звірята. Викликані сим дефекти проявилися головно в розвою очий. Звертає увагу на факт, що на основі досвідів ріжних біологів ріжні чинники викликають саме зміни в розвою очий (сочкова сировиця, радій, алькоголь, нафталін, лучі X). Се перечить твердженню Гієра (Guyer), немовби сочкова сировиця була сама специфічною субстанцією, яка ділає на око, що тим самим ослаблює інші його твердження. Припускає, що при діланням шкідливих чинників терплять у першій мірі як найвразливіші нерви уладження.

В основі уважає всі досвіди, ведені при помочи температури, пар алькоголю, лучів X іти. такими, які доставляють докази на властивий Лямаркізм, себто істнування безпосередного впливу окруження на цілий організм, а заразом на зародкову протоплазму і найдені позитивні факти, се прояви тзв. рівнобіжного впливу (parallel induction). Від сього треба відріжнити записування в зародковій протоплазмі змін у ріжних частях тіла набуваних протягом життя. Новітна наука про гормони і внутрішнє виділювання може нам дещо прояснити прояви лямаркізму. Можливе також, що існують у тілі специфічні субстанції, які побуджують ріст, чи творенне ріжних тканий, а коли збільшене уживання якоїсь ткани вплине на їх енергічнійше ви-

ділюваннє, то се викличе її розрїст, а може й відповідне побудженнє дотичних завязків у зародковій протоплязмі. Се все одначе тїлько здогади. Досить, що справи дїдичення набутих прикмет не можна вважати замкненою.

Stockard зїставляє всі досвїди, які змагають до викликання змін у зародковій протоплязмі, виконанї на 5000 осїбняках за останнїх 13 лїт. Досвїди, виконанї при помочи пари алькоголю, у числах і табелях виказують тїльки добїр полових клїтин і сказатиб боротьбу за їстнованнє мїж затроєними, ослабленими і вїдержливими через кїлька поколїнь, закїнчену побїдою сильнїйших. Нїяка нова прикмета тут не являєтьсѧ, анї не зникає. Досвїд на загал пригадує тїльки дїланнє рїжними чинниками на розвїй яєць; і тут лучаютьсѧ подїбнї недорозвої, як недорозвїй очий при дїланню алькоголем. Се вказує тїльки на штучне твореннє обставин, непригожих для розвою органїзму, чи його частий. Досвїди Гїєра виходять на те саме, чоґо найлїпшим доказом, що очнї дефекти проявлялїся односторонно. Виходить, що сї рїжнї трїїла попросту спинюють нормальний розвїй органїзму. Нї одна з тих метод не є строго селективна в дїланню на зародкову протоплязму. Сї всі досвїди, по думцї автора, не доказують нїяк дїдичення набутих прикмет, бо вони всі дїлають тїльки на матерний органїзм, спрїчинюють його ослабленнє їзза рїжних ушкоджень, а наслїдком того молоде поколїннє не дїдичить прикмети нової, тїльки попросту приходить на свїт ненормальне, ослаблене, звичайно нездїбне до життѧ.

Мїй власний поґляд на значїннє сїх досвїдїв і вартїсть їнтерпретацїй в дусї неолїмаркїстичнїм, чи ультрарадвїністичнїм, такий: Вайсман сам бачив себе змушеним уступити децо з непрїмирного переконаннѧ про всемоґучїсть природного добору, перенесеноґо в нутро органїзму аж до полових клїтин. Вїн признав, що можливі є якїсь внїшнї чинники, які дїлають на цїлий органїзм так сильно, що їх дїланнє удїлїтьсѧ остаточно також зародковїй протоплязмі і половим клїтинам. Такими узнав вїн пр. тепло, зґл. студїнь, (в досвїдах Штандфуса, Фїшера й їн.) їтп. Видко, що вїддїленнє органїзму вїд впливу внїшних обставин на всі його чинности являєтьсѧ за трудне, занадто разяче переченнѧ чоґось очевїдного. Перечить такий теорїї зґадана висше совершена зґїднїсть конструкцїї органїзму з вимоґами життєвих обставин. З другої сторони одначе стоїть якась непоборна труднїсть добуттѧ експериментального доказу на рїшачий вплив, чи там безпосередну участь внїшного свїта на фор-

мування організму. Можна би висловити сумнів: чи представлені повисше досвіди не на хибній дорозі? Дідичність і змінність, по теорії Дарвіна, дві сили, що працюють разом із природним добором над еволюцією органічного світа, вимагають основного пояснення перед розумовим орудуванням ними. На мою гадку дідичність — се рід безвладности живої матерії, змінність се певно діланне внїшних сил, які вирушують сю живу матерію з її рівноваги. Висший організм се, фізично називаючи, більша маса і за тим більша безвладність. Але сею висшістю не тільки многоклїтинний організм, се радше взагалі складність конструкції і житєвих процесів. У сьому значінню велику органічну безвладність може проявити хочби й первістник із конструкцією, утреваленою довгими віками. Проба вирушити нагло сю конструкцію з її стану безвладности може або невдатися, або скінчитися її знищенням. Сеж саме, що й у фізичнім світі: проба наглим ударом захитати велику масу або не удасться, або розібе ту масу. Досвіди, що змагають до безпосередного наглого викликання появи нової дідичної прикмети, ще до сього у найвисше складних многоклїтинних організмів, се, на мою гадку, наукове божевілле. Сама згідність основних прикмет будови величезних гуртів звірят, чи взагалі організмів, палінгенетичні стадії розвою висшого звіряти й рослини протягом безмежного по людському способі думання часу, вказує на страшенно велику силу тої органічної безвладности. Хотіти протягом двох-трох поколінь розколибати її, хоч вона опирається далеко могутнішим пробам доокружного світа цілі віки й міліони поколінь — се очевидно безвиглядний труд. Справедливо — можна таким досвідом здержати, попсувати, знищити розвій організму дотичного осібняка, але ніяк змінити постійно його внутрішню конструкцію. Сеж те саме, що хотіти в складній машині виняти дрібне колїсце і заступити його кілком. Виглядає, що й в органічнім світі ділає та сама засада, що й у фізичнім: не наглим ударом великого молота вирушується велика маса з її безвладности, тільки тревалим правильним дотиканням перцем, або ударом такої самої іншої маси. Перше вимагає часу і методи, друге часто трудне до придбання. Коли отже організм має бути вирушений зі своєї органічної безвладности, то або треба до сього малого внїшного чинника, що довго ділає, або подїлання конструкцією, яка рівночасно органічно вдарила би о всі звязи складної конструкції дотичної живої матерії, згл. означеними складниками подїлала на такіж супротивні складники. Перше

вимагає довжезного часу, друге штучно невикональне, згл. можливе й дійсне, але неухвитне. Чогож можна приміром сподіватися хочби по цілорічнім діланню парвою алькоголю на звіря? Нічого більше, як меншого або більшого затровнення. Чи се мало би бути наслідуваннем ділання браку світла на печерні звірята, або діланнем сніжних просторів на полярні звірята, чи впливом мясної поживи на уzubленне мясоїдів? Сих досвідів науки і природи не можна ніяк зі собою порівнати. А далі: якїж то прикмети хочемо ми такими досвідами узискувати? Невжеж одним розмахом хочемо змінити конструкцію ока, зі всіх мабуть найбільше складного приладу, або хочемо спонукати звіря, що від віків родиться з очима, щоби одідичило по своїм родичу штучне окаліченне ока? Чи може на виривки пробуємо який небудь забіг, що є простою і очевидною тортурою, зн. насильством над організмом, і вичікуємо, якою то новою прикметою без льогічної, розумної і причинової звязи зареагує дальше поколінне організму? Не застановляємося навіть над тим, чи сей чинник взагалі знайде якусь точку зачепу. Що приміром мають лучі X , які мабуть у природі самі з себе не існують, і для організму певно нічим не інтересні? Чи є в цілій конструкції організму яканебудь точка зачепу для лучів X поза убійчою їх дозою? Ся якась випадковість добирає чинників і метод просто перстає бути науковою.

Як посередний доказ змін організму під впливом внішних умов вистануть мабуть вповні тисячні прояви плястичности організованої матерії і її форм. Коли вона в силі приспособлятися до дрібних, нераз і значних змін в обставинах життя, коли їх довше треванне спричинює треванне дотичної зміни протягом кількох поколінь, то для мене нема ніякого сумніву що до сього, що при віковім треванню якоїсь зміни втручує безвладну органічну масу на новий шлях, з якого знову нелегко буде її звести, в кождім разі ніяк ані дволітним крученнем одного осібняка на ротаційній машині, ані душеннем його в парі алькоголю. Нема сумніву, що кождому приспособленню організму до змінених обставин відповідають якісь зміни в конструкції живого твору, може бути хочби тільки якісь пересунення матеріялу, якісь молекулярні переваги одних сил над иншими. Вониж не можуть бути відразу чимось постійним, се перші удари того перця о велику безвладну масу. Але з часом ся зміна усталюється, переміщенне відтяжує напруженне сил, являється нова постійна прикмета, дідична, але для нашого наукового ока невидна. Що йно

якась величезна сума таких дрібних змін по величезнім протязі часу може проявиться нам сама, може спричинить иншу видну для нас зміну, яку ми узнаємо за нову — прикмету. Бо і сеж слово „прикмета“ не дуже наукове і не дуже ясне. Розуміється, прикмета се тільки щось видне і важне. Чомуж то пр. зміна краски, згл. пересунення красок на крилах мотиля, чи на шкірі саяляндри, се прикмети, а значні нераз ріжницї вдач між дітьми одних родичів залежні дуже часто саме від внішних умов, се не „прикмети“, і на них не звертається уваги, чи вони дідичні, чи ні і чи з часом не обнимають вони цілих населень і поколінь.

Бачиться з того всього, що експериментом можна добиратися до проблемів фізіології організму, а туди до конструкції живої матерії, але не можна, не знаючи конструкції, на помацки пробувати довільно орудувати її складниками. Що до механізму переносення впливу внішних умов на розмножні клітини, то здається забуто на те, що сей механізм, як органічний твір, підлягає також еволюції, зн. на описанне його ніяк не можна найти одної формулки. Слід би розважити, з чим саме маємо діло, щоби знати, чого по сім маємо сподіватися. Отже механізм сей у первісників зовсім проста справа: зміни, яким під впливом внішних умов підлягає протягом життя клітина, безпосередно переносяться на нащадні клітини, ідентичні поза тим з матірною. Поминаючи дрібну ще органічну безвладність, організм є тут подекуди зеркалом для внішних умов. Не дивний мені навіть поступовий розвій і усовершенування приспособлювання. У многоклітинних організмів підлягають безпосередному впливови подібним способом яєчка, зложені безпосередно до води і початкові стани розвою, себто паралельно якась скількість соматичних і розмножних клітин аж до часу, коли замкне їх подекуди непрониклива ектодерма. В кождім разі до сього часу вони мають змогу прийняти внішні впливи, згл. приспособитися до них ліпше ніж матерний організм. Сі впливи остають записані дрібними змінами в конструкції зародкової протоплязми і тому вона вже не та сама, що всі її попередники. В дальшій поколінню вона, та сама, веде знову через сей короткий час своїх зародкових станів свій поступовий розвій, провірюючи й улїпшуючи дотеперішні свої приспособлення до внішних умов. Сі улїпшення ультрамікроскопно маленькі, але вони є рішучо. І нема сумніву, що й дальші стани зародкового розвою трунені тими скріпленнями в зародковій протоплязмі яєчок і перших станів втискаються неначе зі що раз більшим упором у внішні

умови. Звідти великі конфлікти, великі схиблення з первісного напрямку. Сі наглі стрічі консервативного напрямку розвою зі зміненими за той час зовнішніми умовами проявляються перескоками зі стану лярви в доросле звіря. Очевидно яєчка, початкові стани розвою, ще лярви, хоч що раз труднійше і повільнійше, відзеркалюють зовнішні умови, але чим далі, тим уже прикмети дорослого організму стають вислідом боротьби за буття і природний добір. Сі зовнішні умови вже тільки поборюють організм, а організм вже тільки намагається переперти крізь них свою форму, вишукуючи в них місце найслабшого опору. Коли організм трафить на таке місце, тоді впихається туди, розвивається туди сильнійше, але се не прикмета, спричинена активно зовнішніми умовами, се тільки прояв напору із нутра конструкції дотичного організму. І тому ся нова прикмета є дідична, як довго існує ся сама констеляція зовнішніх умовин. Рівночасно ускладнюється справа впливу зовнішніх умов на розмножні клітини і на початкові стани розвою. Природний добір загнав їх назад в нутро складного вже організму. Там новий для них, инший світ, инше окруження, инші впливи. Слідує боротьба одіиченої конструкції протопязми з новими впливами. Нові з сього комбінації. Повтарається знову віками боротьба і перебудова конструкції, а по осягненню означеного ступня розвою молодий організм видістається наново у фізичний давний світ і знову ще з більшим завязттем промощує собі в нім дорогу життя й буття. І тут ми беремося досліджувати вплив зовнішніх умовин на нього, де він виступає як активна атакуюча сторона, відпорна на ділання із зовні, а забуваємо, що прикмети, які він дає до розпорядимости природному доборови, він формував віками в иншій, дуже мало нам знайомій світі нутра живого організму. Ми беремося через той організм на нього поділати. Сеж те саме, як коли б ми хотіли поділати цілим планетарним укладом на первісника в морю. Ми послідовно мусіли би в першу чергу змінити основно той організм, в якому розвивається яєчко, і ту зміну піддержувати віками, тоді без сумніву мусіли би явитися в поколіннях роджених звірят нові прикмети. І се напевно відбувається: але як? Організм, що приходить на світ якоюсь ультрамікроскопною дрібничкою ріжний від матірнього, яєчко, що в нім розвивається, приспособляється до нього і узискує одну міліярдovu нової прикмети. З покоління в покоління ся прикмета проявиться в дорослім організмі — причинова звязь її з чимось з окруження буде нам зовсім незвісна. Можливо,

що борючись з зовнішніми умовами матірній організм вправляє цілими поколіннями якусь частку свого тіла, можливо, що се змінює подекуди розділ поживи в організмі, можливо, що укладається поволи з часом трохи змінена конструкція, пересунення матерії, чи сил, можливо, що сею дорогою кореляції і по перебуттю цілої боротьби частий в організмі (по теорії Р_у) усталюється нова рівновага, можливо далі, що в сій новій констеляції внутрішніх частий і сил організму яєчко розвиваючись у нїм трапляє на нові зовнішні умовини і мусить почати або вже почало приспособлюватися до них і ось з часом у поколіннях сього яєчка явиться нова прикмета, не тільки дідична, але навіть безвладно уперта. Все инше в організмі висшого типу, що безпосереднім діланнем зовнішніх умов хвилево змінюється, ніяк не в силі вплинути на зародкову протоплазму і спонукати її до витворення нової прикмети. Досвіди слід би отже скермувати виключно на первісники і на лявральні стани инших звірят і то ділати довготривалими змінами в границях можливого приспособлення звірят, дідичности узисканих сим способом нових прикмет не надіятися при змінених обставинах, або повороті до давних, наскільки час досвіду не требає найменше десятки літ. Не числити також на мендльованне таких прикмет. Саме мендльованне для того дає висліди, що се подекуди згадане мною діланне одної органічної маси на другу рівної величини, де конструкція молекулярна вдаряє о другу дуже маленьку ріжну від неї самої. Се веде або до скріплення прикмети, або до ослаблення чи навіть здавлення, або до вислідної посередної. Нема сумніву, що сею дорогою зискується у висших типів найбільше усовершених форм.

Як вислід сього розумовання :

- 1) Набуті прикмети можливі у одноклітинних організмів і у тих многоклітинних, в яких яєчка і зародкові стани в безпосередній стичности з оточенням.
- 2) До узискання їх, утривалення й дідичности потрібний відносно дуже довгий час.
- 3) Яєчка, що розвиваються в нутрі матірнього організму, підлягають тільки впливови того організму, який для них є оточенням і життєвими обставинами.
- 4) У сих останніх можливі набуті прикмети тільки при діланню змінених довготривалих внутрішніх перетворень будови, чи чинностей організму.

- 5) Поверховні набуті прикмети матірнього організму не можуть являтися дідичними.
- 6) Різниці між нащадним і матірнім організмом походять з амфіміксис, а остаточну форму надають зовнішні умовини, одначе не дідично.
- 7) Висші типи підлягають крім природному доборови ще може й змінам як під 4) через довготривале уживання і неуживання, але се видне що йно по віках.

Др. Олександр Тисовський.

ОТРУЙНІ І ДІФУРОВСЬКІ ЗАЛОЗИ У APIS MELLIFICA.

Отруйні залози пчолі знаходяться на долішнім боці кадовба, коло самого жала. Вони складаються з двох рурок, які потім сходяться в одну, а ся остання переходить у невеликий резервуар, подібний до мішочка. Сей резервуар поволі звужується і творить тоненький каналик, який підходить до початку жала пчолі і при ужаленню виділює краплинки отрути.

Стінки резервуару складаються з кутікули, дуже тонкого матрікса і більше або менше розвинених мязних волокон.

Рух цілого отруйного апарату відбувається при помочи пяти пар мязів, які висовують жало і тиснуть на мішочок з отрутою.

Отрута пчолі має вигляд прозорої, безбарвної течі; субстанція безазотова, кислої реакції, на смак — квасна і терпка; розчиняється у воді, а у спирті — ні; висихаючи — утворює вязку масу.

Г. Мекель добачає в отруті пчолі присутність муравлиного квасу.

Свіжа отрута пчолі під мікроскопом представляється рідкою масою, в якій знаходимо різної величини краплинки, що нагадують собою товщ.

По дослідам І. Лянґера отрута не має в собі бактерій і не убиває їх, але перешкоджує їх розмноженню.

Лянґер так само відкрив в отруті присутність муравлиного квасу, який одначе не є отруйно ділаючою субстанцією так само, як і білкові сполуки, що знаходяться в отруті.

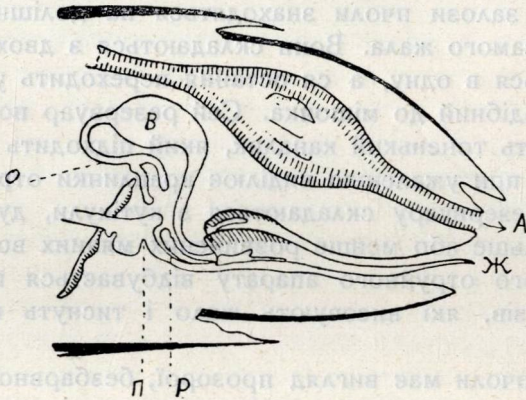
Діфуровські залози вперше відкрив Л. Діфур (L. Dufour). Знаходяться вони у всіх Нуменоптера так само на нижньому боці кадовба як раз перед зовнішнім отвором отруйної залози.

Діфуровські залози у пчіл мають вигляд довгастого мішочка, але значно меншого, як у отруйних залоз і тоншого,

як сам резервуар. Прикріплена Діфузовська залоза при самому вихідному каналіку отруйної залози. (Див. рис. 1—2.)

Теч Діфузовської залози є жовтоватого кольору, з основною реакцією, досить густа, з водою не змішується і має в собі краплинки, що сильно переломлюють світло. Погляди, начеб то сі залози служать для змазування жала, або охорони його від попусання, не оправдані, бо у деяких комах, які мають жало лише в зародковому стані і тому нездатне до уколу, знаходять сильно розвинуті Діфузовські залози.

