ЮВИЛЕЙНИЙ ЗБІРНИК
НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМЕНИ ШЕВЧЕНКА У ЛЬВОВІ
В ПЯТЬДЕСЯТИЛІТТЯ 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 UCRAINENSIUM LEOPOLIENSIS
AD SOLLEMNIA SUA DECENNALIA QUINTA
MDCCCLXXIII—MCMXXIII

SAMMELSCHRIFT

der mathematisch-naturwissenschaftlich-ärztlichen Sektion

der Ševčenko-Gesellschaft der Wissenschaften in Lemberg

Band XXIII—XXIV

redigiert von

Dr. Vladimir Levyćkyj u. Dr. Ivan Rakovśkyj.

LEOPOLI A. D. MCMXXV.
SUMPTIBUS SOCIETATIS SCIENTIARUM ŠEVČENKIANAE UCRAINENSIUM
Typis Officinae Societatis Scientiarum Ševčenkianae Ucrainensium.

INHALT.

	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. LEVYĆKYJ. Über Krummungsmass 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. ČERNIACHIVŚKYJ. Eine Renovierungsmethode der alten Gummisachen	55—56
8. N. SADOVŚKYJ. 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. TYSOVŚKYJ. Zur Frage über die Vererbung der „erworbenen Merkmale"	135—148
13. L. BAČYNŚKYJ. Über die Gift- und Dufour-drüsen bei Apis mellifica	149—152
14. T. MONKEVYČ. Radioverstärker	153—182
15. I. RAKOVŚKYJ. Betrachtungen von F. Vovk (Volkov) über die Rassenmerkmale des ukrainischen Volkes	183—200
16. G. POLANŚKYJ. Neolitische Obsidiane von Ostgalizien	201—202

ЗМІСТ.

	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 внішної у чоловіка	37—41
3. Д. ҐРАВЕ. Електромагнетні сили в сонячній системі	43—46
4. В. ЛЕВИЦЬКИЙ. Кривина евольвенти	47—48
5. М. КРАВЧУК. Доказ основної теореми альґебри	49—52
6. М. КРАВЧУК. Замітка про обвід кола в неевклідовій ґеометрії	53—54
7. О. ЧЕРНЯХІВСЬКИЙ. Спосіб оновлення старих ґумових 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 дідиченнє „набутих прикмет“	135—148
13. Л. БАЧИНСЬКИЙ. Отруйні і Діфуровські залози у Apis mellifica	149—152
14. Т. МОНКЕВИЧ. Радіозміцнителі	153—182
15. І. РАКОВСЬКИЙ. Погляди Хведора Вовка на расовість українського народу	183—200
16. Ю. ПОЛЯНСЬКИЙ. Неолітичні обсідіяни Східної Галичини	201—202

INHALT.

	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. LEVYĆKYJ. Über Krummungsmass 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. ČERNIACHIVŚKYJ. Eine Renovierungsmethode der alten Gummisachen	55—56
8. N. SADOVŚKYJ. 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. TYSOVŚKYJ. Zur Frage über die Vererbung der „erworbenen Merkmale"	135—148
13. L. BAČYNŚKYJ. Über die Gift- und Dufour-drüsen bei Apis mellifica	149—152
14. T. MONKEVYČ. Radioverstärker	153—182
15. I. RAKOVŚKYJ. Betrachtungen von F. Vovk (Volkov) über die Rassenmerkmale des ukrainischen Volkes	183—200
16. G. POLANŚKYJ. Neolitische Obsidiane von Ostgalizien	201—202

Le cerveau de l'Ours nouveau né[1])

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 paraitre 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 coté (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 autres[1]). 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])	$\frac{PS}{PE}$[4])	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 entraine, 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. Anthrop. 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 espéces, 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 $\left(\frac{PS}{PE}\right)$, 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.

Felis leo L. ♂. 18 ans de captivité. PS = 119500. (Max Weber) . . . . . $\frac{1}{546}$

Canis familiaris du Mont St. Bernard. ♀. 3 ans — PS = 57000. (Rudinger)[1]) . . . . . $\frac{1}{527}$

Melursus ursinus Shaw. PS = 136080 (Hrdlicka) . . . . $\frac{1}{510}$

Ursus arctos L. ♂ maigre. PS = 197000[2]) (Max Weber) $\frac{1}{484}$

Canis familiaris, Chien de garde. 2 ans — PS = 29000 (Rudinger) . . . . . $\frac{1}{467}$

Thalassarctos maritimus Desm. ♂. PS = 245800 (Max Weber) . . . . . $\frac{1}{464}$

Thalassarctos maritimus Desm. ♀ — PS = 217000 (R. Anthony 1918 —65) . . . . . $\frac{1}{461}$

Canis familiaris du Leonberg — 4 ans, 6 mois — PS = 59000. (Rudinger) . . . . . $\frac{1}{437}$

Canis familiaris du Mont St. Bernard ♂. 8 à 9 ans. PS = 53000 (Rudinger) . . . . . $\frac{1}{430}$

Canis familiaris, Dogue d'Ulm — 2 ans, 3 mois — PS = 48000 (Rudinger) . . . . . $\frac{1}{421}$

Canis familiaris du Leonberg — 1 an, 4 mois — PS = 41000 (Rudinger) . . . . . $\frac{1}{390}$

Danis horribilis 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 Legendre[1]).

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-Hyènidés.

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.

Legendre[3]) 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 télencéphalique des Ours; elle a déja fait l'objet d'excellents études[1]), 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 ♀ (№ 1912—103), nous avons constaté que la pointe extrème 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 légérement operculisée par la lèvre postérieure du sulcus ursinus.

[1]) Voir au sujet de la topographie télencéphalique 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 aüsseren 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.

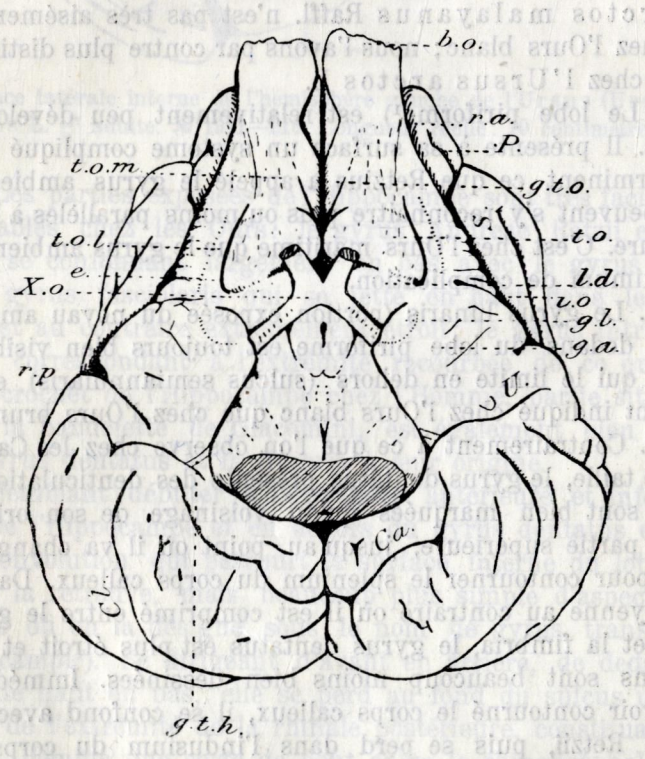


Fig. 1. Face inférieure du cerveau chez l'Ursus (Ursus) arctos L. ♂ adulte. № 1911—216. Longueur réelle: 10 centimètres.

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 piriforme[1]) 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 reconnaitre 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 aprés 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 a laquelle est restreint ici son sens.

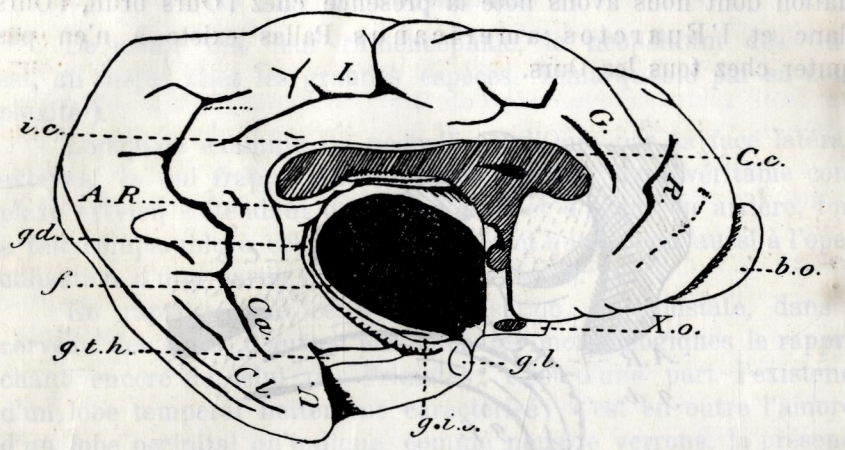


Fig 2. Face latérale interne de l'hémisphère gauche de l'Ursus (Ursus) arctos L. ♂ adulte. № 1911—216. Longueur réelle: 10 centimètres.

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 extrèmement 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 débuter 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 hippocampi[1]). Se dirigeant d'avant en arrière, de dedans en dehors et de haut en bas, elle se perd au fond du sulcus ursinus en arriére 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.

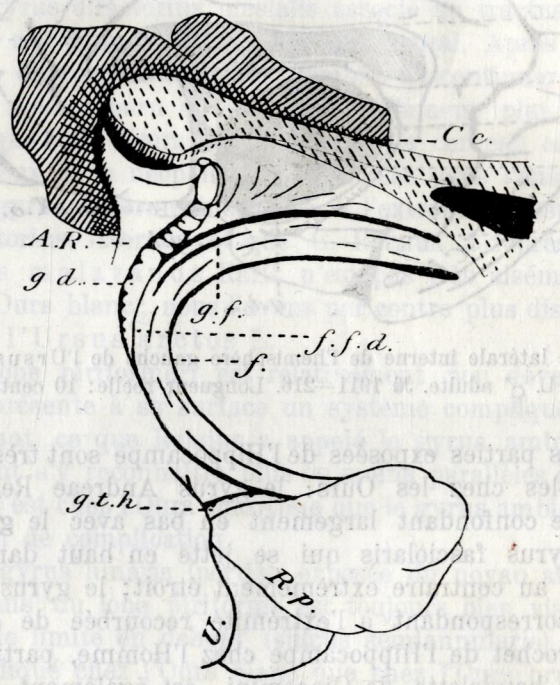


Fig. 3. Le fornix et le gyrus dentatus vus sur la face latérale interne de l'hémisphère gauche chez l'Ursus (Thalassarctos) maritimus Desm. ♀ adulte. № 1912—103. A une plus grande échelle que la figure 2 et orientés d'une autre façon.

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, Mutel[1]) 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 complexité[1]).

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'operculisation d'une partie du territoire central[2]).

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-

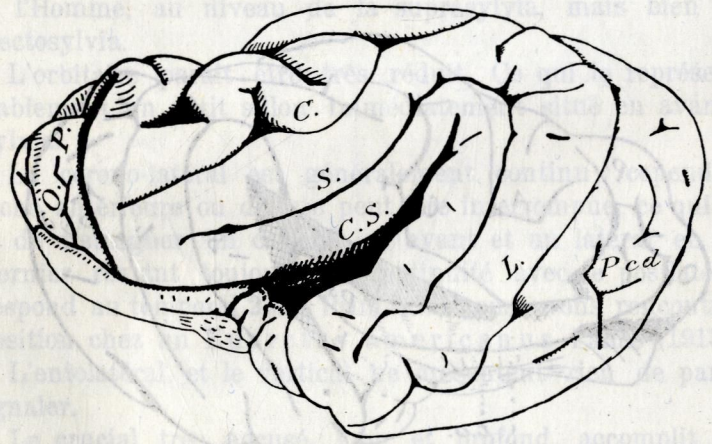


Fig. 4. Face latérale externe de l'hémisphère gauche de l'Ursus (Thalassarctos) maritimus Desm. ♀ adulte. № 1912—103. Longueur réelle: 10 centimètres $\frac{1}{2}$.

[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'operculisation 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 déja 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'operculisation 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 coudure ou de réunion est bien visible lorsqu'on soulève le bord de l'opercule antérieur.

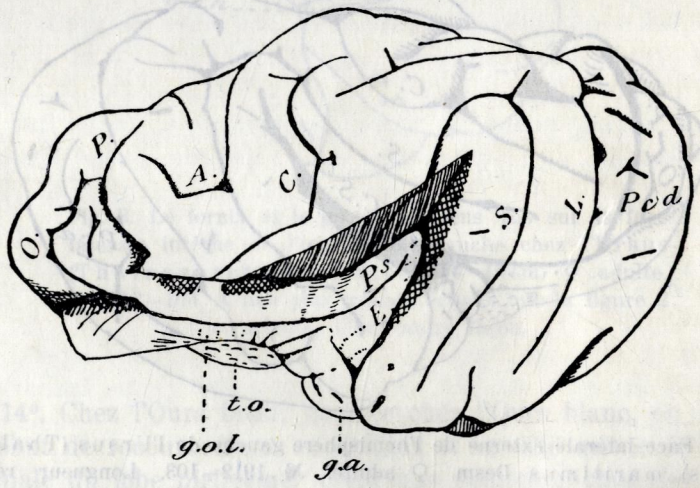


Fig. 5. Face latérale externe de l'hémisphère gauche de l'Ursus (Euarctos) americanus Pallas adulte. № 1913—421; après excision de l'opercule antérieur pour montrer la partie operculisée du territoire central. Longueur réelle: 9 centimètres.