Вприскування мухам течі одної Діфузовської залози не



Розріз надовба *Apis mellifica*.

- А. — Анальний отвір.
- Ж. — Жало.
- В. — Резервуар отруйної залози.
- О. — Отруйні залози.
- П. — Полові органи.
- Д. — Діфузовські залози.

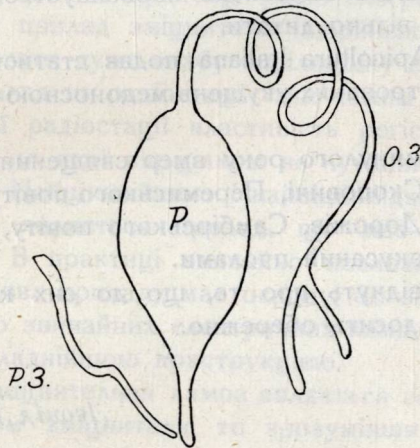
За О. Баєром (O. Beyer).

убивало їх. Треба припускати, що отрута пчіл складається з мішанини отруної і діфузовської залози. Перевіряючи ці дані над вприскуванням течі одної і другої залози окремо, а потім мішаючи їх, жукам *Cetonia aurata* і павукам *Ereira deademata*, одержували надзвичайно цікаві висліди. Так, вприскування окремо кожної течі зі згаданих залоз не було смертельне, або помирили члени-стоноги на 2—3 день і то можливо від інших причин, одначе вприскування мішанини сих течій було все смертельне і то в короткий час, при чому павуки помирили трохи скорше, як *Cetonia*.

При вприскуванні комахам перше секрету отруйної залози, а в деякий час у теж місце секрету діфузовської залози, також наступала смерть.

Чим довший був інтервал між сими вприскуваннями, тим довше жили комахи, над якими робилися ці досліді.

Що до людини, то сама по собі отрута пчіл, попавши на поверхню шкіри людини, не робила на неї жадного впливу; але коли отрута попадала хоча в незначну ранку, то витворювалося запалення і опухлина, так же само, як при ужаленні пчоли.



Діфуровські і отруйні залози.

О. З. — Отруйна залоза.

Р. — Резервуар о. з.

Д. З. — Діфуровська залоза.

За К. Крепліном (С. Краєрлін).

Аналізуючи під мікроскопом шкіру людини Лянгер заважав, що в запаленому місці настає у 2—3 години міліарний некроз. Вприскування під шкіру людини 1—1,2% розчину чистої отрути, викликає біду окраску в частині шкіри, яка підноситься наслідком інекції, після чого ся частина шкіри переходить у сухий шкіряний струп. Введення невеликої кількості отрути пчоли в кров звірят впливає дуже сильно, так: введення лише 5 см³ 2%-го розчину чистої отрути у венозну систему пса, вагою коло 5.000 гт., убиває його досить швидко, при чому отруєння нагадує собою отруєння від гадини.

Брандт, Рацебург і Лянгер (Brandt, Ratzeburg, Langer) ви-

словляються, що токсинологічно отрута пчіл стоїть близько до отрути *Pelias bérus* і *Crotalus*.

Перше ужалення пчоли дуже болюче відбивається на людині, у багатьох ужалення викликає дріжання тіла і недомогання, випадки сильної горячки, блювання і різні шкіряні хвороби. Поволі при звичається тіло людини до отрути, чим на чейто прищеплюється отруту, і людина має тоді певну відпирність (*immunitas*).

Найчастіше буває, що пчоли жалять людей, які дуже потіють. Найнебезпечнішими до укусу місцями є око і горло, — при укусі останнього небезпека побільшується ще й тим, що людина не може вільно дихати.

Журнал *L' Apicoltura Italiana* подає статистику *Corradiego*, що на 47 зареєстрованих укушень медоносною пчолою 17 було смертельних.

В Галичині минулого року вмер священник від покусання пчолами. В селі Скоповичі, Перемиського повіту вмер 10-літний хлопець; в селі Дорожів, Самбірського повіту, в 1921 році навіть здох кінь, покусаний пчолами.

Сі факти свідчать про те, що до сих користних комах треба ставитися досить обережно.

16. I. 1923.

Леонід Бачинський.

Радіозміцнителі.

(Принцип ділання та уставилення).

В сучасну хвилю в практиці радіотелеграфії має широке розповсюдження прилад зміцнитель (amplificateur), якого призначення зміцнювати дуже слабу осциляційну енергію. Пристосовуючи сей прилад на радіостанції, тим самим надається радіоприймникови сієї радіостанції властивість реєструвати ту осциляційну енергію, до якої він цілком не чутливий, коли зміцнителя виключено. Найцікавішою і найвідповідальнішою частиною зміцнителя являється прилад, що має загальну назву „катодне реле“. В практиці звичайно називають той прилад лампою. Така назва приладу має основу, бо зовнішній вигляд його подібний до звичайних електричних ламп, але ж відрізняється від них складнішою конструкцією.

Тому, що зміцнительна лампа являється головним і відповідальним органом зміцнителя, то зрозумівши принцип ділання лампи, називаючи ширше, катодного реле, — так само зрозуміємо весь процес праці зміцнителя. Але ж катодних реле вжито в радіотелеграфії не тільки з метою зміцнення слабих токів, — ті самі реле здатні до вирівнювання приходячої осциляційної енергії, т. зв. вони можуть працювати як детектори і все являються головною та відповідальною частиною в генераторах незагасаючих осциляцій (колибань).

Щоб зрозуміти принцип ділання катодних реле, мусимо порушити і нагадати деякі загальні питання з царини фізики.

Катодний ток. Електронний та йонний процеси.

Відомо, що гази, які не мали давніше властивости пропускати ток, під впливом або хемічних процесів, або радіоактивних тіл, або тіл розпечених до червона, або нарешті під впливом ультрафіолетного світла, — здобувають властивість електричної проводимости. Проводимість ся повстає через те, що в газі присутні наряджені центри, так звані „йони“. Сі

центри під впливом електричного поля несуться до електродів і, віддаючи їм свій наряд, утворюють у ланцюзі ток.

Як уже зазначалося, для того, щоб надати газу електричну провідність, необхідно, щоб газ був під впливом яких небудь чинників, які надають йому сю властивість будь то під впливом нагрітого до червона тіла, чи з якої іншої причини. Роля сього чинника полягає в тому, що він стає причиною так званого „йонного процесу“. Під впливом йонізуючого чинника молекула газу розбивається на два центри наряджені протилежними знаками. Сі центри наука називає „йонами“. Залежно від того, чи є в газі йони, чи їх немає, газу бувають „йонізовані“ або „нейтральні“.

Коли йонізуючий чинник перестане впливати на газ, то він починає губити свою провідність. Зясовується се тим, що в самому газі починається процес рекомбінації. Істота сього процесу полягає в тому, що йони з протилежними знаками, зустрівшись один із другим, сполучуються і утворюють ту саму молекулу, яка була розбита йонізуючим чинником. З приводу сього кількість йонів починає зменшуватися і газ губить ту властивість, яка надавалася йому присутністю йонів. Безумовно, що для утворення молекули не є необхідне, щоб зустрілися ті ж самі частини, на які колись була розбита молекула, — молекули утворюються частинами, які належали колись зовсім іншим молекулам.

Процес рекомбінації чиниться не тільки за час відсутности йонізуючого чинника; можливість зустрічі наряджених центрів (йонів) не виключається і під час впливу на газ йонізуючого чинника, а значить, немає можливости виключити процесу рекомбінації і в сьому разі. Кількість йонів збільшується тільки до тої пори, поки кількість йонів утворених за одиницю часу не зрівняється з кількостею сполучених за тойже час.

Говорючи до сієї пори про наряджені центри, себто йони, ми вважаємо їх звязаними з матеріальною масою, але ж окрім того існують центри, які не мають сієї маси. Останні називаються „електронами“. Щоб повстали електрони, необхідно розпікати тіло в цілковитій порожні, тоді від розпеченого тіла починають відриватися в великій кількості електрони. Порожня необхідна абсолютно, бо навіть дуже мала кількість газу дає вже не тільки електронний, але і йонний процес.

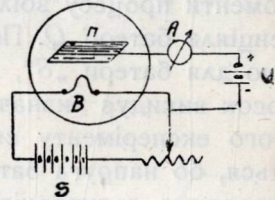
Таким чином, залежно від того, чи є газ у рурці, чи там

порожній, можуть повстати два процеси, в першому випадку „йонний процес“, у другому — „електронний“.

Різниця між сими двома процесами яскраво виступає, коли розглянути так звані статичні характеристики; для кожного процесу характеристика має свій вигляд.

Щоб довідатися, який вигляд будуть мати ті характеристики, розберемо кожний процес окремо. Почнемо з електронного.

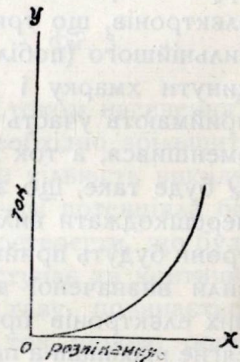
Складемо ланцюг, що показано на фіг. 1, вважаючи, що + бігун батареї „ Q “ прилучено до пластинки „ $П$ “, а — бігун сієї батареї — до металевого волоска „ $В$ “, який розпікається окремою батареєю S . Припустимо, що між $П$ і $В$ абсолютна порожня. Досвід каже, що який би не був величезний потенціал батареї Q , амперметр A не показує нічогоісенько, значить жадного току немає. Але ж коли включимо батарею „ S “ і розпечемо волосок „ $В$ “, стрілка амперметра A відхилиться, що констатує присутність току.



Фіг. 1.

Що ж спричинило ток між пластинкою та волоском? Причиною току є електрони. Поки волосок не був розпечений, електричне поле, що існує між $П$ і $В$, нездатне відщиплювати електрони. Як тільки почалося розпикання волоска, він почав викидувати електрони, які під впливом електричного поля між $П$ і $В$ почали рухатися до $П$. Причиною руху електронів є властивість їх мати завжди відемний наряд, тоді як пластинка $П$ дістає від Q додатний наряд. Таким чином завдяки розпиканню волоска повсталі електрони, маючи наряд мінус, почали пересуватися на сполучення з + пластинки $П$. Повстав ток.

Чим більше будемо розпикати волосок при сталім напруженню батареї Q , тим далі буде відхилюватися стрілка амперметра, тим більшої сили ток проходить по ланцюзі. Зясовується се тим, що з побільшенням розпикання волоска збільшується кількість викинутих розпеченим тілом електронів.



Фіг. 2.

Залежність току від розпикання характеризується кривою, показаною на фіг 2. По оси X -ів відложена температура розпикання (ступні), а по оси Y -ів — сила току.

Таким чином констатовано, що з розпіканнем волоска повстає ток, якого сила змінюється залежно від потенціала батареї „S“; збільшуючи потенціал, збільшується розпіканне і разом із тим росте сила току.

Розглянемо тепер зміну сили току в тому разі, коли розпикши волосок, позіставлено се розпіканне постійним, а змінюємо потенціал батареї Q . В сьому разі ток також повстане і буде збільшуватися в міру того, як збільшується потенціал батареї Q , але ж тільки до визначеної величини.

Щоб зясувати се явище, розглянемо поступенно окремі моменти процесу збільшення току, залежно від збільшення потенціала батареї Q . Покладемо, що ми занялися якоюсь напругою для батареї „S“, яка розпикає волосок. При сій напрузі волосок викидує визначену кількість електронів. За весь час нашого експерименту ся кількість не збільшується і не зменшується, бо напруга батареї „S“ — постійна, а значить умови для утворення електронів не змінюються; кількість електронів — постійна. З сії кількості частина електронів рухається до „II“, утворюючи ток, частина ж тримається коло волоска, утворюючи хмарку наряду відемно. Остання частина електронів не приймає участі в утворенню току. Ток має якусь визначену силу при напрузі батарей „S“ і „Q“. Збільшимо тепер напругу Q . Як зауважаємо, ток збільшиться в силі, бо з побільшенням напруги піросла сила електричного поля між II і B ; частина електронів, що тримається в хмарці коло волоска, під впливом сильнішого (побільшеного) електричного поля, примушена покинути хмарку і рухатися до II , то кількість електронів, що приймають участь в утворенню току, піросла, наряд хмарки зменшився, а ток збільшиться в силі. Коли напруженне батареї Q буде таке, що зменшить наряд хмарки о стільки, що не буде перешкоджати виетови всіх електронів до II , себ то, всі електрони будуть приймати участь в утворенню току, то ток досягне сили визначеної величини, що відповідає кількості викидуваних електронів при визначеному розпиканню волоска. Ток досягне максимум-а при тих умовах, які для нього склалися. Як би ми не збільшували на далі напруженне батареї Q , ток усе таки не збільшиться.

Сей потік електронів від „B“ до „II“ називається катодним потоком.

Розглянемо тепер йонний процес.
Як уже зазначалося, газ у присутности розпеченого до

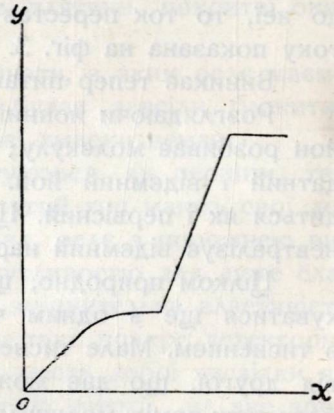
червона тіла стає йонізованим і йому надається властивість пропускати електричний ток.

Електронний процес, як відомо, потребує абсолютної порожні, якої дуже важко досягти. В більшості в рурці є газ.

Чи є в рурці газ, чи там його немає, з початку, поки він ще не йонізований, буде протікати електронний процес. Але ж як тільки газ йонізується, почнеться процес іншого характеру ніж електронний. Як відомо, в електроннім процесі від волоска відщиплювалися електрони і гналися до „П“ (фіг. 1.), а при йоннім кожда молекула під впливом йонізуючого чинника розбивається на дві частини: одну з +, другу з —. Під впливом електричного поля плюси ідуть до катода, а мінуси — до анода. Прослідкуємо весь процес від початку до кінця, що потрібне для того, щоб представити собі ту, так звану, статичну характеристику, яка приблизно буде мати вигляд показаний на фіг. 3.

Як уже зазначалося, при незначнім розпиканню волоска протікає електронний процес. В сьому разі ток „пластинка - волосок“ починає збільшуватися і при визначеному потенціалі се збільшенне припиниться; ток буде однакової сили (натуги, ампеража), не глядячи на те, що будемо збільшувати потенціал батареї.

Ток відповідний сьому моменту зветься „током насичення“. Як уже відомо, щоби збільшити ток далі, необхідно збільшити також розпиканне волоска, себ то збільшити кількість викиданих електронів. Се досягається побільшеннем потенціала батареї „S“. Збільшивши розпиканне, важко спостерегти, що буде далі в електроннім процесі, бо як раз тут наступає та критична напруга, при котрій, завдяки присутности газу, починається йонний процес. Спостерігаємо тільки, що ток наново росте і чим далі, все більше й більше. В сьому разі, як тільки різниця потенціалів між електродами буде більша від того мінімального потенціала, який потрібний, щоб почався йонний процес (йонізуючий потенціал), молекули розбиваються на дві частини. Спершу ток збільшується помалу, бо електрони зустрічають мало молекул газу (особливо коли до того ще й мале



Фіг. 3.

тисненне), крім того спершу, поки потенціал не дуже великий, швидкість руху електронів ще мала. Деякі електрони доходять до аноди, не зустрічаючи навіть ні одної молекули, деякі хоч і зустрічають, але не маючи достаточної швидкості, не здатні розбити (розчипити) молекулу, але ж деякі мають уже потрібну швидкість і своїм ударом об молекулу розбивають її на $+$ -ий йон і $-$ -ий йон; ток починає підростати в силі. Таким чином окрім первісного електрона утворюється ще один. Остатній має ту саму властивість, що й первісний і його утворення тільки прискішує розбивання молекул і спричиняється до збільшення току. Сей процес зветься процесом „розмноження“ йонів. Се розмноження йде до визначеної межі і як тільки дійде до неї, то ток перестає збільшуватися. Характеристика цього току показана на фіг. 3.

Виникає тепер питання, що діється з додатними йонами?

Розглядаючи йонний процес, ми зауважили, що відємний йон розбиває молекулу; молекула після розчиплювання дає додатний і відємний йон. Відємний йон, як зазначалося, поводитья як і первісний. Що торкається додатного йона, то він неутралізує відємний наряд хмарки біля волоска.

Цілоком природно, що раз у рурці є газ, то необхідно рахуватися ще з одним чинником, що впливає на газ, себ то з тисненнем. Мале тиснення тримає молекули газу далеко одну від другої, що дає можливість деяким первісним електронам пролітати поміж молекули, не зачепивши ні одної, а се затримує збільшення току. Коли тиснення збільшимо, то цілоком природно, міжмолекулярна віддаль зменшиться, а тим самим збільшиться скількість електронів, які зустрічають молекули, а значить, складаються сприятливі умови до збільшення току. Дійсно, при великих тисненнях ток збільшується значно.

Порівнюючи йонний процес до електронного, легко зауважити, що при йоннім процесі ток росте прикрійше і характеристика току в рурці, в якій провадиться йонний процес, буде мати більшу крутість. Сю властивість можливо використати для деяких мет, але ж се буде обговорене далі.

Типи реле та їх вживання в радіотелеграфії.

В попереднім розділі вже зазначено, що розрядження може провадитися або в газі, або в порожні; відповідно до цього маємо діло або з йонним, або електронним процесом.

Залежно від того, який процес протікає в реле, реле діляться на два типи:

1. реле, що працюють чистими електронами в порожні;
2. реле, що мають у собі деяку кількість газу.

Перший тип винайшов в Англії Флемінг, другий в Америці — де-Форест.

Зовнішнє діланнє обидвох реле подібнє. Істотна ріжниця полягає в ролі ще одної частини реле, себ то сітки, якої ужито в реле, а також є ріжниця в характеристиках току в тих реле.

В конструктивному відношеннї ріжниця між реле з порожнею і газовим ось яка: сітка для реле з порожнею робиться рідка, в газовім ся сітка — густійша; волосок для першого робиться з вольфраму, а для другого з п'ятини, покритої окисами кальція або барія.

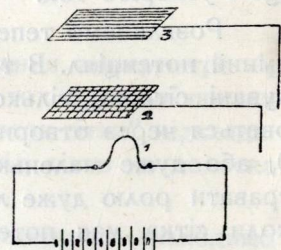
За час праці з реле легко розпізнати, з яким реле маємо діло. В газовім реле біля волоска буває завсїди блакитна хмарка, тоді як в реле з порожнею сієї хмарки немає.

Для ціли радіотелеграфії користуються, як першим, так і другим типом. Як перший, так і другий тип мають свої додатні і відємні прикмети. Так наприклад, реле з порожнею визначаються постійністю в діланнї і чутливістю для дуже слабенької осціляційної енергії, але за те зміцнительна властивість тих реле менша, як газових, а також не таке прикре детекторне діланнє. З другого боку газові реле дають добрі наслідки як детектори та зміцнителі, але те мінімум енергії, на яке вони реагують, завжди менше, як у реле з порожнею, окрім того діланнє їх непостійне і залежить від температури окружаючого середовища. Непостійність діланнє газового реле зясовується тим, що відірвані частинки матерії захоплюють деяку кількість газу, що прилипає нібито газ заліплює. Останнє зменшує газ у реле, що безумовно впливає на поділюче діланнє реле.