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 parait 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 arriére, 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

blanc[1]). 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 Arctoïdes (Procyonidés-Mustélidés-Ursidés) et même des Pinnipèdes qui, à tous les égards, paraissent avoir avec les Fissipèdes arctoïdes 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 bissector.

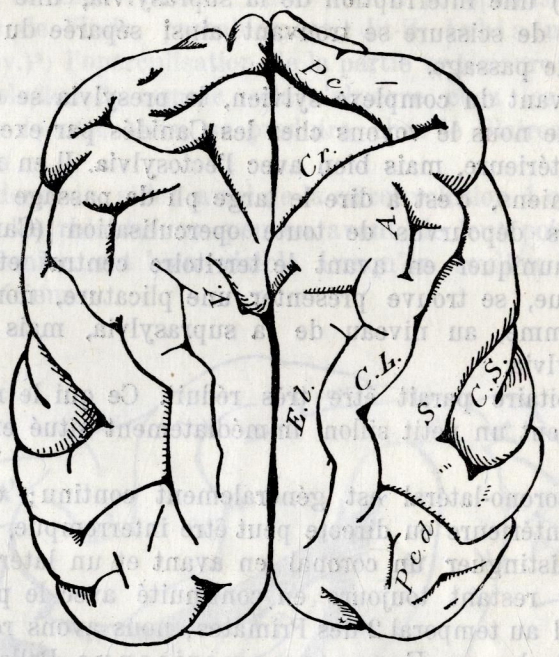


Fig. 6. Norma verticalis du cerveau chez l'Ursus (Ursus) arctos L. ♂ adulte. № 1911—216. Longueur réelle: 10 centimètres.

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 sulcus 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?

[1]) G. ELLIOT SMITH: Loco citato.

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 Smith[1]), 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 entrainer 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 0.25[1]).

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 foetus ou du jeune) × 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. Anthrop. 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	$\frac{PS}{PE}$	$\frac{PE\,adulte}{PE}$	K (si r = 0.56)	K (si r = 0.25)	PE' calculé	$\frac{PE}{PE'}$
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:

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА АН УРСР № И- 30388

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 somatiques moyens des adultes les chiffres retenus par Lapicque[1]); en prenant comme poids somatiques 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
Nouveau-né ♀	2600	283	$\frac{1}{9.1}$	$\frac{1}{4.13}$	3.49	40.4	569.1	0.47
Adulte ♂	66000	1366	$\frac{1}{48.2}$	$\frac{1}{1}$	2.73	85	1366	1
Adulte ♀	54000	1218	$\frac{1}{44.3}$	$\frac{1}{1}$	2.72	81.3	1218	1
Semnopithecus (Trachypithecus) maurus Schreb.								
Nouveau-nés (Hulshoff Pol)[3])	390	32	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{2.18}$	1.13	7.1	32.8	0.97
	392	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 isane. 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. Arthony): 136—124—108.

Indication des individus	PS	PE	$\frac{PS}{PE}$	$\frac{PE\ adulte}{PE}$	K (si r = 0.56)	K (si r = 0.25)	PE' (calculé)	$\frac{PE}{PE'}$
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 individus ♂ (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	60	$\frac{1}{61}$	$\frac{1}{2.06}$	0.60	7.5	70.4	0.85
	3400	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, métis d'Ovis musimon ♂ et de Brebis saintongeoise (R. Anthony 1923—2197)	2555	64	$\frac{1}{39}$	$\frac{1}{1.5}; \frac{1}{1.4}; \frac{1}{1.5}$	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. Entwicklungslehre 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 edition. Tome 2. page 589.

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

[7]) MAX WEBER: Loco citato.

Indication des individus	PS	PE	$\frac{PS}{PE}$	$\frac{PE\ adulte}{PE}$	K (si r = 0.56)	K (si r = 0.25)	PE' (calculé)	$\frac{PE}{PE'}$
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 trouvé 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. 1 j. (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, parait 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 $\frac{1}{5}$, 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 $\frac{PE\ adulte}{PE}$ 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 $\frac{PE\ adulte}{PE\ à\ ce\ stade} = \frac{1}{35}$;

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

— chez le Chat domestique, bien au delà, vraisemblablement, d'un stade où le foetus pèse 65 gr., puisqu'alors (Ziehen)[2]) le rapport $\frac{PE\ adulte}{PE\ à\ ce\ stade}$ 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 $\frac{1}{50}$. Il est beaucoup plus élevé chez les Primates (Homme, $\frac{1}{9}$; Semnopithèque maure, $\frac{1}{12}$), chez le Chat et le Felis (Lynchus) caracal Guldenst. (Hrdlicka 2 j.), $-\frac{1}{20}$; chez le Chien de Poméranie (Wilder. 54 h.)[3]), $\frac{1}{16.5}$; chez le Vulpes pribilof[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 possèdons 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.) . . . . . $\frac{1}{27}$
Cervulus muntjac 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 saintongeoise (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'éléverait 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'ont 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 a 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 Semnopithèque 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 $\frac{1}{10}$ (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 Félins.

1°. 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 coudure, ne parvenant pas jusqu'au bord postérieur de l'hémisphère.

L'angle de coudure 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 coté 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 coté droit, on n'observe aucun sillon comparable, le gyrus olfactorius lateralis étant encore complètement lisse.

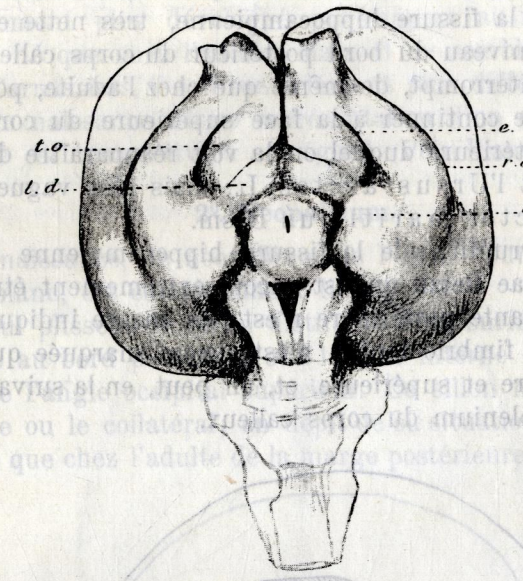


Fig. 7. Face inférieure du cerveau chez l'Ursus (Ursus) arctos L. ♀ nouveau-né № 1919—8 — 1. X 2.

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 mesialis 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 débuter 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 réapparaitre 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.

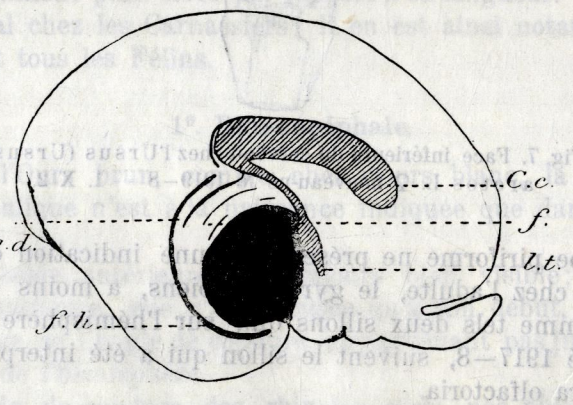


Fig. 8. Face latérale interne de l'hémisphère gauche de l'Ursus (Thalassarctos) maritimus Desm. ♀ nouveau-né № 1917—8. X 2.

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 parait 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

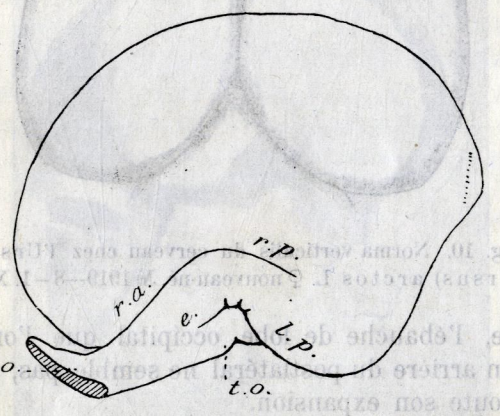


Fig. 9. Face latérale externe de l'hémisphère gauche de l'Ursus (Thalassarctos) maritimus Desm, ♀ nouveau-né № 1917—8. X 2.

(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

obscures 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'operculiser 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 neopalléale 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 Ongulès 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 (№ 1896—89), on voit, sur la face externe de l'hémisphère, une indication de suprasylvia (branche directe ou suprasylvia proprement dite), sans que pourtant il existe encore de début d'operculisation du territoire central. On sait que, sur la face externe de l'hémisphère des Primates, l'apparition de la branche antérieure de la suprasylvia 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.

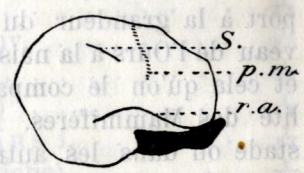


Fig. 11. Face latérale externe de l'hémisphère droit de l'Ursus (Ursus) thibetanus Cuv. ♀ nouveau-né № 1896—89.

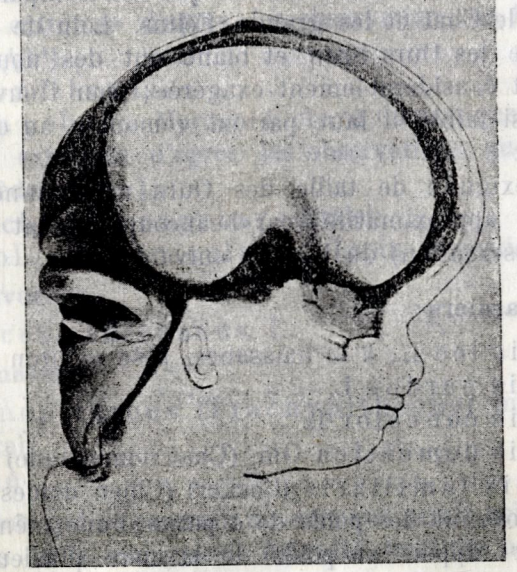


Fig. 12. Face latérale externe de l'hémisphère droit d'un embryon humain de la 2-ème moitié du 3-ème mois. D'après His. Extraite de Ziehen (in O. Hertwig). Loco citato p. 374. Fig. 101.

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 parait 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 parait en être dans l'ordre des Carnassiers: que l'on compare par exemple à cet égard le Chat et les grands Félins. 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 Felis leo L., à la naissance, pèse environ	$\frac{1}{160}$
Le Felis pardus L.	$\frac{1}{100}$
Le Felis concolor L.	$\frac{1}{180}$ (?)
Le Felis domestica Gm. (Chat domestique)	$\frac{1}{25}$
Le Canis familiaris (Cocker) (Chien domestique) (moyenne des poids de 4 petits d'une même portée par rapport au poids de la mère plusieurs jours après sa delivrance).	$\frac{1}{45}$
Le Canis aureus L.	$\frac{1}{50}$
L'**Helarctos malayanus** Raffl.	$\frac{1}{120}$
Le **Thalassarctos maritimus** Desm.	$\frac{1}{620}$
L'**Ursus arctos** L.	$\frac{1}{600}$