Головні частини катодного реле, або як його звичайно називають, катодної лампи є: (фіг. 4.)

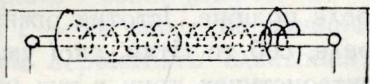
1. волосок, який розпікається електричною енергією від акумулятора;
2. сітка;
3. металева пластинка.

В практиці сітку часто густо замінюють спіралею, яка оточує волосок;



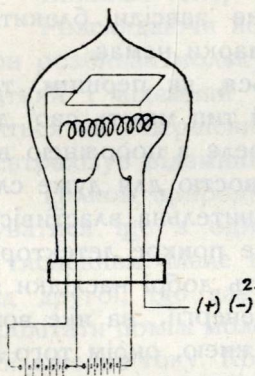
Фіг. 4.

віддаць між спіралею і волоском встановлюється на кілька міліметрів. Пластинка звичайно замінюється циліндром, що оточує і сітку і волосок (фіг. 5).



Фіг. 5.

На фіг. 6. показана схема катодної лампи. В катодних рурках завсіди є волосок і пластинка, в катодній лампі крім того є ще сітка або спіралька. Яке ж призначення цієї сітки? Сітці завжди надається деякий потенціал. Виявляється, що не тільки величина потенціала сітки впливає на ток, але і знак потенціала. Велику роль відіграє тут те, чи маємо діло з додатним потенціалом, чи з від'ємним. Не звертаючи уваги поки що на величину потенціала, розглянемо наперед



Фіг. 6.

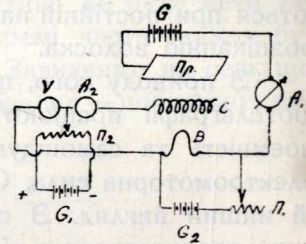
вплив сітки на силу току, залежно від знаку потенціала. Припустимо, що в баллоні, який окружає пластинку, сітку і волосок, достаточна порожня і останки газу в лампі (баллоні) не впливають на явище, се перше, а по друге — що й пластинка і сітка мають потенціал $+$.

Як відомо, розпечений волосок видає по всіх напрямках електрони на заряджені від'ємно. З приводу того, що ми надали сітці потенціал $+$, вона затримує частину електронів, друга ж частина все таки проривається через отвори сітки і летить на сполучення з додатним зарядом пластинки. Пластинка, маючи великий потенціал, нібито смочке через сито електрони, які тільки деякою частиною попадають на пластинку, що і утворює ток.

Розглянемо тепер той випадок, коли сітці надається від'ємний потенціал. В тому разі електрони цілком будуть відтрачені сіткою; тільки деяка дуже обмежена кількість їх прорветься через отвори сітки і досягне пластинки. Ток або буде 0, або дуже маленької сили. Виходить, що сітка може відігравати роль дуже легенької хлипавки (клапи), яка відтулена, коли сітка має потенціал $+$, і затулена, коли той потенціал протилежного знака, себ то мінус.

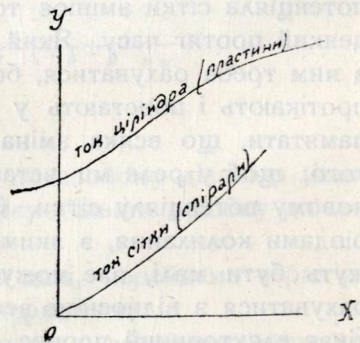
Статична та динамічна характеристика катодної лампи.

Щоб досить з'ясувати собі залежність тока між волоском та пластинкою від потенціала сітки, звернемося до кривої, яка носить назву „характеристики“. Ся крива багато допоможе нам у справі зрозуміння ділання катодної лампи. Характеристика здимається таким чином. Припустимо, що складені ланцюги показані на фіг. 7. В сії ланцюги прилучено амперметри A_1 і A_2 ; перший показує силу тока в ланцюзі „пластинка-волосок“, а другий в ланцюзі „волосок-сітка“ (спіраля). Окрім того є два потенціометри Π_1 і Π_2 . Π_1 дозволює змінювати потенціал між волоском і пластинкою (холодною електродою), а Π_2 — між волоском і сіткою.



Фіг. 7.

Пересунемо рухомий контакт потенціометра Π_2 в крайнє положення (+ або —, се все одно) і відложимо у визначеному розмірі на осі X -ів (фіг. 8) показаннє вольтметра (додатну напругу сітки будемо відкладати праворуч, а відємну ліворуч від початку координат). Одночасно стежимо за показаннєм амперметрів A_1 і A_2 . Величини показань амперметрів відкладаємо по осі Y -ів; при сім необхідно стежити за напрямком тока в ланцюзі „волосок-сітка“, сей напрямок зазначається відхиленнєм стрілки амперметра A_2 в той чи другий бік. Тоді як показання амперметра A_1 будуть завжди свідчити про постійний напрямок тока, показання амперметра A_2 сього свідчити не будуть і як досвід каже, ток буде змінювати напрямок. Величину тока в ланцюзі „волосок-сітка“ відкладаємо до гори (по осі Y -ів), коли ток іде від сітки до волоска і до низу — коли він піде навпаки.



Фіг. 8.

Пересуваючи контакт у сусіднє положення, знаходимо другі точки кривої, керуючися при сім усім тим, що зазначалося висше. Коли знайдемо декілька точок, то сполучується їх

кривою, яка й буде характеристикою токів тої або іншої лампи. Кожда характеристика відповідає деяким окремим умовам; змінивши одну умову, тим самим змінюємо і характеристику.

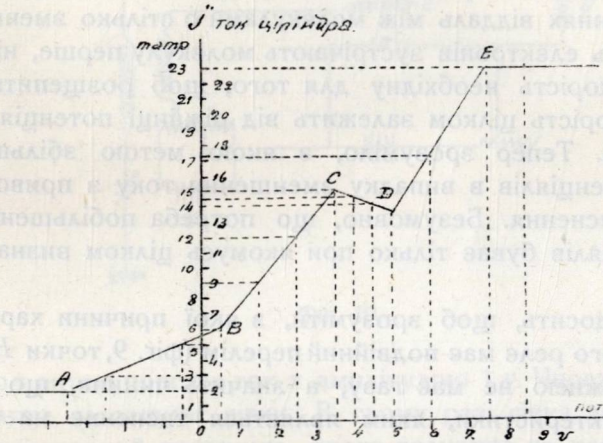
Характеристики, які будуть розбиратися на разі, здійснюються при постійній напрузі в ланцюзі пластинки та постійному розпиканню волоска.

З приводу того, що катодні лампи при уживанню їх у радіотелеграфії працюють в осциляційних ланцюгах, які мають поємність та самоіндукцію, то на прилад ділає ще динамічна електромоторна сила. Остання змінює характеристику, надаючи їй інший вигляд. З цієї причини необхідно відокремити статичні характеристики від динамічних. Динамічна характеристика, хоч і відповідає дійсним умовам праці реле, але про неї можна робити тільки приблизні висновки. Певні висновки дістанемо, розглядаючи статичну характеристику, яку й будемо розглядати далі, міркуючи, що самий принцип ділання не зміниться в разі, коли би додалися ще деякі чинники динамічного походження. Є ще один чинник, якого неможливо обминути, коли реле ділає в дійсних умовах. Треба пам'ятати, що всяка зміна потенціала сітки змінює ток у ланцюзі не раптово, але через деякий протяг часу. Який би се не був за малий протяг, але з ним треба рахуватися, бо взагалі маємо діло з явищами, які протікають і повстають у дуже обмежені протяги часу. Треба пам'ятати, що всяка зміна потенціала сітки вимагає часу для того, щоб у реле міг встановитися новий напрям, відповідний новому потенціалу сітки. Сі перерви в порівнянні з тими періодами коливання, з якими маємо діло в радіотелеграфії, можуть бути малі, але можуть бути й дуже великі. Тут мусимо рахуватися з відносною величиною. Виявляється, що коли протікає електронний процес, себ то, коли розрядженне протікає в порожнечі, протяг часу, потрібний для того, щоб повстав новий напрям — дуже малий в порівнянні з періодом коливання; коли ж розрядженне провадиться в газі, себ то, коли протікає йонний процес, зміна потенціала сітки не дає раптової зміни току; пройде деякий навіть практично помітний протяг часу, поки напрям зміниться. Се показує, що йонний процес розвивається не так швидко, як електронний. На підставі поданих відомостей пропонується, розглядаючи характеристики з метою яких би то не було висновків, доповнювати ще ці висновки іншими міркуваннями.

Елементи та особливі точки статистичної характеристики.

Припустимо, що маємо статичну характеристику якогось газового реле, яка показана на фіг. 9.

Безумовно, в дійсності характеристика не буде мати таких кутів, які зазначені на рисунку. Окремі часті завжди будуть переходити один у другий плавко. Зазначимо на разі, що плавкість переходу не дуже бажана, а через що — побачимо далі.



Фіг. 9.

Як переконаємося в тому далі, по своєму діланню ліпше реле буде те, яке має характеристику більше подібну до ломаної лінії.

Залишивши пояснення сього на далі, перейдемо зараз до розгляду взятої нами кривої (характеристики).

В попередніх розділах, торкаючися в загальних рисах характеристик, ми зазначили, що під впливом зміни тиснення характеристика змінює свій вигляд, також зазначалося, що газові реле і реле з порожню мають різні характеристики. Виявляється, що газові реле мають подвійний перелім, чого зовсім немає в характеристиках реле з порожню.

Виникає питання, з якої саме причини характеристика газового реле дістає зазначені переломи.

Відомо, що при великих тисненнях на газ в газовім реле ток дуже збільшується. Електрони завдяки великому тисненню мають більше можливості зустрічатися з молекулою, розбити

її і утворити секундарний електрон. Се все і збільшує ток. Здавалося, що чим більше буде тиснення, тим ліпші умови для того, щоб електрони зустрічалися з молекулами, а значить, межі до збільшення току шляхом підвищення тиснення — не обмежені. Але се зовсім не так. Коли залишимо постійну різницю потенціалів між електродами, а будемо збільшувати тільки тиснення, то ток з початку збільшується, а потім раптово пропадає. Щоб дістати ток на ново, мусимо збільшити різницю потенціалів між електродами. Зясовується се тим, що при великих тисненнях віддаль між молекулами о стільки зменшиться, що більшість електронів зустрічають молекулу перше, ніж вони дістануть скорість необхідну для того, щоб розщепити молекулу. Ся скорість цілком залежить від різниці потенціалів між електродами. Тепер зрозуміло, з якою метою збільшується різниця потенціалів в випадку зменшення току з приводу підвищення тиснення. Безумовно, що потреба побільшення різниці потенціалів буває тільки при якомусь цілком визначеному тисненню.

Сього досить, щоб зрозуміти, з якої причини характеристика газового реле має подвійний перелім (фіг. 9, точки *B*, *C*, *D*). Реле з порожнею не має газу, а значить чинник, що змінює вигляд характеристики, яким являється тиснення на газ, — відпадає.

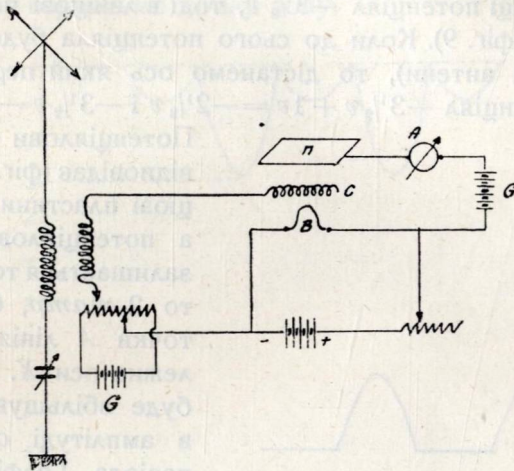
Присутність газу в реле дає тому реле деякі переваги перед реле без газу, бо змінюючи тиснення, є можливість значно збільшувати ток. Тоді, як крутість характеристики для того або іншого реле з порожнею завжди постійна для сього типу реле, в газовім сю крутість можливо змінювати в той або інший бік шляхом побільшення тиснення і навіть є можливість досягти переломів, які, як побачимо далі, стануть у великій пригоді. Крутість характеристики та її переломи мають дуже поважне значіння.

Розглянемо тепер, які саме практичні наслідки можливо досягнути, користуючися релем, що має, наприклад, характеристику показану на фіг. 9.

Покладемо, що до ланцюга сітки прилучена цівка звязку „*G*“ (фіг. 10). Ся цівка звязує реле з осциляційним контуром відбірної радіостанції. Цілком природно, що повсталі в антені коливання впливатимуть через цівку *G* на ланцюг сітки, наслідком чого буде зміна напругу в реле.

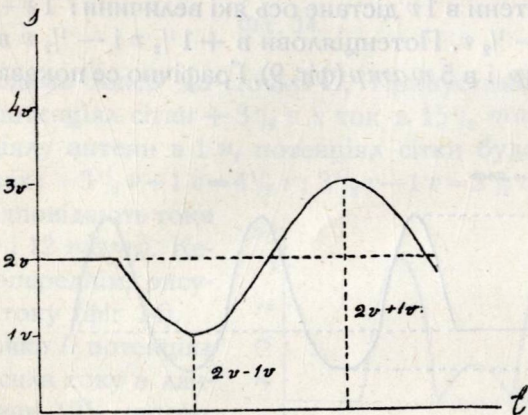
Припустимо, н. пр., що ми переставили контакт потенціо-

метра в ланцюзі сітки в положення, при яким потенціал сітки буде $2v$, а сила току в ланцюзі пластини 10 мaтp . Поки потенціал сітки постійний, ток має вказану величину. Покладемо те-



Фіг. 10.

пер, що в антені повстав ток з амплітудою $1v$. Через цівку G сей ток вплине на ланцюг сітки. В цьому разі сітка дістане періодично змінюваний потенціал, якого величина на протязі одного

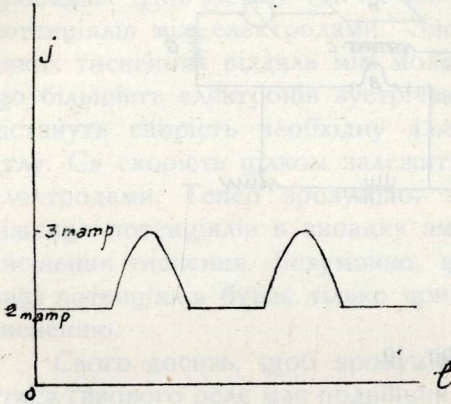


Фіг. 11.

періода буде $2v + 1v = 3v$; $2v - 1v = 1v$, відповідно до того ток у ланцюзі пластини буде: то 13 мaтp , то 7 мaтp (фіг. 9). Графічно се можливо представити так, як то показано на фіг. 11.

Тому, що для доброго розуміння ріжного діланья реле дуже важно розібратися в построенню кривих тока для різних точок характеристики, то і робимо се, починаючи з точки *A* (фіг. 9).

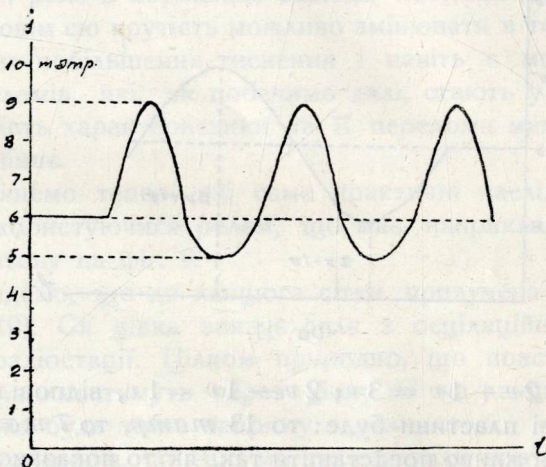
Дамо сітці потенціал $-3\frac{1}{2} v$, тоді в ланцюзі пластини буде ток 2 мaтp (фіг. 9). Коли до сього потенціала буде додаватися ще $+1 v$ (від антени), то дістанемо ось який періодично змінюваний потенціал $-3\frac{1}{2} v + 1 v = -2\frac{1}{2} v$ і $-3\frac{1}{2} v - 1 v = -4\frac{1}{2} v$.



Фіг. 12.

Потенціалови сітки $-2\frac{1}{2} v$ відповідає (фіг. 9) ток у ланцюзі пластини в 3 матp , а потенціалови $-4\frac{1}{2} v$ залишається той самий, себто 2 матp , бо в ліво від точки *A* лінія току рівнолежна осі *X*. Значить, ток буде збільшуватися тільки в амплітуді одного періода. Графічно се показано на фіг. 12.

Розглянемо тепер, що буде в точці *B*, яка відповідає потенціалови сітки в $\frac{1}{2} v$, а токови в 6 матp . В сьому разі потенціал сітки під впливом потенціалу антени в $1 v$ дістане ось які величини: $1 v + \frac{1}{2} v = 1\frac{1}{2} v$; $\frac{1}{2} v - 1 v = -\frac{1}{2} v$. Потенціалови в $+1\frac{1}{2} v$ і $-\frac{1}{2} v$ відповідають токи в 9 матp і в 5 матp (фіг. 9). Графічно се показано на фіг. 13.



Фіг. 13.

Криву току легко нарисувати. Тому, що точці *B* відповідає ток у 6 mamp , то ток збільшить свою амплітуду в першій полуперіоді, як відомо до 9 mamp , а в другім дійде тільки до 5 mamp . Керуючися сим, вирисуємо криву току.

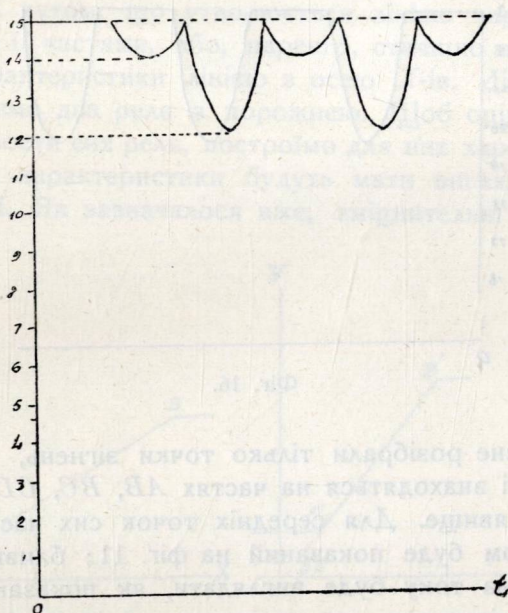


Fig. 14.

Переходимо тепер до точки *C*. Припустимо, що точці *C* відповідає потенціал сітки $+3\frac{1}{2} v$ і ток в $15\frac{1}{2} \text{ mamp}$. Під впливом потенціалу антени в $1 v$, потенціал сітки буде змінюватися в таких межах: $+3\frac{1}{2} v + 1 v = 4\frac{1}{2} v$; $3\frac{1}{2} v - 1 v = 2\frac{1}{2} v$. Потенціалам $4\frac{1}{2}$ і $2\frac{1}{2} v$ відповідають токи в 14 mamp і 12 mamp . Керуючися попереднім, рисуємо криву току (фіг 14).

Для точки *D* потенціал сітки $5 v$, а сила току в ланцюзі пластини $12\frac{3}{4} \text{ mamp}$. Для точки *D* вислідний потенціал буде $5 v + 1 v = 6 v$ і $5 v - 1 v = 4 v$. Для $6 v$ і $4 v$ сила току буде $17\frac{1}{4} \text{ mamp}$ і $14\frac{1}{2} \text{ mamp}$. Графіку для цієї кривої показано на фіг. 15.

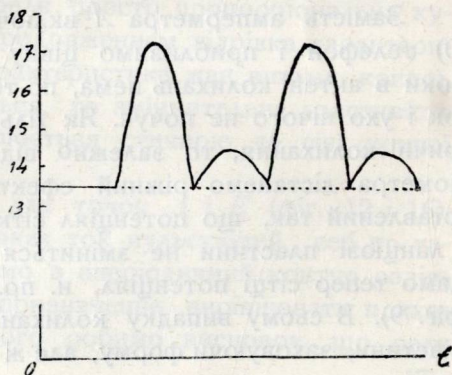
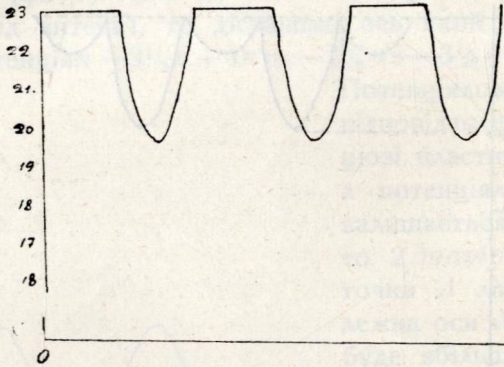


Fig. 15.

Для точки E потенціал сітки $7\frac{1}{2} v$, а сила току 23 мА . Вислідний потенціал $7\frac{1}{2}v+1v=8\frac{1}{2} v$, $7\frac{1}{2}v-1v=6\frac{1}{2} v$. Потенціалам $8\frac{1}{2}$ і $6\frac{1}{2} v$ відповідає ток у ланцюзі пластини в 23 і $19\frac{1}{2} \text{ мА}$. Нарисуємо криву току, як показано на фіг. 16.



Фіг. 16.

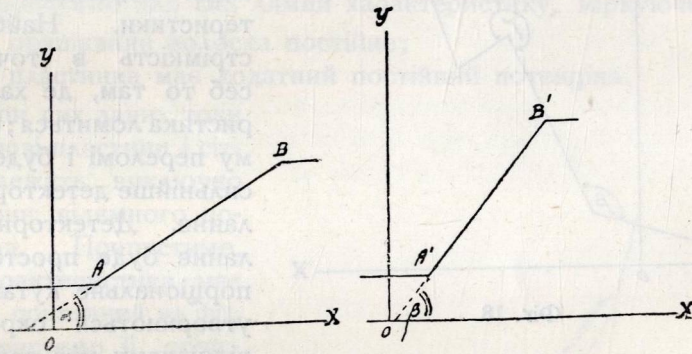
Ми умисне розібрали тільки точки зігнень, рахуючи, що для точок, які знаходяться на частях AB , BC , CD і DE , легко уявити собі явище. Для середніх точок цих частин характер явища з током буде показаний на фіг. 11; ближше кінців цих відрізків крива току буде виглядати, як показано на фіг. 13 з тою лише різницею, що величина амплітуди першого і другого полуперіода будуть різнитися більше або менше.

Розглядаючи криві току, показані на фіг. 12, 13, 14, 15 і 16, зауважаємо перше, що ток збільшується в силі і друге, що він перемінюється на пульсуючий.

Перейдемо тепер до тих явищ, які повстануть, коли скористуємося релєм для цілий радіовідбирання.

Замість амперметра A включемо в ланцюг пластини (фіг. 10) телефон і приблизимо цівку G до самоіндукції антени. Поки в антені колихань нема, по телефону проходить постійний ток і ухо нічого не почує. Як тільки в антені повстануть електричні коливання, то залежно від положення контакту потенціометра дістанемо ріжний ефект. Коли потенціометер буде усталений так, що потенціал сітки є $-4v$ $-5v$ і т. д., то ток у ланцюзі пластини не зміниться і жадного ефекту не буде. Дамо тепер сітці потенціал, н. пр. $3v$, що відповідає точці B (фіг. 9). В сьому випадку коливання передадутся до ланцюга пластини, заховуючи форму, але ж амплітуда току значно збіль-

шиться. Ухо на разі нічого не почує, за те маємо ток значно більшої сили. Значить, у сій точці характеристики реле працює як зміцнитель. Зазначимо, що чим більше нахилненне (прикрість) характеристики, тим ліпше реле працює, як зміцнитель. Зміцнителюну властивість того або иншого реле можливо схарактеризувати кутом, що утворюється лінією характеристики або окремими її частями, або, нарешті, стичною в тій або иншій точці характеристики лінією з осєю X -ів. Дійсно, припустимо, що маємо два реле з порожнею. Щоб оцінити зміцнителюні властивости сих реле, построїмо для них характеристики. Наприклад, сі характеристики будуть мати вигляд показаний на фіг. 17, I. II. Як зазначалося вже, зміцнителюні властивости

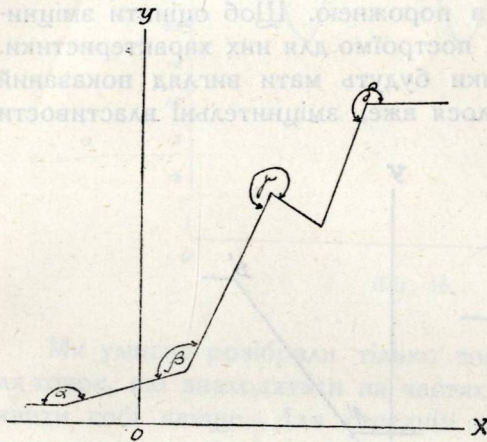


Фіг. 17.

залежать від нахилнення характеристики. Продовжимо лінії AB і $A'B'$ до пересічення їх з осєю X -ів. Кути α і β визначають нахилненне сих відрізків, а значить можуть визначати і зміцнителюні властивости реле. Легко зрозуміти, що зміцнителюна властивість того або иншого реле просто пропорціональна куту, що утворюється між продовженням відрізка характеристики з осєю X -ів. Коли характеристика має вигляд кривої, що більше всього і трапляється, то зміцнителюна властивість визначиться кутом, що утворюється стичною до сієї кривої в даній точці з осєю X -ів.

Розглядаючи криві току для точок A і E (фіг. 12 і 16), легко зауважити, що в сих точках ток пульсуючий, себ то такий, який маємо, коли включимо в аперіодичний контур радіоприйомника детектор, якого призначенне вирівнювати приходячу енергію. На підставі сього робимо висновок, що реле

може працювати як детектор. Таке ж саме діланне буде в точках C і D , з тою лишень різницею, що тут, з приводу або зменшення або збільшення полухвиль, явище буде проходити з більшим ефектом. Слабше детекторне діланне буде в точці B . Взагалі детекторне діланне залежить від стрімкості зігнень його характеристики. Стрімкість можливо характеризувати кутом, що утворюється двома сусідніми відрізками характеристики.



Фіг. 18.

Припустимо, що маємо характеристику показану на фіг. 18. Кути α , β , γ , δ відповідають і вимірюють стрімкість між окремими відрізками характеристики. Найбільша стрімкість в точці C , себ то там, де характеристика ломиться; в цьому переломі і буде найсильніше детекторне діланне. Детекторне діланне буде просто пропорціональне кутам, що утворюються окремими відрізками між собою.

Попередні міркування приводять до висновку, що зміцнителного ділання реле треба завжди сподіватися на простолінійних відрізках характеристики, а детекторного — в місцях перегинів та на її переломі.

Приспособленне катодної лампи до детекторного ділання.

В радіотелеграфії вживалося часами детектора типа рурки з розрідженим газом. Сей детектор ділає з помічною електромоторною силою. Намітивши принцип ділання сього детектора і додавши ще деякі вказівки, легко зрозуміємо діланне лампи як детектора.

Відомо, що коли на детектор типа рурки з розрідженим газом починає ділати електрична осціляційна енергія, то він пропускає не однакову кількість електричності. З приводу того, що під впливом електромоторної сили в рурці маємо постійний

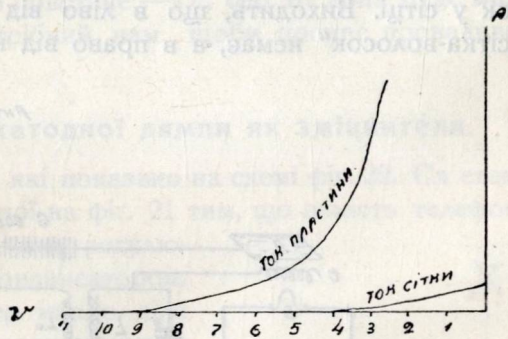
ток, то залежно від того, чи проходить через рурку додатна чи відємна полухвиля, вислідний ток буде ріжний; ток, що утворюється накладуванням додатної полухвилі, буде більший, як ток від відємної. Завдяки сьому утвориться збільшенне току в один бік (додатний) і телефон відізветься, чого не буде, коли через телефон проходить тільки постійний ток. Цілом природно, що бажаючи збільшити чутливість такого детектора, необхідно збільшити зміну вислідного току. Се питанне добре вирішується приспособленнем катодної лампи.

Складемо ланцюги показані на фіг. 19 і дамо сітці (спіральці) відємний потенціал, який можливо змінювати потенціометром.

Нарисуймо для сієї лампи характеристику, міркуючи, що:

1. розпіканне волоска постійне;
2. пластинка має додатний постійний потенціал.

При сих даних токи в ланцюзі пластини і сітки залежать виключно від зміни відємного потенціала. Припустимо, що характеристика має вигляд показаний на фіг. 19, а рисуємо її, розпікаючи волосок при потенціалі 4 v тоді, як в ланцюзі пластини є потенціал 16 v .



Фіг. 19.

Розглянемо сю характеристику.

Коли потенціал у сітці -4 v , себ то, коли сітка цілом відємна відносно волоска, то сітка відтручує електрони і ток між сіткою і волоском мусить бути зером.

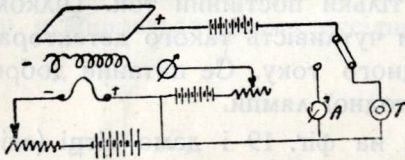
Щоб ток між пластиною і волоском був 0 , як бачимо на характеристиці, потенціал сітки мусить бути -10 v . На підставі сього можливо сказати, що зміна відємного потенціала в ліво від точки P не дає току між сіткою і волоском, а зміна сили току в пластинці досить значна.

Розглянемо тепер, які наслідки будуть від тієї зміни, як ми замість міліамперметра A (фіг. 20) прилучимо телефон, а зміна потенціала сітки буде провадитися під впливом елек-

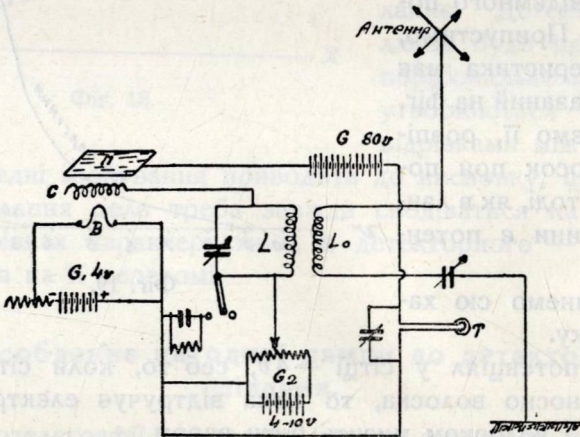
ромагнетних колихань, які повстануть в антені. Схема цього показана на фіг. 21.

Ми вже давніше зазначали, що детекторне діланне реле ліпше всього в місцях зігнень характеристики між точками A і B , де вона досить крива. Ся кривизна та несиметричність причиняється до того, що невеликі зміни утворювані колиханнями не припадають до однакових змін току в пластині. Наслідком того являється зміна вислідного току, тому дістанемо звук у телефоні.

Цікавою точкою в сьому разі являється точка C . Як видно, в точці C несиметричність дуже прикра — се перше, по друге, маленька зміна потенціяла в право від точки P дає вже ток у сітці. Виходить, що в ліво від точки P току в ланцюзі „сітка-волосок“ немає, а в право від неї ток повстане. Ток сей



Фіг. 20.



Фіг. 21.

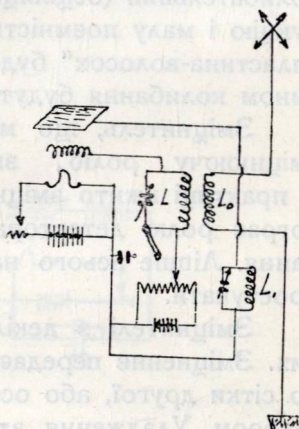
показує, що ланцюг дістав якусь провідимість. Коли в цівці L почне індукуватися ток, то будуть протікати два процеси, з одного боку сітка буде наряджуватися сим током, а з другого вона ж буде розряджуватися, завдяки опорови R , який можливо обчислити, користуючися формулою Ома $i = \frac{e}{R}$, де e — потенціял сітки, в даному разі відомий, i — ток у сітці також відомий.

мий, а тому $R = \frac{e}{i}$. Присутність опору спричинює скорше загасання колибательного (осциляційного) току, що повстає через несиметричність току в ланцюзі „пластина-волосок“; ся зміна буде більша в ліво, ніж в право від точки P . Залежно від сього невеличкі зміни напруження під впливом осциляцій (колибань) дуже змінюють вислідний ток, надаючи йому вигляд пульсуючого, т. є. лампа відіграє ролю дуже чутливого детектора. Таким чином найліпше детекторне діланне буде тоді, коли потенціал сітки: $-4 v$, себ то коли процес буде провадитися біля точки P_1 характеристики. Необхідність мати потенціал $-4 v$ дає можливість викинути батарею Q_2 ($4-10 v$) і замінити її постійним конденсатором. Дійсно, коли для розпікання потрібна батарея в $4 v$, а сітка потребує для ліпшого детекторного ділання потенціал $-4 v$, то батарею Q_2 можна викинути, бо, як включимо замість неї конденсатор, одна пластина (ліва) (фіг. 21) буде діставати $+$, а на другій повстане $-4 v$, себ то вона буде мати той потенціал, який потрібний нам, щоби процес провадився в точці P .

Приспособленне катодної лампи як зміцнителя.

Складемо ланцюги, які показано на схемі фіг. 22. Ся схема відрізняється від показаної на фіг. 21 тим, що замість телефону прилучено самоіндукцію, яка регулюється шунтіруючим її конденсатором. Припустимо, що й тепер маємо діло з тою ж лампою, якої характеристика показана вище. Як уже зазначалося в попереднім розділі, зміна відємного потенціала в ліво від точки P дає значну зміну току між пластиною і волоском, тимчасом, як току „сітка-волосок“ цілком не буде.

Відомо вже, що зміцнительне діланне реле найліпше в тому місці характеристики його, де ся характеристика має значну стрімкість. Здавалося, що відповідаюча для сього часть буде праворуч від точки P_1 . Така гадка цілком була б правдива, коли б не було в сьому разі току між сіткою і волоском. Як бачимо на фіг. 20, як раз у сьому місці



Фіг. 22.

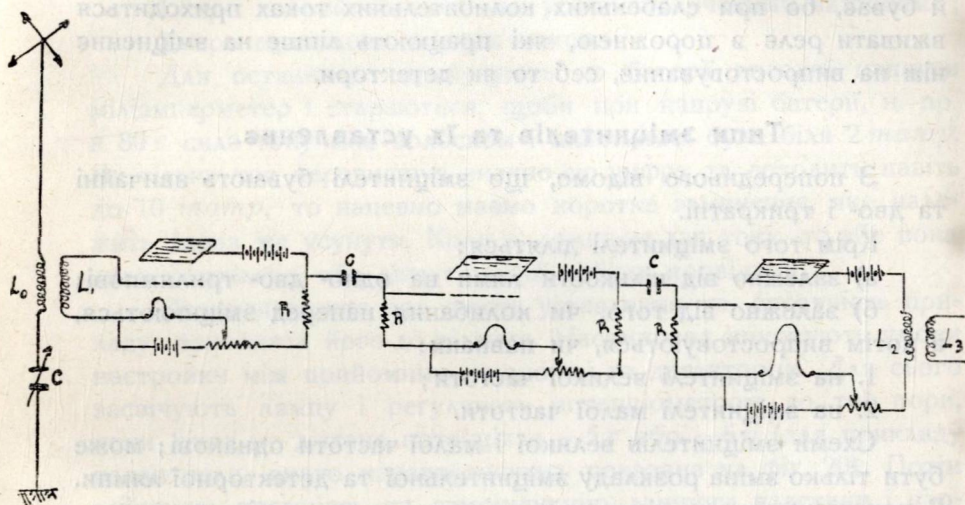
починає повставати ток між сіткою і волоском. Як би сього току не було, то на простолінійній частині характеристики, завдяки симетричності її, було б тільки зміцнення току між пластиною і волоском. Але ж як сей ток є, то він причинюється до того, що цілком симетричний ток, який індукується в цівці L під впливом коливань антени, тратить свою симетричність; так що одночасово зі зміцненням провадиться і детекторне діланне, що не дуже вигідно. З приводу сього потрібно шукати зміцнюючого ділання лампи на інших частях характеристики, а саме там, де ток між сіткою і волоском $= 0$. Се буде в тому разі, коли задамо сітці потенціал не $-4v$, а $-5v$ або $-6v$. Більшого потенціала брати не слід, бо, як відомо, зміцнителне діланне просто пропорціональне до стрімкості характеристики, а як раз стрімкість даної характеристики для потенціалів нижше $-6v$ дуже мала.

Припустимо тепер, що ми дали сітці відємний потенціал $-5v$. Під впливом коливань антени в ланцюзі L до постійної електромоторної сили буде додаватися ще електромоторна сила коливань (осціляцій) і потенціал сітки буде змінюватися в межах $-5v + \alpha$, $-5v - \alpha$, а ток між сіткою і волоском $= 0$. В сих межах характеристика є простою лінією з великою стрімкостею, отже ток у ланцюзі пластинки буде дуже змінюватися, крім того вислідний ток не змінить своєї форми і як тільки колибательний (осціляційний) ланцюг буде мати значну самоіндукцію і малу поємність, то інтензивність осціляцій в ланцюзі „пластина-волосок“ буде значно більша ніж у ланцюзі L . Таким чином колибання будуть зміцнені, але не випростовані.

Зміцнитель, що має тільки одну лампу, котра відиграє зміцнюючу роль, зветься звичайним зміцнителем. У практиці вжито зміцнителів з декількома лампами, одна відиграє роль детектора, а інші поступенно зміцнюють колибання. Ліпше всього наперед зміцнити колибання, а потім випростувати.