	du poids de l'adulte
Ongulés:	
Le Dicotyles torquatus Cuv.	$\frac{1}{24}$
L'Hippopotamus amphibius L.	$\frac{1}{45}$
Le Cervus (Rusa) hippelaphus Cuv.	$\frac{1}{20}$
Le Rangifer tarandus L.	$\frac{1}{16}$
L'Ovis aries L. (Mouton domestique)	$\frac{1}{14}$
L'Ovis (Ammotragus) tragelaphus L.	$\frac{1}{14}$
Le Capra hircus L. (Chèvre domestique)	$\frac{1}{11}$
La Chèvre naine du Sénégal (Cas extrêmes d'après les observations que nous possèdons $\frac{1}{32}-\frac{1}{16}$).	$\frac{1}{20}$
Le Bos taurus L. (Boeuf domestique) (Cas extrêmes d'après les observations que nous possèdons $\frac{1}{20}-\frac{1}{10}$).	$\frac{1}{13}$
L'Equus caballus L. (Cheval domestique)	$\frac{1}{12}$
Rongeurs:	
Le Mus decumanus Pall.	$\frac{1}{75}$
Le Mus musculus L. (Cas extrêmes d'après les observations de Rabaud $\frac{1}{26}-\frac{1}{10}$) [1]).	$\frac{1}{17}$
Le Castor fiber L.	$\frac{1}{27}$
Le Cavia cobaya. Marcgr. (Cobaye domestique)[2]) (Cas extrêmes d'après les observations que nous possèdons $\frac{1}{15}-\frac{1}{4}$).	$\frac{1}{7}$
L'Hydrochoerus capybara Erxleb.	$\frac{1}{14}$
L'Oryctolagus cuniculus L. (Lapin domestique)	$\frac{1}{42}$
Insectivores:	
L'Erinaceus europaeus. L.	$\frac{1}{38}$
Primates:	
Le Semnopithecus (Trachypithecus) maurus 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 éxiguité 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 trés 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.
r. p. . . Rhinale postérieure.
e. . . . . Endorhinale.
b. o. . . Bulbe olfactif.
g. t. o. m. Gyrus et tractus olfactorius mesialis.
t. o. m. . Tractus olfactorius medius.
t. o. l. . . Tractus olfactorius lateralis.
t. o. . . . Tubercule olfactif.
l. d. . . . Lemniscus diagonalis Brocae.
i. o. . . . Incisura olfactoria.
g. l. . . . Gyrus lunaris.
l. p. . . Lobe piriforme.
g. a. . . Gyrus ambiens.
g. t. h. . Gyrus transversus hippocampi.
g. d. . . Gyrus dentatus.
f. h. . . . Fissura hippocampi.
f. f. d. . Fissura fimbrio-dentata.
f. . . . . Fornix et Fimbria.
g. f. . . . Gyrus fascolaris.
A. R. . . Gyrus Andreae Retzii.
i. c. . . . Indusium du corps calleux.
g. i. l. . . Gyrus intralimbicus.

2°. Neopallium.

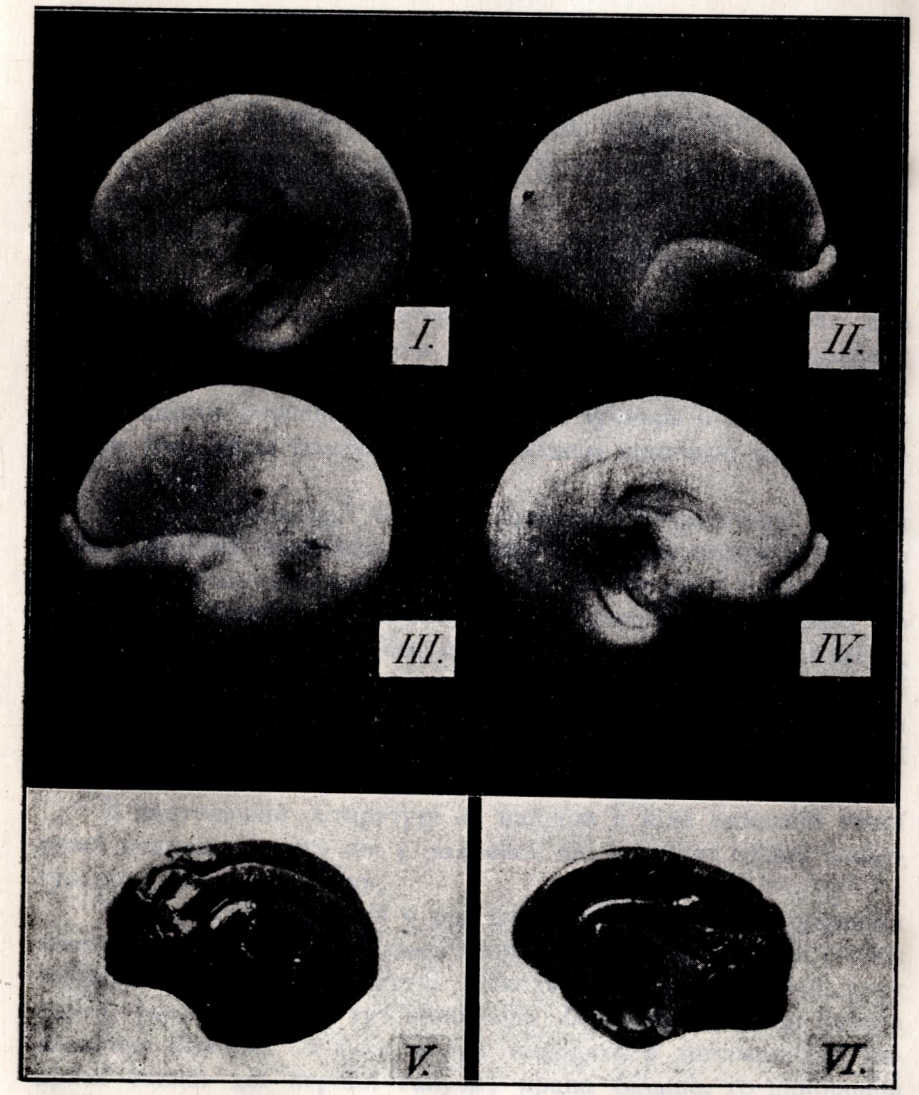
S. . . . . Suprasylvia.
C. S. . . Complexe sylvien.
P. . . . . Presylvia.
C. . . . . Coronal.
L. . . . Latéral.
C. L. . . Corono-latéral.
E. l. . . Entolatéral.
A. . . . Ansatus.