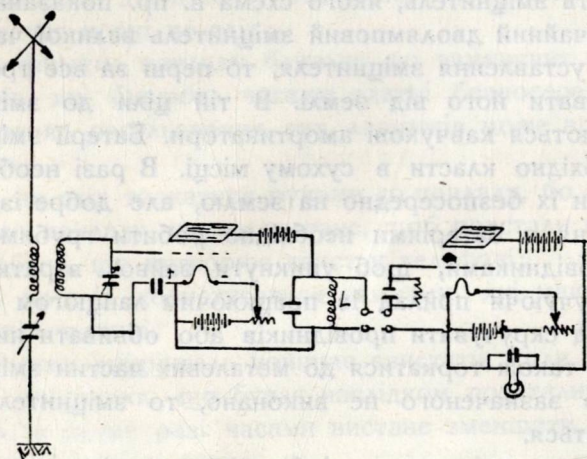
Зміцнителі з декількома лампами складаються із звичайних. Зміцнення передається з ланцюга пластини першої лампи до сітки другої, або особливим трансформатором, або конденсатором. Уладження зміцнителів для великої частоти з трансформаторами має багато технічних труднощів, тому вжито переважно конденсаторів. Схема такого зміцнителя показана на фіг. 23. Волоски всіх ламп можливо розпікати одною і тою ж батареєю; як тільки вони однотипові, то можливо мати один

реостат для регулювання розпикання всіх волосків. Се дає значну практичну зручність. На фіг. 24 показана схема дво-



Фіг. 23.

лямпового зміцнителя, в якій одна лампа працює на зміцнення, а друга — як детектор. Для детекторного ділання другої лампи



Фіг. 24.

необхідно зеднати самоіндукцію L ланцюга „пластина-волосок“ першої лампи з ланцюгом „сітка-волосок“ другої. Як уже за-

значалося, се показано на фіг. 24. Ліпше наперед зміцнювати колибання, а потім випростовувати, що на практиці завжди й буває, бо при слабеньких колибательних токах приходится вживати реле з порожнею, які працюють ліпше на зміцнення ніж на випростовуваннє, себ то як детектори.

Типи зміцнителів та їх уставленнє.

З попереднього відомо, що зміцнителі бувають звичайні та дво- і трикратні.

Крім того зміцнителі діляться:

а) залежно від кількості ламп на одно- дво- трилямпові;
б) залежно від того, чи колибання наперед зміцнюються, а потім випростовуються, чи навпаки:

1. на зміцнителі великої частоти;
2. на зміцнителі малої частоти.

Схеми зміцнителів великої і малої частоти однакові; може бути тільки зміна розкладу зміцнительної та детекторної лампи. В конструктивному відношенні останні два типи різняться тим, що в зміцнителях великої частоти вжито заходів проти страт на гістерезу, на ріжні паразитні токи та проти шкідливих поємностей обмоток (звоїв).

Ознайомившись з сим, легко визначити, до якого саме типу належить зміцнитель, якого схема н. пр. показана на фіг. 24. Се є звичайний дволямповий зміцнитель великої частоти.

Що до уставлення зміцнителя, то перш за все треба найліпше ізолювати його від землі. В тій цілі до зміцнителів завжди додаються кавчукові амортизатори. Батерії зміцнителів завжди необхідно класти в сухому місці. В разі необхідности можна класти їх безпосередно на землю, але добре ізолювати їх. Сполучення з батеріями необхідно робити грубим та короткими провідниками, щоб уникнути зайвої втрати напруження. Сполучуючи прилад із працюючим ланцюгом безпосередно не слід скручувати провідників або обвивати ними прилад. Не слід також торкатися до металевих частин зміцнителя. Коли всього зазначеного не виконано, то зміцнитель свище і праця псується.

Уставивши зміцнитель підбирають розпіканнє волоска, при котрім дістанеться найбільше зміцнення.

Часами трапляється, що прилад, вже уставлений, раптово перестає працювати. Се буває від лихого контакта між вилками лампи та гніздами, в які лампу вкладено.

Перед працею належить оглянути прилад та переко-
натися :

1. про добрий контакт між усіма сполученими частинами ;
2. про правильне діланне лампи.

Для останнього прилучують до батареї високої напруги міліамперметр і стараються, щоби при нарузі батареї, н. пр. в 80 *v* сила току між волоском і пластиною була біля 2 *матр.* Як тільки ток перевищує значно сю цифру та доходить навіть до 10 *матр.*, то напевно маємо коротке замкнення, яке належить зараз же усунути. Коли ж лампа не дає току, то або вона лихо уставлена, або зіпсото який небудь провідник.

Переконавшись про якість уставлення та справність приладу, приводять його до ділання. Насамперед виконують умови настройки між прийомним ланцюгом та детектором. Для сього засвічують лампу і регулюють потенціометром до тої пори, поки сітка не дістане потенціяла —5 *v* або —6 *v* (для прикладу взяли реле, якого характеристика показана на фіг. 20). Потім змінюють поємність та самоіндукцію ланцюга пластини і провадять се до тої пори, поки не дістануть у телефоні найсильніший звук. Після сього, регулюючи поємність конденсатора зміцнителем, конче настроюють колибательний ланцюг радіоприйомника, а, змінюючи положенне реостата, потенціометра та розпикання, досягають найбільшого зміцнення.

За час праці не слід :

1. тримати приладу близько до замкнених колибательних контурів, які бувають часами здатні безпосередно ділати на зміцнителя; регульованне сих ланцюгів може вплинути на настройку;

2. не слід торкатися руками до приладу, бо поємність тіла відносно приладу часами вистане, щоб повстали колибанья цілком побічні, що витворює свист у телефоні;

3. не слід користуватися лампами, які мають уже налет в верхній частині.

Часами зміцнитель починає свистати, коли досягнемо максимум зміцнення, що буває наслідком повсталих побічних колибань; в сьому разі часами вистане зменшити або збільшити розпикання і свист згине.

В закінченню сього розділу скажемо дещо про батареї, котрих вживають для зміцнителів. Зміцнитель має дві батареї, одну для розпикання волоска, другу — високого напруження. Перша складається в більшости випадків з двох елементів по-

ємности від 80—100 ампер годин. Тому, що витрата тока н. пр. при трикратнім зміцненню, буває $2,2 \text{ атр}$, то тільки що наряжена батарея може працювати біля 40 годин. Свіжа батарея мусить мати при розімкненім ланцюзі біля $4,2 \text{ в}$ і розряженою її треба рахувати тоді, коли різниця потенціалів знизиться до $3,6 \text{ в}$. Нарядка батареї провадиться не пізнійше, як у 24 годин після праці батареї.

Батерії високої напруги складаються із 40 малих елементів, які здатні до праці при нормальних умовах на протязі 200—300 годин. Свіжа батарея мусить мати різницю потенціалів при розімкнутім ланцюзі біля 80 в . Коли потенціал паде до 72 в , батарею вважають розряженою.

Нарядку акумуляторів та направу зміцнителів необхідно доручати виключно спеціалістам.

Катодна лампа як генератор незагасаючих колибань.

Для цілий радіотелеграфування використано не тільки загасаючі, але й незагасаючі колибанья. Відповідно до сього існує цілком новий тип радіостанцій, радіостанції незагасаючих колибань.

Незагасаючі філі дають багато вигоди, бо дозволяють мати дуже остру настрійку радіоприйомників, се перше, а друге дозволяють передавати людську мову, себ то телефонувати без дроту.

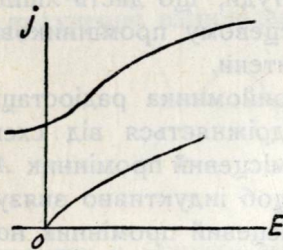
Що до людської мови, то її можливо приймати звичайними радіоприйомниками без інших доповнюючих приладів, бо на телефонну мембрану впливає окрім колибанья, повсталого в антені, ще сила та краска голосу. З сієї причини в простір висилаються колибанья несталої амплітуди, якої зміна йде цілком за краскою і силою голосу. Цілком инше буває, якщо будемо приймати від станції незагасаючих колибань знаки Морзе.

Коли натиснемо ключ на передаючій радіостанції незагасаючих колибань, то звичайний прийомник навіть настроєний у резонанс із передаючою радіостанцією нічого сенько не зазначить. Зясовується се тим, що на протязі передачі кожного знака в відбірній антені повстануть колибанья без перерви і ті колибанья, випростовані детектором, тримають мембрану телефона притягнутою весь час, поки знак передається. З приводу того, що окремі амплітуди колибанья ідуть одна за другою дуже швидко, то мембрана не встигає відскакувати і відскакує тільки в моменти замкнення і розімкнення ключа передатчика.

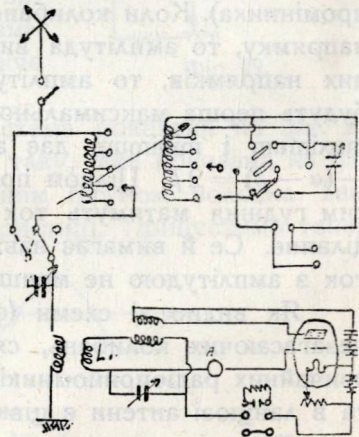
В прийомнику дістанемо тільки точки, що не вистане для передачі знаків Морзе, які складаються з точок та черток. В сих випадках потрібно пристосувати ще якінебудь інші допомагаючі прилади.

Флемінг пропонував користуватися для прийому незагасаючих коливань малосильними промінниками незагасаючих коливань, які знаходяться на відбірній радіостанції. Сі, так звані „місцеві промінники“ дають свої незагасаючі коливання і коли період сих коливань буде інший, як то є у коливань повсталих в антені під впливом передатчика, то в антені повстануть „гудіння“, себ то повстане колибательний ток із періодично змінюваною амплітудою. Сі „гудіння“, випростовані детектором, можливо відбирати телефоном.

Принцип ділання промінника як домамагаючого приладу для відбирання праці радіостанцій незагасаючих коливань ось який: припустимо, що в відбірнім ланцюзі відбірної радіостанції незагасаючих коливань повстав ток, якого крива показана на фіг. 25. Як зразок візьмемо схему радіоприйомника 120-ватної радіостанції, ся схема показана на фіг. 26.

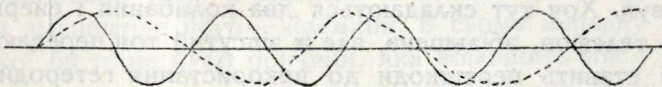


Фіг. 25.



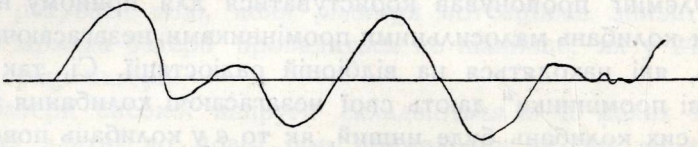
Фіг. 26.

Під впливом промінника A , звязаного з антенною цівками L_0 і L , в антені окрім току показаного на фіг. 25 повстане ще другий ток, якого період навмисне підібрано іншим ніж у першого. Припустимо, що крива току місцевого промінника буде така, яка показана на фіг. 27. Два сі токи, індуктивно ділаючи



Фіг. 27.

на антену, завдяки різниці в періодах утворюють „гудіння“. Криву вислідного току показано (приблизно) на фіг. 28. На фіг. 27 перша крива, себ то крива току повсталого від ділання передатчика показана точками.



Фіг. 28.

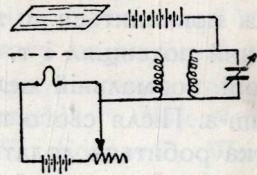
Завдяки зменшенню та збільшенню амплітуди вислідного току телефон дасть звук. Щоб досягти максимального звука, треба завжди давати місцевому промінникови колибання, котрі причинилибися до току в антені з амплітудою не меншою, як то є у приходячого току. Дійсно припустимо, що один ток має амплітуду α , а другий β (β — амплітуда місцевому току, току промінника). Коли колибання дають в антені ток одного і того ж напрямку, то амплітуда вислідного току буде $\alpha + \beta$, коли різних напрямків, то амплітуда $\alpha - \beta$. Амплітуди $\alpha + \beta$ і $\alpha - \beta$ будуть перша максимальною, друга мінімальною. Різниця між максимум і мінімум дає амплітуду „гудіння“ себ то $(\alpha + \beta) - (\alpha - \beta) = 2\beta$. Цілком природно, що чим більша амплітуда β , тим гудіння матимуть ток більшої амплітуди, що дасть ліпше ділання. Се й вимагає завжди давати місцевому промінникови ток з амплітудою не меншою від току антени.

Як видно зі схеми (фіг. 26) радіоприйомника радіостанції незагасаючих колибань, ся схема не відрізняється від схем звичайних радіоприйомників і має тільки місцевий промінник A , та в ланцюзі антени є цівка звязку L_0 , щоб індуктивно звязувати її з місцевим промінником. Сей місцевий промінник носить назву „гетеродина“, а сама метода прийому зветься гетеродинною методою. Гетеродину називають ширше генератором незагасаючих колихань.

Що до прийому знаків Морзе від радіостанцій загасаючих колибань, то сполучення ділань сієї радіостанції та генератора незагасаючих колибань утворює гудіння безпорядочної форми, а тому музичний тон станції пропадає і в телефоні повстає хрипучий звук. Хоч тут складаються два колибання і енергія, яка ділає на телефон, збільшена, але ж зісутий тон передаючої радіостанції ставить перешкоди до використання гетеродина для цілий прийому загасаючих колибань.

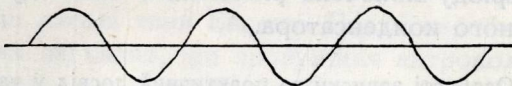
Головною і відповідальною частиною генераторів незагаючих коливань, як і в змiцнителях, являється лампа. Будовою ця лампа така сама, як і змiцнителя з винятком тих випадків, коли від неї потребується велика енергія; в цьому разі необхідно брати волоски, які зуживають багато енергії, а тим самим вимагають сильного розпiкання. Щоб збільшити катодне промінювання, волоски насичують окисами, а щоб збільшити енергію лампи, сполучуються рiвнолежно.

Перейдемо тепер до принципу ділення генератора незагаючих коливань. Складемо схему показану на фіг. 29. Прилучимо до ланцюга пластини цiвкку самоiндукції і приблизимо її до цiвкки самоiндукції, сполученої з ланцюгом сiтки. Ясно, що всяка змiна току в ланцюзі пластини дає електромоторну силу в сiтці, а значить, змiнює потенціал сiтки. Ся змiна в свою чергу змiнює ток у ланцюзі пластини, а тому в ланцюзі сiтки на ново повстає електромоторна сила і змiнюється потенціал. Останнє викликає нову змiну току в пластинці і т. д.



Фіг. 29.

Припустимо, що лампа, якої схема показана на фіг. 29, має характеристику току в ланцюзі таку, яка показана на фіг. 30 і що цiвкка *A* сполучена з відємним бiгуном волоска. Таке сполучення відповідає 0 на характеристиці. Припустимо тепер,



Фіг. 30.

що ток у ланцюзі пластини з якихнебудь причин збільшився. Коли б сiтка і пластини не були звязані між собою цiвкками, то по усуненню сiєї причини ток став би що до величини той самий, що й був. Але ж завдяки звязковим змiнам току спричинюється електромоторними силами в сiтці, яка може дістати або більше додатний, або більше відємний потенціал.

Розглянемо випадок, коли цiвкки *A* і *B* розположені так, що збільшення току в ланцюзі пластини дає сiтці додатний знак, а зменшення його — відємний. В цьому випадку під впливом якої би то не було причини, яка збільшить ток у пластині, сiтка, залежно від скороти сього збільшення, почне ставати

більше додатною і весь час збільшення току також збільшується додатний потенціал сітки. Останнє залежить від того, як швидко протікає збільшення току. Потім настане момент, коли ток діставши максимум деякий час не буде збільшуватися, ні зменшуватися. В сей момент ніякої електромоторної сили в сітці немає і вона мусить вернутися до початкового потенціала. Тому, що збільшення току в пластині залежить від повсталі електромоторної сили в сітці, то в той момент, як сітка стратить електромоторну силу, немає ніякої причини до збільшення току в пластині, а тому він мусить зменшитися. Але ж зменшення току в пластині індукує в сітці електромоторну силу напрямку протилежного попередному, значить, сітка дістає від'ємний потенціал, а се тільки прискорить зменшення току, а також причиниться до того, що сітці буде подаватися більше від'ємний потенціал і т. д. Зазначимо, що ток не залишається на своїй нормальній величині, але переходить її і досягає мінімум-а. Після сього починається все наново: ток збільшується, сітка робиться додатною і т. д. Ся періодична зміна току виявляє собою колибання біля якоїсь середної величини. Коли процес протікає на простолінійній части характеристики, то крива току подібна до синусоїди, себ то до кривої, яка завжди характеризує перемінний ток (фіг. 30). Що до періоду колибань, то він цілком залежить від скорости збільшення току, себ то від самоіндукції, поємности та опору в ланцюгах. В ціли зміни сього періоду включено рівнолежно самоіндукції ланцюга пластини змінного конденсатора.

- Джерела: 1. Особисті записки та практичний досвід у часі служби при радіотелеграфії.
2. М. А. Бонч-Бруєвич. Примененіє катодних реле в радіотелеграфном приєме.

Геофіль Монкевич.

ПОГЛЯДИ ХВЕДОРА ВОВКА НА РАСОВІСТЬ УКРАЇНСЬКОГО НАРОДУ.

З великою прикрістю приходиться признати, що антропологічні прикмети нашого українського народу до сьогодні ще дуже мало відомі. Правда, що вже в другій половині минулого століття етнографи: Andree¹⁾, Головацький²⁾, Чубинський³⁻⁴⁾, Ratzel⁵⁾ і другі⁶⁻⁷⁾, принагідно звертали увагу на особливі фізичні й духові прикмети українського народу, правда також, що в тому самому часі антропологи: Kopernicki⁸⁻¹⁰⁾, Majer^{11 13)}, Diebold¹⁴⁾, Himmel¹⁵⁾, Талько-Гринцевич¹⁶⁻²²⁾, Еркерт²³⁾, Weisbach²⁴⁾, Краснов²⁵⁻²⁶⁾ і Гильченко²⁷⁾, навіть досліджували фізичні прикмети нашого народу, одначе мимо цього питання расовости українського народу полишилось нерозв'язаним через те, що не було достаточного науково зібраного матеріялу.

Тимчасом антропологічні розсліди народів середньої й західньої Європи поступали швидко вперед і спираючись на поважному науковому матеріялі, антропологи стараються установити основні расові типи Європи. Перші спроби в цьому напрямі виказали наглядно, що зрозуміння антропологічних відносин у славянських народів стрічається із непоборимими труднощами. Наслідком цього Retzius²⁸⁾ у своїй класифікації європейських расових типів перейшов над Слав'янами до деннього порядку; так само зробив і Ripley²⁹⁾, виправдуючи цей свій поступок бодай тим, що по його думці Слав'яне, так само як і Фіни, не є європейськими автохтонами! Доперва Deniker³⁰⁻³¹⁾, уроджений і вихований у давній Росії і добрий знавець антропологічної славянської літератури, не поминув Слав'ян у своїх дослідях расових прикмет європейських народів. У своїй відомій класифікації, яка найбільш відповідає антропологічним відносинам Європи, він зачислив північних Слав'ян, себто: Поляків, Білорусів і Москалів, до своєї Східньої (Орієнтальної) „раси“, а південних Слав'ян, себто: Чорногорців, Сербо-Хорватів, а по части Словінців і південно-західних Чехо-Сло-

ваків, зачислив він до так званої Ядранської (Адрійської або Динарської) раси. Одначе про Українців Deniker майже й не згадує у своїй клясіфікації, знов таки ізза недостачі відповідного матеріялу.