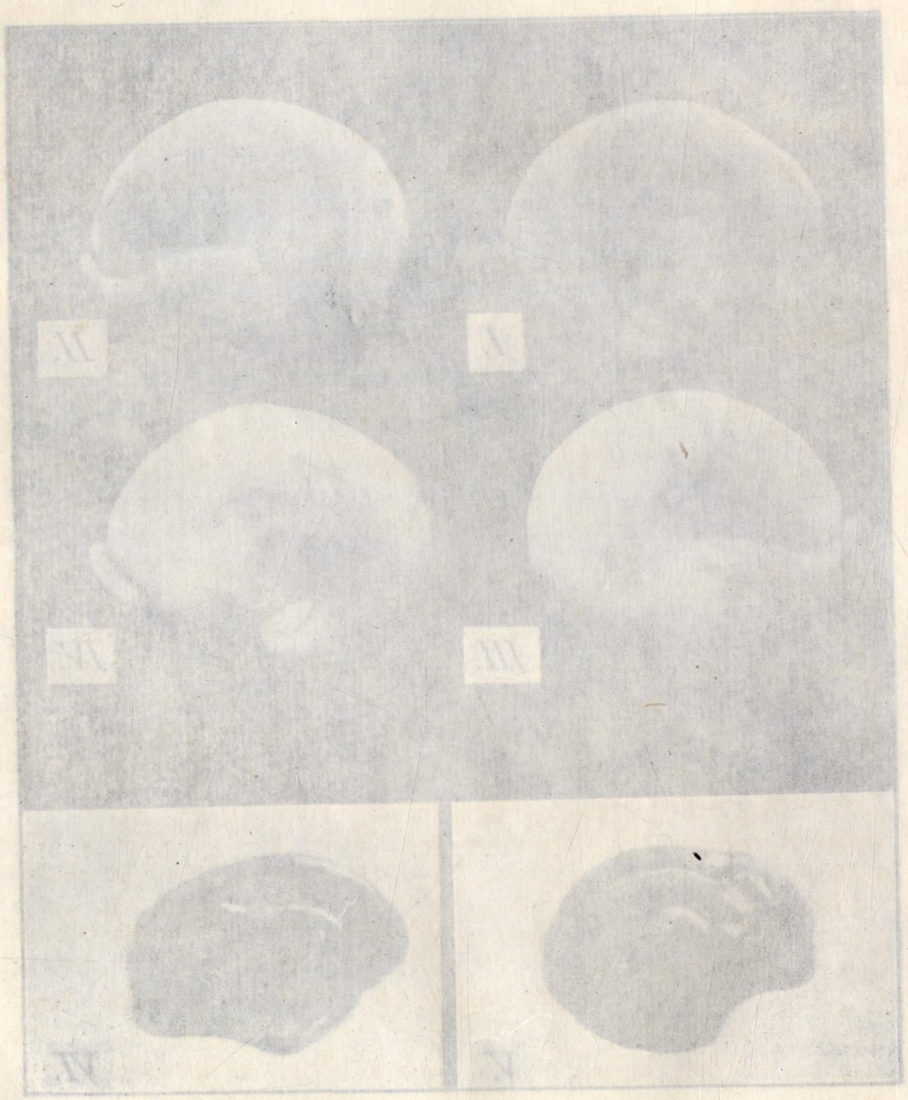
O. . . . Orbitaire.
Cr. . . . Crucial.
Pc. . . . Précrucial.
Pcd. . . . Paracaudaux.
V. . . . Vertical.
U. . . . Ursinus.
E. . . . Ectosylvia.
Ps. . . . Pseudosylvia.
Ca. . . . Calcarine.
Cl. . . . Collatéral.
I. . . . . Intermédiaire.
G. . . . . Genualis.
R. . . . . Rostral.
C. c. . . Corps calleux.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

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 commisures (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.


I.
II.
III.
IV.
V.
VI.



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

ПОДАВ

ДР. МАРІЯН ПАНЬЧИШИН.

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

В часі препарації околиці правого доголовного долика (fossa carotica) завважав я повисше половини переднього краю грудничнo-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 внутрішна (arteria carotis interna), обі инші положені відчеревно супроти себе, та супроти доголовної бючки внутрішної заосмотрують простір доголовної бючки внішної (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 коінціденція неправильного поділу спільної бючки доголовної (arteria carotis communis) з неправильностю відходу головних галузий луку аорти. Именно істнує 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, $^1/_2$ цтм. довга, за держаком грудниці (manubrium sterni) ділиться на ліву спільну бючку доголовну (arteria

carotis communis sinistra) і на безіменну бючку (arteria anonyma). Перебіг лівої спільної бючки доголовної як звичайно у знаних випадках аномалії, де істнує 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 внішної щелепної бючки (arteria maxillaris externa). 1 цтм. повисше цего місця, себто на висоті перстінного хрящика (cartillago cricoidea) ділиться вона на внутрішну бючку доголовну (arteria carotis interna), і инший пень, який віддає гортанню бючку (arteria laryngea), піднебінну (arteria palatina), потилишну (arteria occipitalis), ушкову (arteria auricularis), щелепну внутрішну (arteria maxillaris interna), лицеву поперечну (arteria transversa faciei) і вискову (arteria temporalis).

В такий спосіб находяться 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 відхребетний 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 простір доголовної бючки внішної, відохребетна бючка це доголовна бючка внутрішна.

Відчеревний бючковий пень біжить з початку поземо, в напрямі до переду і дещо до середини, аж до горішного бігуна щитової залози, звідси зміняє напрям на зовсім прямовісний до кінця більшого ріжка язулькової кости (cornu maius ossis hyoidei). В місци зміни напряму, 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 цего 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 внішну (arteria maxillaris externa). Перебіг цих бючок нормальний.

Середний бючковий пень лежить своїм початком на переді і легко до середини від відохребетного пня, дальше в стрілковій площині з обома иншими бючковими пнями, рівнобіжно доходить до задної мишиці двуголового мяза (m. biventer) і писальцево-язулькового мяза (m. stylohyoideus) майже в їх половині, переходить на їх внутрішну 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 позавилишнй долик (fossa retromandibularis), де по перебігу около 2 цтм. розпадається на свої кінцеві галузки. В середині межи початком цього пня а місцем перехрещення з двуголовим мязом видає цей пень горішну бючку гортанну (arteria laryngea superior), яка перебігаючи до переду, перехрещується з відчеревним пнем і дальше перебігає звичайно. В місці перехрещення середного пня з двуголовим мязом відходять: потилишня бючка (arteria occipitalis), горлянкова 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 і transversa faciei).

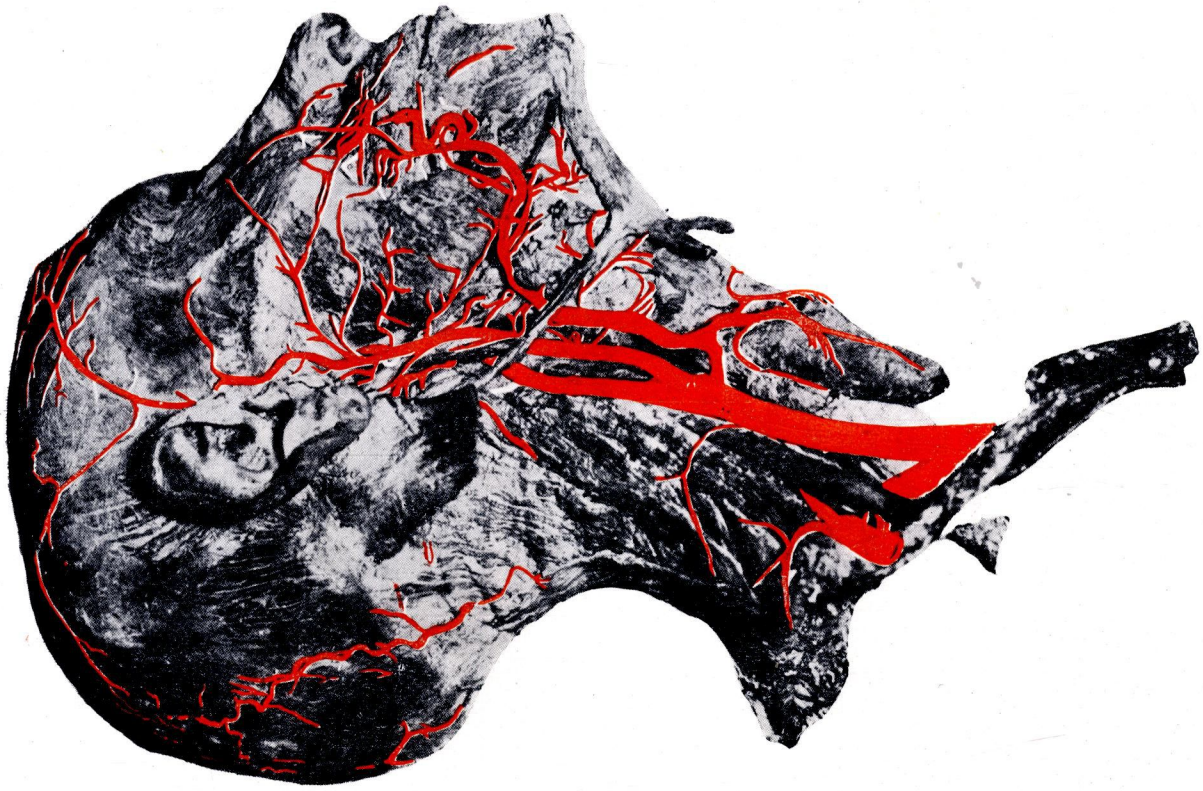
Особливість цего випадку лежить: 1) в істнуванню безіменної бючки найбільшої (arteria anonyma maxima) одної з найчастійших аномалій судин, побіч 2) скороченої правої доголовної бючки спільної. Подібну аномалію описали: Quain, Dubreuil, Hyrtl, а Quain найшов її на 295 випадків 5 разів. 3) Спільна бючка доголовна права ділиться на висоті горішної 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 горішної, язикової і щелепної внішної бючки, який ними названий „truncus thyreo-linguo-maxillaris“ виходить від внішної бючки доголовної, а Livini в своїй моноґрафії згадує, що така аномалія як істнує у малп, моглаб заістнувати і у чоловіка, але в нашім випадку „truncus thyreo-linguo-maxillaris“ (наш відчеревний пень) відходить від доголовної бючки спільної, а не, як описали у малп Tandler і Rojecki, від доголовної бючки внішної. 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 внішної щелепної бючки (truncus thyreo-linguo-maxillaris) у чоловіка.

В який спосіб така аномалія моглаби повстати — відповідь трудна. Не вдоволяє нас тут морфольоґія; 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 приняти теорію Gegenbauer-а, по думці якої повстають бючкові аномалії через сильніщий розвій правильно істнуючих получень (anastomoses) в подібний спосіб, як це дієть ся в експеріменті, коли підвяжемо одну з бючок, які доходять до того самого простору. В відношенню до цего випадку требаби приняти в плодовім життю: а) істнування неправильного початку щитової бючки горішної, а саме від доголовної бючки спільної; б) істнування спільного бючкового пня для язикової і щелепної бючки внішної; в) приняти получення (anastomosis) за посередництвом галузок язулькової бючки (arteria hyoidea), яка може відходити раз від щитової бючки (9%), иншим разом від спільного пня язикової і щелепної бючки внішної (10%) між згаданими бючками. Близше нам невідомі причини, може більше тиснення крови (близкість серця) спричинили сильніщий розвій язулькової бючки та її анастомози зі спільним пнем для язулькової і щелепної бючки внішної, а в наслідок того заникло получення того пня з доголовною бючкою внішною. По думці того здогаду щитова бючка виходить від доголовної бючки внішної як початок відчеревного пня нашого випадку, а продов-

женням того пня, від горішного краю правого плата щитової залози до язулькової кости, булаби язулькова 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 цего пня від горішного краю щитової залози до язулькової кости булоби щитовою бючкою.

Остання бючка мусілаби у плоду, у початковім періоді, виходити як галузка truncus thyreo-linguo-maxillaris від доголовної бючки внішної, щоби відповідала відносинам описаним у Primates і Prosimiae, а в наслідок сильніщого 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, всесвітне тяготіння по закону Ньютона. На протязі двох останніх століть воно дозволило вдоволяюче пояснити всі деталі руху планет, що становлять сонячну систему, та їх супутників. Навіть зявилася 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 порожний, 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 більшости від недосконалости способів вираховань. Поліпшенням способів вирахування досягалася більша згода з спостереженнями і нарешті після дослідів Айлєра, Ляґранжа, Ляпляса та инших, вирахування небесної механіки досягли більшої досконалости.

Всеж таки в XIX столітті питання про опір простору знову виникло з приводу вирахування комети Енке. Ся комета має найкоротший період обертання довколо сонця — біля трьох років. В своєму рухови вона виявляє постійне зменшення (приблизно на $2^1/_2$ години) в періоді її обертання довколо 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 навчаючі 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 Льондонського 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, але ж тільки рівне $^2/_3$ 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 відкидає сю гіпотезу, як таку, що не пояснює деяких фактів. Він підкреслює, що найбільша незгода теорії з спостереженнями припадала на роки 1828, 1838, 1848, які були роками найбільшої діяльности плям сонця. Біля 1858 року виникла переміна в прискоренні і 1860, 1-й був роком maximum сонячних плям. Зміна в 1868 була недалеко від maximum 1870 і нарешті ясно виражена і добре визначена переміна скоком 1895 р. була близько до maximum 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 maximum сонячних плям.

Після діяльности Лєверрє та особливо Нюкомба зясувалося, що в русі тіл сонячної системи є незгода спостережень із наслідками вираховань на підставі одного тільки закона Нютона. Найхарактеристичнійші 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.

Незгодини 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 близькости до землі дає можливість спостерігати нерівність у своєму русі з великою зручністю.

Останню частину свого життя Нюкомб 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 Льондонського Астро-

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

Нюкомб у своєму мемуарі розглядав кілька гіпотез для пояснення флюктуацій місяця. І всі їх відкидає опріч однієї, яка полягає в маґнетній діяльности сонця. При сьому Нюкомб пропонує уважно вивчити сей в великій мірі важний предмет.