Таким способом сталося, що у всіх трьох клясіфікаціях європейських „рас“ не згадується цілком про український народ, цей народ, що числить 36 міліонів та одноцільною масою замешкує значну частину Європи, о просторі майже 900.000 km² від Попраду по Кавказ, від Прип'яті по Чорне море.

Така дивовижна подія мусіла звернути увагу антропологів і на засіданнях парижського Антропологічного Товариства, яке до кінця минулого століття було осередком антропологічного наукового руху, часто задержуваноя над питанням: до якої „раси“ належать Українці? Особливо різько виступило це питання в дискусіях над працями Denikera³⁾, на яких він відтак оснував свою відому клясіфікацію європейських „рас“. Щоби рішити це питання парижське Антропологічне Товариство, в 1902 році рішило розслідити антропологічні прикмети українського народу й цю наукову місію доручено діяльному членови цього Товариства, професорови Антропологічної Школи в Парижі й нашому землякови Хведору Вовкови (Th. Volkov).

Цей великий вчений і знавець антропології з жаром віддався цій справі. Завдяки допомозі парижського Антропологічного Товариства й львівського Наукового Товариства ім. Шевченка, Хведір Вовк через три роки (від 1903 р. до 1905 р.), розсліджував антропологічні прикмети українського народу в Галичині, Буковині й тодішній Угорщині; колиж в 1905 р. покликано нашого вченого до Петербурга, на доцента антропології в тамошньому університеті й директора (хранителя) Музея Александра III., тоді він поручив дальше ведення дослідів в давній Австрії своїм ученикам, а сам зорганізував такі самі досліди скрізь по Великій Україні. Ось так аж до 1914 р. ведено систематичні досліди над антропологічними прикметами українського народу, по всій його етнографічній області й таким чином зібрано багатий науковий матеріял.

На жаль Хведір Вовк не встиг докінчити своїх студій над багатим зібраним матеріялом; велика світова війна та ненадійна, передчасна смерть в 1916 р. не дозволили йому докінчити цієї так дорогої для нього многоважної праці. Два коротенькі звіти із наукових поїздок по Галичині й Буковині та Угорщині, предложені на засіданнях Антропологічного ТОВА-

риства в Парижі³³⁻³⁴), короткий огляд антропологічних прикмет Гуцулів, видрукований у виданнях Наук. Тов. ім. Шевченка у Львові³⁵), невеличка популярна стаття в московському журналі: „Українській Вѣстникъ“³⁶) та прегарна праця в знаменитому московському видавництві: „Українській народъ въ его прошломъ и настоящемъ“³⁷) — от і все, що нам полишив невіджалуваної пам'яті великий наш антрополог і етнолог, як вислід своїх довголітніх дослідів над расовістю українського народу. А тимчасом приятелям Покійного відомо, що він полишив готовий до друку огляд антропологічних прикмет Лемків і Бойків, що приготував основну студію про расовість Українців та, що мав докладно з'ясований погляд на це, для нас і для науки так многоважне питання, оснований на своїх довголітніх дослідях.

Обі згадані московські праці одинокі в яких з'ясовані в цілості вислиди студій Хведора Вовка, як популярного характеру, недоступні для наукових кругів, наслідком цього погляди Покійника на антропологічний характер українського народу дотепер невідомі дослідникам-спеціалістам, на превелику шкоду науки антропології й української науки з особна. З огляду на те, як ученик і співробітник покійного Хведора Вовка, я вважав своїм обов'язком розказати про згадані погляди великого Покійника та його досліди, у своєму викладі про антропологічні прикмети українського народу на першому Конгресі Славянських Географів й Етнографів, що відбувся в Празі минулого року в днях від 4-го до 8-го червня³⁸). Одначе праці цього конгресу до сьогодні неопубліковані й нема надії, щоби вони швидко побачили денне світло. Ті причини й спонукали нас до написання отсих рядків. Ми переконані, що це тим більше конечно, що весь матеріал згаданих антропометричних дослідів невіджалуваного нашого вченого й його співробітників, захований у Всеукраїнській Академії Наук в Києві, для дослідників на разі недоступний і мабуть ще довго лежатиме невикористаний.

В часі наших студій в Кабінеті Антропології петербурського університету, в шкільному році 1912/13, ми завдяки ласкавости його управителя, покійного Хведора Вовка, мали нагоду студіювати згаданий цінний антропометричний матеріал і хоч ще нема докладних, подрібних розслідувань його, у нас є під рукою найважніші пересічні дані та головні висновки, до яких дійшов покійний наш Учитель і ми вважаємо, що добро укра-

їнської науки вимагає подати їх до відома тих всіх вчених, які цікавляться або й займаються згаданим питанням.

Всі антропометричні розсліди антропольогічних прикмет українського народу були dokonані покійним Хведором Вовком і його учениками по одній і тій самій французській методі, яка вживається в Робітні Брока Антропольогічного Товариства в Парижі. Поміри роблено на живих людях обох полів, переважно тільки на селянах і робітниках, по повітам і уїздам, переїзджаючи кожний повіт або уїзд в поперек більше разів та беручи поміри по змозі в найбільшій скількості місцевостей на те, щоби зібрати по змозі найбільш ріжнородний і всесторонний матеріал. Поміри й спостереження записувано на особливих картинках, уложених Хведором Вовком і Леонсом Manouvrier, директором Антропольогічної Школи й Робітні Брока Антропольогічного Товариства в Парижі. Роблено обовязково наступуючі спостереження й поміри:

| | |
|--|------------------------------|
| Імя і назва | Висування ягідок |
| Місцевість походження | Загальна високість лиця |
| Народність і мова | Найменча широкість лоба |
| Заняття | Високість лобо-зубна |
| Вік | Високість лобо-підборідня |
| Здоровість | Високість носо-зубна |
| Колір волосся | Високість носа |
| Колір очей | Широкість носа |
| Зріст сидячки | Профіль носа |
| Зріст стоячки | Висування носа |
| Високість коліна | Косозубість |
| Високість кісточки | Внутрішній промір кутів очей |
| Довжина від ліктя до кінця серед. пальця | Внішній промір кутів очей |
| Найменчий обвід шиї | Високість носо-губна |
| Продовжний промір голови | Широкість рота |
| Поперечний промір голови | Високість нижн. щелепа |
| Високість черепа | Велика вісь вуха |
| Промір двуярмовий | Мала вісь вуха. |

Колиж це було можливим, на роздягнутому чоловіці, були брані отсі поміри:

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| Високість верхка лопатки | Високість великого овороту |
| Високість лона | Промір плічний |
| Високість пупа | Промір бедровий. |
| Високість бедра | |

Крім цього обов'язково бралася обрис руки й стопи, а коли було можливо також і зразки волосся. Значна частина поміряних була також фотографована, фотографовано голову з переду і з боку.

Із усіх повисше поданих помірив і спостережень ми маємо під рукою тільки наступуючі пересічні вартості для муштин усіх областей нашої України:

| | |
|------------------------|------------------|
| Колір волосся | Показчик носовий |
| Колір очей | Профіль носа |
| Зріст стоячки | Показчик рук |
| Показчик головний | Показчик ніг |
| Показчик висоти голови | Показчик тулова. |
| Показчик лицевий | |

Ось перегляд тих пересічних вартостей, обчислених Хведором Вовком і його учениками:

І. Українці північної полоси.

| ОБЛАСТИ: | Курська губ. | | Черниг. губ. | | Київ. губ. | Волинськ. губ. | | Холм. губ. | Середня для цілої північної полоси | | |
|---------------------------------------|------------------|-----------------------|----------------|--------------|---------------|----------------|--------------|-----------------|------------------------------------|--------|------|
| | півн. уїзди | півд. уїзди | східні уїзди | юго-з. уїзди | Ра-ров дом.у. | півн. с.у. | півн. зах.у. | Сержпу-товський | | | |
| Дослідники: | Лебедев | | Вовк і Руденко | | Сахаров | Вовк і Сахаров | | Сержпу-товський | | | |
| Число помірив..... | 32 | | 80 | 141 | 23 | 43 | 66 | 59 | 444 | | |
| I. Колір волосся в % | ясний | 58,0 | 20,0 | 12,5 | 7,2 | 8,7 | — | — | 28,8 | 16,9 | |
| | | каштанов. ... | 42,0 | 60,0 | 27,5 | 34,4 | 30,4 | 39,5 | 44,6 | 28,8 | 38,5 |
| | темний | — | 20,0 | 60,0 | 57,8 | 60,8 | 60,4 | 55,3 | 42,3 | 44,6 | |
| | | мішаний | 58,0 | 60,0 | 27,5 | 22,3 | 39,1 | 60,4 | 60,0 | 52,5 | 47,5 |
| II. Зріст в % | малый | 34,0 | 20,0 | 35,0 | 40,6 | 34,7 | 2,3 | 9,2 | 23,7 | 25,0 | |
| | | вище серед. ... | 8,0 | 20,0 | 37,5 | 37,1 | 26,0 | 37,2 | 30,7 | 23,7 | 27,0 |
| III. Гол. показчик в % | пересічний .. | 1663,5 | | 1649 | 1659 | 1657 | 1643 | 1656 | 1667 | 1656,3 | |
| | | нище серед. ... | 15,3 | | 21,2 | 18,4 | 13,0 | 20,9 | 13,6 | 15,2 | 16,8 |
| | | високий | 28,1 | | 30,0 | 28,2 | 30,4 | 39,5 | 34,8 | 20,3 | 30,2 |
| | | пересічний .. | 28,1 | | 28,8 | 29,6 | 30,4 | 25,8 | 30,3 | 37,2 | 30,1 |
| IV. Висота чер. прод. діам.=100 | доліхокеф. ... | 28,1 | | 20,0 | 23,7 | 26,0 | 13,9 | 21,2 | 27,1 | 22,9 | |
| | | мезокефаль. ... | 83,3 | | 83,6 | 82,3 | 83,8 | 83,0 | 81,6 | 82,8 | 82,9 |
| | | суббрахікеф. ... | 9,0 | | 5,0 | 8,1 | 4,3 | — | 9,0 | 8,4 | 6,2 |
| | | брахікефаль. ... | 9,0 | | 10,0 | 20,5 | 17,3 | 18,6 | 12,1 | 8,4 | 13,8 |
| V. Лицевий показчик | суббрахікеф. ... | 36,3 | | 35,0 | 31,3 | 17,3 | 44,1 | 51,5 | 42,3 | 37,0 | |
| | | брахікефаль. ... | 45,4 | | 50,0 | 39,5 | 60,8 | 37,2 | 27,2 | 40,6 | 43,0 |
| VI. Носовий показчик | | 71,1 | | 71,1 | 70,9 | 72,9 | 72,0 | 71,0 | 71,6 | 71,5 | |
| VII. Профіль носа | | 103,5 | 104,5 | 104,7 | 103,6 | 103,3 | 105,3 | 103,3 | 101,8 | 103,7 | |
| VIII. Довж. рук у відношенню до росту | вигнутий ... | 67,7 | 69,3 | 71,9 | 71,2 | 67,8 | 66,0 | 66,6 | 70,5 | 68,8 | |
| | | прямий | 7,7 | 5,2 | 6,2 | 10,0 | 17,3 | 4,6 | 4,5 | 13,5 | 8,6 |
| | | вгнутий | 46,1 | 36,8 | 61,2 | 62,4 | 60,8 | 76,7 | 77,2 | 28,8 | 56,0 |
| IX. Довж. ніг до росту | вгнутий | 46,1 | 57,8 | 32,5 | 27,5 | 21,7 | 18,6 | 18,1 | 57,6 | 36,2 | |
| | | у відношенню до росту | 44,9 | 43,7 | 45,2 | 45,3 | 43,0 | 44,9 | 44,3 | 43,9 | 44,5 |
| X. Відн. довж. ніг до бюсту .. | | 47,9 | 47,6 | 47,5 | 47,9 | 47,2 | 47,5 | 47,3 | 48,8 | 41,7 | |
| | | 90,2 | | 90,4 | 91,8 | 89,7 | 90,8 | 89,9 | 95,7 | 97,2 | |

II. Українці се-

| ОБЛАСТИ: | Вороніж. губ. | | Харківська губ. | | | Полтав. губ. | |
|--|--------------------------------------|--|------------------------------|--------------------------------------|--|---|---|
| | Прохорова 4) | Лебедев | Гильченко | Краснов | Кондрашенко | північн.-східн. у. | півдн.-зах. у. |
| Дослідники: | | | Гильченко | Краснов | Кондрашенко | Чикаленко Шульгин і Руденко | |
| Число помірив | 170 | 16 | — | — | 97 | 296 | 138 |
| I. $\left\{ \begin{array}{l} \text{колір} \\ \text{волося} \\ \text{в } \% \\ \text{колір} \\ \text{очей} \\ \text{в } \% \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{ясний} \\ \text{каштанов.} \\ \text{темний} \\ \text{ясний} \\ \text{мішаний} \\ \text{темний} \end{array} \right\}$ | — | 17,0 50,0 33,0 44,0 44,0 12,0 | 39,0 61,0 52,7 47,3 | 41,3 58,7 54,7 45,2 | — 21,6 78,3 9,2 16,4 74,2 | 7,8 33,7 58,3 10,9 57,0 32,0 | 9,4 34,3 56,2 28,2 52,1 19,5 |
| II. Зріст $\left\{ \begin{array}{l} \text{пересічний} \\ \text{в } \% \left\{ \begin{array}{l} \text{малий} \\ \text{нище серед.} \\ \text{вище серед.} \\ \text{високий} \end{array} \right. \end{array} \right\}$ | 1658 18,0 30,0 32,0 20,0 | — 31,2 31,2 6,2 | 1642 — — — | 1645 18,0 47,5 20,3 14,0 | 1682 12,3 17,5 25,7 44,3 | 1675 7,7 25,0 34,1 33,1 | 1702 3,6 18,1 23,9 54,3 |
| III. Гол. показчик $\left\{ \begin{array}{l} \text{пересічний} \\ \text{в } \% \left\{ \begin{array}{l} \text{доліхокеф.} \\ \text{мезокефаль.} \\ \text{субрахікеф.} \\ \text{брахікефаль.} \end{array} \right. \end{array} \right\}$ | 81,0 ¹⁾ — — — | 83,0 — 11,0 88,8 | — — — — | 83,2 ²⁾ — — — | 83,4 4,1 12,3 35,0 48,4 | 83,0 3,7 14,1 34,4 47,6 | 83,5 3,5 10,1 38,4 47,8 |
| IV. Висотний показчик | — | 69,8 | 67,6 ³⁾ | — | 70,8 | 72,0 | 72,7 |
| V. Лицевий показчик | — | 104,3 | — | — | 101,3 | 102,8 | 102,3 |
| VI. Носовий показчик | — | 71,5 | 69,8 ⁴⁾ | — | 72,4 | 70,3 | 71,8 |
| VII. Профіль носа $\left\{ \begin{array}{l} \text{вигнутий} \\ \text{прямий} \\ \text{вгнутий} \end{array} \right\}$ | — — — | 18,7 56,2 25,0 | — — — | — — — | 14,4 65,0 20,6 | 19,2 57,4 23,3 | 21,0 64,4 14,4 |
| VIII. Довж. рук $\left\{ \begin{array}{l} \text{у відношенню} \\ \text{до росту} \end{array} \right\}$ | — | 44,7 | — | — | 45,8 | 44,7 | 44,4 |
| IX. Довж. ніг $\left\{ \begin{array}{l} \text{у відношенню} \\ \text{до росту} \end{array} \right\}$ | — | 46,9 | — | — | 47,3 | 46,7 | 51,4 |
| X. Відн. довж. ніг до бюсту. | — | 87,0 | — | — | 89,8 | 94,2 | 97,5 |

1) Кожухов³⁹⁻⁴⁰ на 120 ч.

2) Еркерт на 80 ч.

3) Еркерт. 4) Еркерт.

редньої полоси.

| Київська губернія | | | | | | Поділе | Волинь | Сх. Галичина (рівнина) | | | Сх. Галичина верховинці | | | Угорські Укра- їни | Середня для цілої середньої полоси |
|--------------------|---------|-------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|---------|---------------------------|------------|----------------|----------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Талко- Гриневич | Діобльд | Алешо | Артюхов | | | Крижанов- ський | Сахаров | Хведір Вовк | Раковський | Хведір Вовк | Хв. Вовк | Бойки | | | |
| | | | полуни- зах. у. | полуни- схід. у. | центр. уїзди | | | | | | | п. в.-зах. уїзди | північ- уїзд | пол.-зах. і центр. | північ. захід |
| — | 200 | 120 | 124 | 271 | 206 | 52 | 303 | 48 | 59 | 104 | 91 | 75 | 71 | 53 | 2494 |
| — | 21,0 | 3,3 | — | 6,2 | 6,3 | 17,3 | 3,3 | 6,2 | 6,8 | 4,8 | 1,1 | — | 5,6 | — | 7,8 |
| — | 13,0 | 22,5 | — | 24,2 | 29,6 | 42,3 | 34,1 | 39,6 | 22,0 | 29,8 | 18,7 | 20,3 | 23,5 | 37,7 | 29,2 |
| — | 59,0 | 74,1 | — | 69,4 | 64,0 | 40,4 | 62,5 | 54,1 | 71,2 | 65,3 | 80,2 | 79,6 | 68,6 | 62,2 | 63,0 |
| — | 16,0 | 5,0 | — | 4,5 | 8,7 | 9,6 | 35,0 | 10,4 | 15,8 | 21,1 | 16,5 | 20,2 | 31,3 | 26,5 | 18,6 |
| — | 41,0 | 35,0 | — | 40,6 | 42,2 | 42,3 | 24,1 | 35,4 | 31,6 | 44,2 | 30,8 | 32,4 | 19,6 | 18,8 | 35,7 |
| — | 42,0 | 60,0 | — | 54,8 | 49,0 | 48,1 | 40,7 | 54,2 | 52,6 | 34,6 | 52,7 | 47,3 | 47,0 | 54,6 | 45,7 |
| — | 1669 | 1679 | 1685 | 1671 | 1664 | 1683 | 1663 | 1682 | 1664 | 1684 | 1653 | 1644 | 1667 | 1677 | 1669 |
| — | — | 9,1 | 5,6 | 9,9 | 9,2 | 5,8 | 9,5 | 17,6 | 7,4 | 23,0 | 28,4 | 10,1 | 16,9 | 13,5 | — |
| — | — | 24,1 | 23,3 | 25,4 | 33,0 | 25,0 | 28,3 | 17,2 | 17,5 | 26,4 | 27,0 | 33,3 | 22,6 | 26,2 | — |
| — | — | 25,8 | 33,8 | 35,0 | 31,0 | 28,8 | 36,6 | 41,7 | 37,9 | 28,6 | 28,4 | 32,0 | 30,2 | 31,0 | — |
| — | — | 40,8 | 37,0 | 29,5 | 26,7 | 40,4 | 25,4 | 23,3 | 37,0 | 22,0 | 16,2 | 24,6 | 30,2 | 29,3 | — |
| 83,2 | 84,4 | 83,2 | 84,5 | 83,4 | 82,5 | 82,3 | 82,1 | 83,3 | 83,0 | 82,8 | 83,3 | 83,1 | 84,5 | 84,5 | 83,2 |
| 3,7 | 8,5 | 5,7 | 4,0 | 2,5 | 7,7 | 7,7 | 6,5 | — | 10,1 | 6,4 | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 5,5 | 4,7 |
| 19,4 | 16,0 | 11,6 | 10,4 | 9,9 | 15,0 | 17,3 | 20,7 | 22,9 | 5,0 | 12,9 | 12,1 | 13,3 | 8,4 | 9,5 | 13,1 |
| 76,8 | 75,5 | 37,5 | 19,3 | 35,8 | 41,2 | 32,7 | 40,9 | 33,3 | 42,3 | 37,0 | 41,8 | 34,6 | 25,3 | 16,9 | 34,1 |
| — | — | 45,0 | 66,1 | 51,6 | 35,9 | 42,3 | 31,6 | 43,7 | 42,3 | 43,5 | 45,0 | 50,6 | 64,7 | 67,8 | 48,1 |
| — | 71,2 | 68,6 | 70,9 | 67,8 | 67,0 | 72,0 | 70,7 | 70,7 | 72,4 | 70,2 | 71,8 | 71,2 | 72,7 | 73,1 | 70,6 |
| — | — | 100,3 | 103,8 | 103,1 | 103,1 | 105,2 | 102,1 | 100,3 | 104,1 | 99,2 | 101,8 | 101,1 | 105,8 | 102,1 | 102,4 |
| — | 64,1 | 71,8 | 71,8 | 72,1 | 72,3 | 71,2 | 69,3 | 77,7 | 76,5 | 71,4 | 71,7 | 75,4 | 79,4 | 66,0 | 72,1 |
| — | — | 16,7 | 13,7 | 8,1 | 3,1 | 19,5 | 6,6 | 25,0 | 16,9 | 21,1 | 25,3 | 20,4 | 25,6 | 21,9 | 17,0 |
| — | — | 71,7 | 75,0 | 69,7 | 65,5 | 68,9 | 60,9 | 43,7 | 38,9 | 69,2 | 60,4 | 66,3 | 66,5 | 62,3 | 62,0 |
| — | — | 11,7 | 11,3 | 22,1 | 30,5 | 11,5 | 32,4 | 31,2 | 41,1 | 9,6 | 14,3 | 13,2 | 7,8 | 14,8 | 21,0 |
| — | — | 44,3 | 44,8 | 44,5 | 44,7 | 43,4 | 44,3 | 44,6 | 44,7 | 44,3 | 44,2 | 44,3 | 44,2 | 44,0 | 44,5 |
| — | — | 47,3 | 48,4 | 47,7 | 47,5 | 48,3 | 47,4 | 48,0 | 47,8 | 48,6 | 48,0 | 44,7 | 45,4 | 47,6 | 47,6 |
| — | — | 91,1 | 93,2 | 91,7 | 90,4 | 93,5 | 90,5 | 92,4 | 91,9 | 93,5 | 92,5 | 79,0 | 87,3 | 90,8 | 90,9 |

III. Українці південної половини.

| ОБЛАСТИ: | Кубанська область | | Тавр. губ. | Катерин. губ. | | Херсон. | Поділь. губ. | | Сх. Галичина | | | | Бачка | Середня для цілої південної половини | | |
|------------------------------|-------------------|-----------|----------------------|---------------|-----------|------------|--------------|------------------|--------------|-----------|-----------------|--------|-------|--------------------------------------|----------|------|
| | Дослідники: | Гильченко | Хв. Вовк і Чикаленко | Кондрашенко | схід. уу. | захід. уу. | Кондрашенко | Херсон і Шульгин | по Бугу | по Дніст. | Гуцули | | | | Хв. Вовк | |
| | | | | | | | | | | | Полудневі Бойки | Галлч. | Бук. | | | Утри |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Число помірив | 61 | 40 | 37 | 78 | 167 | 65 | 61 | 32 | 93 | 69 | 30 | 36 | 20 | 789 | | |
| I. Колір волося | ясний | 44,7 | 2,5 | 8,1 | — | 0,45 | 6,1 | 6,6 | — | 1,8 | 4,3 | 16,7 | 2,7 | — | 5,61 | |
| | каштанов. | — | 15,0 | 24,3 | 14,0 | 26,0 | 36,9 | 24,6 | 21,9 | 52,0 | 8,7 | 3,3 | 13,8 | 40,0 | 23,38 | |
| | в % темний | 55,3 | 82,5 | 67,5 | 85,0 | 72,4 | 56,9 | 66,8 | 78,1 | 46,5 | 86,9 | 80,0 | 83,3 | 60,0 | 71,01 | |
| | ясний | 57,2 | 20,0 | 21,6 | 38,0 | 23,4 | 18,7 | 11,5 | 3,1 | 14,3 | 21,7 | 13,3 | 22,1 | 35,0 | 18,60 | |
| | очей | — | 35,0 | 13,5 | 4,2 | 25,7 | 50,0 | 29,5 | 25,0 | 28,5 | 20,3 | 26,7 | 2,7 | — | 23,74 | |
| в % темний | пересічний | 42,8 | 45,0 | 64,8 | 57,1 | 62,7 | 31,2 | 59,0 | 71,9 | 57,1 | 58,0 | 60,0 | 75,0 | 65,0 | 57,66 | |
| | малий | 1700 | 1709 | 1706 | 1716 | 1700 | 1675 | 1686 | 1691 | 1662 | 1690 | 1696 | 1700 | 1684 | 1693 | |
| II. Зріст | в % малий | 3,2 | 2,3 | 8,1 | 7,2 | 1,6 | 10,8 | 4,9 | 3,1 | 16,8 | 5,8 | 10,3 | 5,4 | — | 6,30 | |
| | нище серед. | 14,7 | 5,0 | 13,5 | 5,3 | 8,2 | 16,7 | 21,3 | 6,2 | 30,5 | 20,3 | 20,6 | 18,9 | 20,0 | 15,40 | |
| | вище серед. | 32,8 | 30,0 | 21,6 | 12,3 | 36,0 | 44,6 | 34,4 | 46,9 | 29,5 | 28,9 | 24,1 | 27,0 | 40,0 | 31,40 | |
| | високий | 49,1 | 62,7 | 56,7 | 75,4 | 54,1 | 27,7 | 39,4 | 43,7 | 23,2 | 44,9 | 44,8 | 48,1 | 40,0 | 46,90 | |
| III. Гол. показчик | пересічний | 82,1 | 82,6 | 84,5 | 83,3 | 83,3 | 83,7 | 84,0 | 85,2 | 84,6 | 84,4 | 85,1 | 85,0 | 86,3 | 84,1 | |
| | доліхокеф. | 9,8 | 2,5 | — | 2,5 | 3,0 | 1,5 | 3,3 | — | 1,0 | 1,5 | 3,2 | — | — | 2,23 | |
| | мезокефаль. | 21,3 | 20,0 | 5,4 | 14,1 | 12,0 | 3,1 | 9,8 | 6,3 | 6,1 | 10,1 | 10,7 | — | 5,0 | 9,53 | |
| | суббрахікеф. | 24,6 | 22,5 | 40,5 | 41,0 | 40,0 | 50,7 | 24,6 | 25,0 | 25,7 | 33,4 | 20,0 | 33,3 | 20,0 | 30,87 | |
| IV. Висотний показчик | брахікефаль. | 44,2 | 55,0 | 54,0 | 42,3 | 45,0 | 44,6 | 62,3 | 68,7 | 67,0 | 55,0 | 66,0 | 66,7 | 75,0 | 57,17 | |
| | — | — | 71,4 | 71,6 | 70,8 | 70,2 | 71,5 | 72,8 | 73,1 | 73,2 | 74,2 | 74,8 | 73,1 | 74,9 | 73,0 | |
| V. Лицевий показчик | — | 103,7 | 100,6 | 102,0 | 102,6 | 102,3 | 102,4 | 101,7 | 101,1 | 102,1 | 103,1 | 101,2 | 102,3 | 102,1 | | |
| VI. Носовий показчик | 69,6 | 62,3 | 67,0 | 76,4 | 75,2 | 62,3 | 69,8 | 70,9 | 71,8 | 71,1 | 73,2 | 63,1 | 63,9 | 68,9 | | |
| VII. Профіль носа | вигнутий | — | 32,5 | 8,1 | — | 7,5 | 13,8 | 9,8 | 9,3 | 23,4 | 32,4 | 3,3 | 2,7 | 35,0 | 16,2 | |
| | прямий | — | 62,5 | 78,3 | — | 62,3 | 75,3 | 62,3 | 56,2 | 58,3 | 41,2 | 50,0 | 63,9 | 55,0 | 60,5 | |
| | вгнутий | — | 5,0 | 13,5 | — | 29,2 | 10,9 | 27,8 | 34,3 | 18,3 | 26,4 | 46,6 | 33,2 | 10,0 | 23,2 | |
| VIII. Довж. рук | у віднош. до | — | 44,4 | 44,2 | 44,3 | 44,3 | 44,3 | 44,4 | 44,2 | 44,2 | 44,4 | 44,4 | 44,3 | 44,30 | | |
| | росту | 47,5 | 46,7 | 47,4 | 47,8 | 47,8 | 47,4 | 48,0 | 48,1 | 47,8 | 47,7 | 47,5 | 47,9 | 47,4 | 47,6 | |
| IX. Відн. довж. ніг до бюсту | — | — | 87,7 | 91,3 | 90,9 | 90,5 | 90,0 | 92,1 | 92,5 | 91,8 | 90,9 | 90,4 | 94,0 | 90,5 | 91,0 | |

Порівняння трьох полос.

| ПОЛОСА | | I | II | III | |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Число pomірів | | 444 | 2494 | 789 | |
| Колір волосся у відсотках | { ясний | 16,9 | 7,8 | 5,6 | |
| | { каштановатий | 38,5 | 29,2 | 23,4 | |
| | { темний | 44,6 | 63,0 | 71,0 | |
| Колір очей у відсотках | { ясний | 47,5 | 18,6 | 18,6 | |
| | { мішаний | 25,0 | 35,7 | 23,7 | |
| | { темний | 27,0 | 45,7 | 57,7 | |
| Зріст | { у відсотках | пересічний в мм. | 1656 | 1669 | 1693 |
| | | малий | 16,8 | 13,5 | 6,3 |
| | | до 1650 мм. | 30,2 | 26,2 | 15,4 |
| | | над 1650 мм. | 30,1 | 31,0 | 31,4 |
| | | великий | 22,9 | 29,3 | 46,9 |
| Показчик головний | { у відсотках | пересічний | 82,9 | 83,2 | 84,1 |
| | | доліхокефальний | 6,2 | 4,7 | 2,2 |
| | | мезокефальний | 13,8 | 13,1 | 9,5 |
| | | суббрахікефальний | 37,0 | 34,1 | 30,9 |
| | | брахікефальний | 43,0 | 48,1 | 57,4 |
| II казчик висоти черепа | | 71,5 | 70,6 | 73,0 | |
| Показчик лицевий | | 103,7 | 102,4 | 102,1 | |
| Показчик носовий | | 68,8 | 72,1 | 68,9 | |
| Профіль носа | { вигнутий | 8,6 | 17,0 | 16,2 | |
| | { прямиий | 56,0 | 62,0 | 60,5 | |
| | { вгнутий | 36,2 | 21,0 | 23,2 | |
| Зріст = 100 | { довжина рук | 44,5 | 44,5 | 44,3 | |
| | { довжина ніг | 47,7 | 47,6 | 47,6 | |
| Тулів = 100; довжина ніг | | 91,2 | 90,9 | 91,0 | |

Взаємні відносини головних прикмет у важніших областях.

| ОБЛАСТЬ | Зріст поміряних | | Головний показчик у відсотках | | | | Колір волося у відсотках | | | Колір очей у відсотках | | |
|-----------------------------------|-----------------|-------------|-------------------------------|----------|-------------|-------------|--------------------------|--------------|-------------|------------------------|---------|-------------|
| | поділ | % | Доліхокеф. | Мезокеф. | Суббрахлік. | Брахікеф. | ясний | каштановатий | темний | ясний | мішаний | темний |
| | | | | | | | | | | | | |
| Чернігівська область | малий | 18,4 | 0,0 | 3,9 | 5,2 | 9,2 | 2,6 | 9,2 | 6,5 | 0,0 | 9,2 | 9,2 |
| | — 160 mm | 21,0 | 1,3 | 2,6 | 9,2 | 7,8 | 1,3 | 10,5 | 9,2 | 2,6 | 13,1 | 5,2 |
| | + 1650 mm | 31,6 | 2,6 | 6,5 | 5,2 | 17,1 | 1,3 | 14,5 | 14,5 | 2,6 | 11,8 | 17,1 |
| | високий | 2,9 | 1,3 | 5,2 | 9,2 | 13,1 | 2,6 | 14,5 | 10,5 | 5,2 | 11,8 | 9,2 |
| Київська область (півд. захід) | малий | 10,0 | 2,5 | 3,8 | — | 5,0 | — | 6,2 | 3,7 | 12,5 | 5,0 | 3,7 |
| | — 1650 mm | 25,0 | — | 3,8 | 12,5 | 8,7 | — | 10,0 | 15,0 | — | 10,0 | 15,0 |
| | + 1650 mm | 25,0 | 6,2 | — | 8,7 | 10,0 | — | 5,0 | 20,0 | 12,5 | 10,0 | 13,7 |
| | високий | 40,0 | 1,2 | 6,2 | 15,0 | 17,5 | 2,5 | 3,7 | 33,7 | 2,5 | 13,7 | 23,7 |
| Херсонська область | малий | 2,5 | — | — | — | 2,5 | — | — | 2,5 | — | 2,5 | — |
| | — 1650 mm | 5,0 | — | — | — | 7,5 | — | 2,5 | 5,0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| | + 1650 mm | 30,0 | — | 10,0 | 7,5 | 10,0 | — | 2,5 | 25,0 | 7,5 | 10,0 | 10,0 |
| | високий | 62,5 | 2,5 | 12,5 | 12,5 | 25,0 | 2,5 | 10,0 | 50,0 | 10,0 | 20,0 | 32,5 |
| Гуцули | малий | 6,5 | — | — | 3,0 | 3,7 | 0,7 | 0,7 | 5,2 | 1,4 | 0,7 | 4,4 |
| | — 1650 mm | 18,9 | — | 0,7 | 4,4 | 14,1 | 2,3 | 1,4 | 15,4 | 2,9 | 4,4 | 11,7 |
| | + 1650 mm | 29,2 | — | 3,0 | 8,1 | 17,0 | 1,4 | 2,3 | 24,4 | 9,0 | 2,3 | 17,0 |
| | високий | 45,2 | 1,4 | 3,7 | 14,8 | 25,9 | 2,3 | 4,4 | 39,4 | 7,4 | 9,6 | 29,1 |

Оттак покійний Хведір Вовк прийшов до цього погляду, що відповідно до антропологічних прикмет нашого народу, нашу Україну можна розділити на отсі три полоси:

I. Північна полоса, що займає Курщину, Чернігівщину, північну Київщину (Радомишльський округ), а далі північну Волинь і Холмщину.

II. Середня полоса, що обнімає: Вороніжщину, Харківщину, Полтавщину, Київщину (без Радомишля), північне Поділля, південню Волинь, а вкінці східню Галичину, крім Гуцульщини, південньої Бойківщини, а також Закарпаття, що тепер належить до Чехословаччини.

III. Південня полоса, до якої належать: південня Бойківщина, Гуцульщина, південне Поділля, а вкінці: Херсонщина, Січеславщина (Катеринославщина), Таврія, Кубань, а також українські кольонії в давній південній Угорщині, а саме в Бачванському комітаті, що тепер належить до Югославії.

Ось коротка характеристика антропологічних прикмет населення тих згаданих трьох полос:

I. Українці північної полоси мають волосся й очи досить ясні, їх пересічний ріст близький середнього, вони переважно підкруглоголові, високоголові, середньолиці, а ніс у них досить широкий, із часто вгнутих профілем.

II. Українці середньої полоси мають волосся більше темне, переважно темно буре, їх очи теж темніші, їх ріст висший середнього і зближується вже до високого росту, їх голова майже брахікефальна й висока, лице в них середньо-широке а ніс вузкий і переважно з рівним профілем.

III. Українці південньої полоси мають волосся й очи ще темніші, ріст майже високий, голова майже кругла і висока, із дуже значним відсотком правдивих круглоголових, лице середньошироке, а ніс вузкий і переважно рівний.

Із поданих обчислень видно наглядно, що в Українців загалом є нахил до високого росту, темного убарвлення волосся й очей, до кругло- й високо-головости, вузколицости й вузконосости. З усього видно, що злука тих згаданих антропологічних прикмет є власне характеристичною основою українського антропологічного типу. Поступаючи від полудневої полоси чим раз то дальше на північ, аж до північних етнографічних границь нашої України ми бачимо, що цей згаданий тип поступенно змінюється, він стає чим раз низший, чим раз ясніший, чим раз менше круглоголовий, чим раз більш широ-

колицій і широконосий. Всеж таки навіть в згаданій північній полосі, ми знаходимо ще:

| | |
|---------------|--------|
| темноволосих | 44,5%, |
| темнооких | 27,0%, |
| високорослих | 23,0%, |
| круглоголових | 43,0%, |

а злука тих всіх згаданих характеристичних прикмет появлюється найчастійше з поміж всіх інших комбінацій. Це замітне ослаблення антропологічного типу темних, високорослих круглоголовців, що є основою антропологічних прикмет нашого народу, є певно спричинене впливами головно сусідньої так званої Східньої (Орієнтальної) раси, яка переважає у північних Славян: Поляків, Білорусів і Москалів.

На основі всіх даних покійний Хведір Вовк прийшов до цього глибокого переконання, що наш український народ належить до Ядранської (Адрійської) раси, себто до Південних Славян. Цю Ядранську расу вважав незабутний наш вчений властивою славянською расою та був цього погляду, що північні Славяне є зіславянщеними Фінами й іншими ясноволосими низькорослими, довгоголовими, широколицими, неславянськими племенами.

Ці свої погляди висказував покійний наш вчений отверто у своїх викладах і вони поширювалися посеред освічених кол у Петербурзі. І коли в часі великої війни навіть поважні петербурські дневники писали, що Москалі не мають обовязку приносити так страшні жертви для ідеї „освободження Славян“, бож вони самі прецінь не є Славянами, то це був власне відгук поглядів нашого вченого.

Попри те все Хведір Вовк був вповні свідомий цього, як дуже складним питанням є власне справа походження Славян загалом і поодиноких славянських племен зокрімна і наш великий знавець антропології збирав матеріяли до розяснення цього питання дослідами етнографічними й передісторичними, Він мав вже намічені певні оригінальні ідеї... та вони лягли з ним до гробу...

Згадані погляди нашого великого Вчителя на расовість Славян загалом, а Українців в подрібности, не були несподіванкою для науки. Вже знаменитий французський антрополог Нату, при нагоді свого побуту в Києві, з нагоди конгресу археологів і передісториків тамже в 1876 р., звернув увагу на це, що Українці дуже подібні до Сербо-Хорватів. Від цього

часу цей погляд нераз згадувався на засіданнях Антропологічного Товариства в Парижі й коли покійний Хведір Вовк оголосив свою працю про антропологічні прикмети наших Гуцулів³⁵⁾ (1908 р.), Денікер, що був тоді професором згаданої парижської Антропологічної Школи, причислив це наше плем'я до своєї Ядранської раси³⁰⁻³¹⁾. Цей самий вчений, найліпший знавець антропологічних відносин в європейських народів, довідавшись про висліди дослідів Хведора Вовка, вповні згодився з його поглядами й зачислив цілий український народ до своєї Ядранської раси, що він і ствердив у своєму новому виданню свого знаменитого твору: „Раси й народи Землі“³⁰⁾ а також в своїй статі про європейські раси, в новому виданню російської енциклопедії Брокгавза-Ефрона, що я мав нагоду бачити в коректорських відбитках, в часі моїх студій в Робітні Брока в Парижі 1914 р. На жаль, о скільки нам відомо, згадане нове видання „Рас і народів Землі“ з причини наглої смерті автора до сьогодні непобачило деннього світла, а згадане нове видання енциклопедії Брокгавза, коли й появилось, цілком недоступне для вчених західної Європи. З огляду на це ми вважали своїм святим обов'язком подати отсим до прилюдної відомості ці, для науки антропології так многоважні, погляди Вовка про расовість нашого українського народу, враз із тим доказовим матеріалом, який під цю пору був нам доступний.

Розуміється, що на основі багатого й всестороннього антропометричного матеріалу, зібраного покійним Хведором Вовком і його учениками, можнаби подати докладний опис антропологічних прикмет нашого українського народу загалом і всіх його племен в подрібности, можнаби прослідити докладно, які чинники й в якій мірі вплинули на утворення цієї особливої відміни Ядранської раси, можнаби ясно зобразити взаємні відносини нашого українського антропологічного типу до всіх інших славянських народів, можнаби кинути важне освітлення на питання: які первісні расові чинники лежать в основі антропологічного характеру всіх наших племен, а тим самим підійти ближче до таємного питання: до якої раси належали первісні Праславяне; можнаби вкінці належно спростувати всі ті хибні й дивовижні погляди про расовість українського народу, які від довшого часу поширюються у чужій антропологічній літературі.

Ненадійна люта смерть не дозволила нашому великому вченому антропологові, Хведору Вовкови, dokonати цього вели-

кого а для науки так многоважного завдання — це є обовязком наших українських антропологів. Маємо повну надію, що вони сповнять гідно цей святий обовязок.

Les idées de feu M. Théodore Volkov (Wowk) sur la race
du peuple ukrainien

par Jean Rakowsky.

Résumé.

Le grand savant ukrainien Théodore Volkov, proprement dit Wowk, ancien professeur à l'Ecole d'Anthropologie à Paris, ensuite professeur d'anthropologie à l'Université et conservateur du Musée Imperial Aléxandre III à St. Pétersbourg, a étudié assidûment le problème de la race des Ukraïniens. Lui même il a fait beaucoup des recherches anthropométriques dans sa patrie et outre cela il organisa à l'aide des ses disciples les mêmes recherches dans tout le territoire ethnographique du peuple ukrainien. Ainsi de 1903 iusqu'à 1914 on a ramassé un matériel anthropométrique considerable.

Malheureusement M. Wowk (Volkov) n'a pas réussi à publier ses études du matériel ramassé. La grande guerre et sa mort imprevue en 1916, ne lui ont pas permis d'achever l'oeuvre commencée. Deux rapports sur les voyages en Galicie et en Boukoutine, presentés aux séances de la Société d'Anthropologie de Paris, un aperçu sur les caractères anthropologiques des Houtzouls, montagnards ukrainiens des Karpathes orientaux, imprimé dans les publications de la Société Scientifique ukrainienne à Léopol et deux articles populaires sur la race des Ukraïniens, écrits en langue russe — c'est tout ce qu'il nous a laissé ce grand savant, profondément regretté par tous les anthropologues et ethnologues.

Bien convaincus de la grande importance des idées de feu M. Wowk (Volkov) nous allons faire connaître les résultats des ses recherches en question, jusqu'à present tout à fait inconnus en anthropologie. Or, en se basant sur le materiel anthropométrique susmentionné, M. Wowk (Volkov) etait d'avis, que d'après les caractères anthropologiques du peuple Ukraïmien on peut diviser leur pays en trois zones: septentrionale, centrale et méridionale.

I. Les Ukraïniens de la zone septentrionale, c'est-à-dire des gouvernements Koursk et Tchernyhiw (Tchernigow), de la zone septentrionale des gouvernements Kyiw (district de Radomysl) et Wolyn (Volhynie) et ceux du gouvernement Kholm.

Ils ont les cheveux assez clairs et même en moyenne: blonds 16,9%, châains 38,5%, bruns 44,6%, et les yeux moins foncés, en moyenne: clairs 47,5%, mélangés 25%, foncés 27%. Leur taille s'approche de la moyenne et elle mesure en moyenne 1656,3 mm; spécialement elle est petite chez 16,8%, moyenne chez 60,3% et grande chez 22,9%.

En ce qui concerne leur indice céphalique, ils sont sousbrachycéphales (82,9), spécialement ils ont en moyenne: des dolichocéphales 6,2%, des mesaticéphales 13,8% et brachycéphales 80%.

En outre ils sont hypsicéphales (71,5%), mésoprosopes (103,7), et encore leptorrhines (68,8), bien que leur profil du nez est assez souvent concave (36,2%).

II. Les Ukraïniens de la zone centrale, savoir des gouvernements Woronij, Kharkiw, Poltawa, Kyiw (sans district Radomysl), la partie septentrionale du gouv. Podilé et la partie méridionale du gouv. Wolyn, enfin Galicie orientale, excepté les Houtzouls, ainsi que les Ukraïniens de l'ancienne Hongrie, maintenant appartenants à la république Tchecoslovaque.

Leur cheveux sont plus foncés; en moyenne ils ont: des cheveux blonds 7,8%, des châains 29,2% et bruns 63%. Leurs yeux sont aussi plus foncés, spécialement ils les ont: des yeux clairs 18,6%, des mélangés 35,7% et des foncés 45,7%.

Leur taille est au-dessus de la moyenne et s'approche à la taille haute (1669).

Leur tête est en moyenne sousbrachycéphale (83,2), hypsicéphale (70,6), mésoprosope (102,4) et leptorrhine (72,1).

III. Les Ukraïniens de la zone méridionale, précisément les Boïkis méridionaux et les Houtzoules qui demeurent dans les Carpathes orientales, après les Ukraïniens de la partie méridionale du gouv. Podilé, enfin ceux des gouvernements Kherson, Sitcheslaw (Ekaterinoslaw), Tavrie, et du territoire de Kouban, ainsi que les coloniaux ukraïniens en Hongrie méridionale, dans le comitat de Bacska (Batchka) — tous ils ont les mêmes caractères anthropologiques, mais encor plus accentués.

Alors la couleur de leurs cheveux est en moyenne: blonde en 5,6%, châaine en 23,4% et brune en 71%; la couleur de leurs yeux est claire en 18,6%, mélangée en 23,7% et foncée en 57,7%. Leur taille est en moyenne presque haute et mesure 1693 mm. Elle est petite seulement de 6,3%, moyenne de 46,8% et haute de 46,9%. En ce qui concerne la forme de la tête, ils sont en moyenne presque brachycéphales, en comptant des dolichocéphales seule-

ment 2,2%, des mesocéphales 9,5%, des sousbrachycéphales 30,9% et des brachycéphales vrais 57,4%. En outre ils sont hypsicéphales (73%), mésoprosopes (102,1) et leptorrhines (68,9). Le profil de leur nez est convexe en 16,2%, droit en 60,5% et concav en 23,3%.

Les calculs des corrélations de ces caractères anthropologiques nous montrent, que les Ukraïniens méridionaux sont pour la plupart de coloration foncée, de haute taille, brachycéphales, plus-ou-moins leptoprosopes et leptorrhines. En outre ils ont le tronc svelte, les membres proportionnellement longs.

La combinaison de ces caractères anthropologiques, justement le type Adriatique, constitue la base du typ anthropologique du peuple Ukraïzien.

En s'avançant de la zone méridionale jusqu'aux limites ethnographiques occidentales on trouve, que ce type s'affaiblit peu à peu tellement, que dans la zone occidentale nous avons déjà :

| | |
|---------------------|-----|
| des cheveux clairs | 17% |
| des yeux clairs | 47% |
| des petites tailles | 17% |
| des dolichocéphales | 6% |

Néanmoins nous avons dans la même zone occidentale :

| | |
|--------------------|-------|
| des cheveux bruns | 44,5% |
| des yeux foncés | 27% |
| des hautes tailles | 23% |
| des brachycéphales | 43% |

et la combinaison de ces caractères atteint toujours le plus grand pourcentage (13—17%).

Cet affaiblissement du type Adriatique vers le nord est produit avant tout par l'influence de la race dite Orientale, qui prédomine chez les Slaves occidentaux voisins: Polonais, Blancs-Russes et Grands-Russes.

En se basant sur ces faits M. Wowk (Volkov) déclarait, que les Ukraïniens appartiennent à la race Adriatique, c'est-à-dire aux Slaves méridionaux.

Література.

1. Andree, R. Die Ruthenen in Galizien. Globus. XVII. 1870.
2. Golovatzki, J. Die Ruthenen und ihre Wohnsitze an den Karpathen. Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft. Wien. 1876.
3. Чубинский, П. Малоруссы югозападного края. Труды этнографично-статист. экспедиции. VII. С.-Петербургъ. 1877.
4. Tschubinsky, P. Kurze Charakteristik der Klein-Russen. Russische Revue. XIII. St. Petersburg. 1878.
5. Ratzel, Fr. Völkerkunde. Leipzig-Wien. 1894.
6. Vlach, I. E. Die ethnographischen Verhältnisse Südrusslands. Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft. XXII. Wien. 1879.
7. Dzieduszycki, A. Die Ruthenen. Mittheil. d. Geograph. Gesellschaft. Wien. 1884.
8. Kopernicki, J. Quelques observations céphalométriques sur les Ruthènes, les Russes et les Finois de l'est. Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris. Paris. 1869.
9. Kopernicki, J. Charakterystyka fizyczna górali ruskich. Zbiór wiadomości do antropologii krajowej XIII. Kraków. 1889.
10. Kopernicki, J. Die Arbeiten der letzten 15 Jahre auf anthropologischem und prähistorischem Gebiete in Galizien. Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft. XIX. Wien. 1889.
11. Majer, J. Roczny przyrrost ciała u ludności galicyjskiej, między 20-tym a 23-cim rokiem życia, jako przyczynek do jej charakterystyki fizycznej, oznaczony co do Rusinów. Zbiór wiadomości do antropologii kr. T. II. Kraków. 1878.
12. Majer, J. Charakterystyka fizyczna Rusinów naddnieprzańskich podana przez p. Czubińskiego, w porównaniu z charakterystyką Rusinów galicyjskich. Zbiór wiadomości do antr. kr. T. III. Kraków. 1879.
13. Majer, J. i Kopernicki, J. Charakterystyka fizyczna ludności galicyjskiej. Zbiór wiadomości do antropologii krajowej. T. I. Kraków. 1877. T. IX. 1885. Зміст в Archiv für Anthropologie. VII.
14. Diebold, W. Ein Beitrag zur Anthropologie der Kleinrussen. Inauguration-Dissertation. Dorpat. 1886.
15. Himmel von Agisburg, H. Körpermessungen in der Bukowina. Mittheilungen d. Anthropol. Gesellschaft. Wien. 1888.
16. Talko-Hryniewicz, J. Z miejscowej antropologii. Kraj. Nr. 22. Petersburg. 1883.
17. Talko-Hryniewicz, J. Charakterystyka fizyczna ludu rusińskiego. Zbiór wiadom. do antrop. kr. XIV. Kraków. 1890.
18. Talko-Hryniewicz, J. Charakterystyka fizyczna ludności Podola. Materiały do antropol. arch. i etnogr. Akad. Umjęt. T. I. Kraków. 1890.
19. Талько-Грынцевичъ, Ю. Физическая характеристика Украинскаго народа. Протоколы Засѣд. Русскаго Антропол. Общества. III. Спб. 1892.
20. Talko-Hryniewicz, J. Charakterystyka fizyczna ludów Litwy i Rusi. Zbiór wiad. do antr. kr. XVII. Kraków. 1893. Зміст в Archiv für Anthropologie. XXIV. 1893.
21. Talko-Hryniewicz, J. Szlachta ukraińska. Materiały do antrop., archeol. i etnogr. Akad. Umjęt. II. Kraków. 1897.

22. Талько-Грынцевичъ, Ю. Къ антропологіи населенія Подоля. Труды Антроп. Общ. военно-мед. Академіи. Спб. 1897.
23. Эркерть, Р. О. Антропологич. измѣренія нѣкоторыхъ кавказскихъ народовъ и малороссовъ Харьковской губ. Кавказское Отдѣл. Импер. Географич. Общества. VII. 1883.
24. Weisbach, A. Körpermessungen in der Bukowina. Mittheil. d. Anthrop. Gesell. XVIII. Wien. 1888.
25. Красновъ, А. Н. Объ антропологическихъ типахъ Харьковскаго у. и города Харькова. Геогр. сборн. кружка студ. Харьк. Унив. Харьковъ. 1891.
26. Красновъ, А. Н. Объ антроп. изслѣд. и измѣр. въ Харьков. и Валковскомъ уѣзд. Русск. Антрополог. Журналь. Москва. 1900.
27. Гильченко, Н. В. Матеріалы для антропологіи Кавказа. III. Кубанскіе казаки. Труды Антроп. Отдѣл. Общ. Любит. Естествозн. XVIII. Москва. 1897. Эміст в Archiv für Anthropologie. XXII.
28. Retzius, G. The so-called North European Race of Mankind. Journ. Anthropol. Inst. London. 1909.
29. Ripley, W. The races of Europe. 2-e ed. London. 1912.
30. Deniker, J. Les races et les peuples de la terre. Paris. 1900 et 1914 (?)
31. Deniker, J. Les six races composant la population actuelle de l'Europe. Huxley Mem. Lecture. Journ. Anthropol. Inst. London. 1904.
32. Deniker, J. Essai d'une classification des races humaines. Bull. Soc. Anthropol. Paris. 1889.
33. Volkov, Th. Rapport sur les voyages en Galicie Orientale et en Bukovine en 1903 et 1904. Bulletins et Mémoires de la Société d' Anthropologie de Paris. Paris. 1905.
34. Volkov, Th. Rapport sur le voyage en Galicie Oriental en 1905. Bullet. et Mémoires de la S-té d' Anthropologie de Paris. 1906.
35. Вовк, Хв. Антропометричні дослѣди українського населення Галичини, Буковини й Угорщини. Матеріалы до українсько-руської етнології. Т. X. Наукове Тов. ім. Шевченка. Львів. 1908.
36. Волковъ, О. Украинцы въ антропологическомъ отношеніи. Украинскій Вѣстникъ Nr. 7. Спб. 1906.
37. Волковъ, О. К. Антропологическія особенности Украинскаго народа. Украинскій народъ въ его прошломъ и настоящемъ. Т. II. Петроградъ. 1916.
38. Rakowsky Iwan. Les caractères anthropologiques du peuple ukrainien. I. Sjezd slovanských geografů a ethnografů v Praze r. 1924.
39. Кожуховъ, А. Н. Малороссы Волинской губ. Русскій Антропологич. Журналь. XVII—XVIII. Москва. 1904.
40. Kożuchow, A. Kleinrussen in Wolhynien. Archiv f. Anthropol. 1907.
41. Прохоровъ, К. Г. Къ антропологіи населенія... Воронежской губ. Русскій Антропол. Журналь. XXV—XXVI. Москва. 1907.

Іван Раковський.

Неолітичні обсідиани Східної Галичини.

Українські і польські етнографічні землі не мають родовищ обсідианів. Се вулканічне, неогенне скливо виступає в наших найближшій сусідстві на Угорщині і в Чехії. Родовища егейські і закавказькі, як занадто віддалені, для нас неактуальні. Колиж на наших землях і польських подибуються спорадично неолітичні, обсідианові знаряди, то вони є завсігди імпортами. Треба поки що гіпотетично прийняти, що польські обсідиани прийшли дорогою моравської брами з Чехії, а наші через карпатські провали з Угорщини. Про появу обсідианів на Подніпров'ю не знайшов я ніякої звістки.

Доси обсідиани були зовсім не звісні у Галичині. Із зіставлення Круковського¹⁾ виходить, що тарденуаські і неолітичні обсідиани доби звідистої кераміки подибуються головно на височині малопольській, спорадично на Мазовеччині та Люблинщині. Ані Круковський, ані інвентар Януша²⁾ не знають нічого про обсідиани в Галичині; всеж таки Круковський зовсім влучно предвидів,³⁾ що Галичина, як ближше положена родовищ сього мінералу, повинна мати значнійшу обсідианову мануфактуру.

Власне попали мені в руки два обсідиани, які потвержують правильність здогаду Круковського. Тому хоч вони належать до випадкових знахідок, подаю про них звістку бо се дрібна, але интересна новина. Оба обсідиани є в Музею Наукового Товариства ім. Шевченка у Львові під ч. 708 і 16.613.

Перший примірник⁴⁾ ч. 16.613 приніс мені ученик; його знайдено в селі Звенигороді, пов. Бібрка біля Львова. Є се підставовий фрагмент ножика; обломок 2'6 см за довгий майже три-

¹⁾ St. Krukowski. Pierwociny krzemieniarskie górnictwa, transportu i handlu w holocenie Polski. Wiadomości Archeologiczne, 1920, tom V, z. 3—4, ст. 204 і tom VII, ст. 44 і 53.

²⁾ Zabytki przedhistoryczne Galicji Wschodniej.

³⁾ І. с. 214.

⁴⁾ Мені звернув на нього увагу проф. Костшевський з Познаня.

кутної форми, походить із призмової пластинки (lame). Його спідна сторона від сучка майже гладка і неретушована, довгі боки від хребетної сторони залускані стрімким неправильним ретушом. Обсідіян ясно-попелястої краски, на тонких краях майже воднистий. Типольогічно фрагмент зовсім неважний. Судячи з його товариства кременного і кераміки, можемо сміло прийняти, що він є вчасно неолітичного віку.

Другий примірник ч. 708 се ядро (нуклеус), знайдене випадково на полях поміж Угриновом Горішним і Павелчем біля Станиславова. Його довжина виносить 27 см., ширина 1·5 см., а висота 3 см. Для одержання корисної площі відбивань тонких пластинок первісний кусок обсідіяну стято. На поверхні сього стяття видно вищерблення, що походять із відколювання пластинок. З відбитих пластинок заготовлювано певно вістря стрілок або маленькі ножики. Обсідіян такоїж краски, як і зі Звенигорода, лиш більше задимлений, за світлом виглядає зовсім чорно. Патини не має.

Важко прийняти, щоби наші обсідіяни, а передовсім сей з Підкарпаття, був принесений з Чехії через моравську браму — се булаб занадто далека дорога. Треба скорше надіятися, що їх принесено з сусідного Закарпаття через карпатські провали. В такому разі можна би говорити про старі, неолітичні звязки з Угорщиною через гірські провали.

Ю. Поліський.