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

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

Сонячні плями — се гирла кратерів, що викидають у простір електромаґнетну субстанцію. Ся субстанція може складатися як з розпорошеної матерії, заряженої електричностю, так і з чистих електронів. Можлива ймовірно еманація в просторі і не з плям, хоча безсумнівно, що збільшення кількости плям збільшує сю еманацію.

Еманація часточок катодних промінів безсумнівна на тій підставі, що з дослідів Карла Стермера сими промінями, що попадають у сферу діяльности маґнетного поля землі, пояснюється зявлення північних сяйв.

Можливість досягнення до землі часточок йонізованої матерії виникає з того, що коли початкова швидкість викинутої з сонця частинки речевини більша 613 клм. 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 електромаґнетних явищах на землі, яких залежність від діяльности 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 підприйняв тепер серіозні досліди руху комети Енке, де гадає взяти під увагу періодичну діяльність плям сонця.

Я вважаю, що тим самим можна пояснити й инші незгодини в русі планет. Се дуже ймовірно, коли взяти під увагу, що найбільші незгодини дістаються для найблизших до сонця планет, що цілком відповідає збільшенню напруження електричного поля з наближенням до сонця. Незгодини в русі супутників Юпітера пояснюються тим, що Юпітер ймовірно находиться сам у незастиглому вигляді і виходить є частиною свого власного електричного поля.

Невеликі, викинуті з горячих небесних тіл, кількости речевини як застигають, то дають те, що зветься космічним порохом.

У висновок я згадаю про пробу пояснити незгодини в рухах небесних тіл без введення електромаґнетних сил з допомогою прінціпа зглядности Айнштайна. Але безсумнівно, що треба зачекати ще експериментних підтверджень самої теорії зглядности, а з другого боку реальність електромаґнетного поля сонця безсумнівна.

1924.

Акад. Д. Ґраве.

Кривина евольвенти.

В моїй розвідці „До теорії евольвент“[1]) звернув я увагу на се, що до кождої еволюти належать два жмути евольвент, один спеціяльний для кождої кривої, а другий жмут колес, схарактеризований ріжничковим рівнанням:

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

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

Напишім рівнанне 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 інтеґруванням дістанемо:

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

(c const.), або:

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

Відворотність сього вираження дасть:

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

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:

$$\varkappa = \frac{d\alpha}{\sqrt{dx^2+dy^2}} = \frac{d\alpha}{ds}, \qquad 3)$$

де ds є елєментом луку кривої.

А що $d\alpha$ є се кут між двома безконечно сусідними стичними, тож $\varkappa$ є кривиною даної кривої (евольвенти).

З теорії перетворень (трансформацій) т. зв. евклідової ґрупи (після теорії Lie) слідує, що кривина $\varkappa$ як також і усі єї похідні $\left(\frac{d\varkappa}{ds}, \frac{d^2\varkappa}{ds^2}, \frac{d^3\varkappa}{ds^3}, \ldots\right)$ є незмінниками (інваріянтами) сеї ґрупи, тому-то рівнанне 1) так характеристичне для кривини евольвент, мусить виступати в проблємі, який був темою згаданої моєї розвідки.

Львів, серпень 1923.

Др. Володимир Левицький.

Доказ основної теореми альґебри.

Поданий нижше доказ теореми про істнування коріня всякого альґебрічного рівнання відріжняється від відомого доказу Cauchy тим, що 1) зводиться до обчислення коріня 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

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

то сума

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

для всіх досить великих вартостий числа n довільно мало відріжняється від певного сталого числа s (отже істнує $\lim_{n=\infty} s_n = s$). Справді

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

отже, починаючи з досить великої вартости N числа n, всі s_n відріжняються 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 $s' + i \quad s''$ буде шуканим числом s.

Лемма 2. Коли функція $f(z)$ є тягла в точці $z = s$ і $f(s_n)$ довільно мало відріжняється 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 ріжниця $A - f(s)$ 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, ., a_n многочлена

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

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

$$|z| \geqq L$$

буде

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

Справді, для здійснення останньої нерівности досить справдити нерівність:

$$a|z|^n - a(|z|^{n-1} + |z|^{n-2} + \quad + |z| + 1) > \varkappa,$$

для чого досить лиш покласти

$$L = \frac{a+\varkappa}{a} + 1.$$

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

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

що

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

Справді,

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

поклавши тепер

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

матимемо при досить малім δ:

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

А тоді з (1) дістанемо:

$$f(y) = f(x).(1-\delta) + \delta\Delta,$$
$$|f(y)| \leqq |f(x)|.(1-\delta) + \delta|\Delta| < |f(x)|.$$

Теорема. Рівнанне

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

має корінь.

Припустім, що ми вміємо визначити коріні всякого рівнання $(n-1)$-го ступня. Нехай коріні многочлена $f'(z)$ будуть $\zeta_1, \zeta_2, \ldots$ 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 істнують точки ζ, для котрих

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

Для всякої точки ζ справедливі нерівности

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

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

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

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

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

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

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

отже

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

а поклавши $p \geqq \eta + 1$, 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:

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

$$(3) \qquad \zeta^{(n+1)} = \zeta' - \frac{1}{2^{4p}}\left[\frac{f(\zeta')}{f'(\zeta')} + \frac{f(\zeta'')}{f'(\zeta'')} + \ldots + \frac{f(\zeta^{(n)})}{f'(\zeta^{(n)})}\right].$$

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

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

Теорему доказано.

Завважмо ще, що при $|f(\zeta')|$ досить малім число ζ довільно мало відріжняється від ζ' (див. (3)). Тому можна мати за доказане, що при досить малій зміні сочинників многочлена без кратних корінів — довільно мало зміняються й його коріні, отже що коріні рівнання се тяглі функції його сочинників.

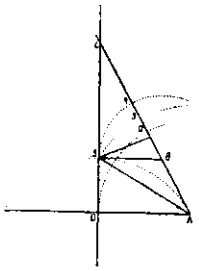
Михайло Кравчук.

Замітка про обвід кола в неевклідовій ґеометрії.

Придатність для неевклідової ґеометрії звичайного означення обводу кола, як спільної границі обводів вписаних та описаних многокутників, виявляється доводом отсеї теореми, опертої на твердженнє, що сума кутів трикутника є $\leqq 180^0$:

Теорема: Коли обвід правильного описаного на колі n-кутника є 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

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

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:

$$\sphericalangle E_1AD_1 + \sphericalangle AE_1D_1 \leqq 90^0,$$

отже

$$\sphericalangle E_1AI = \sphericalangle AE_1B = 90^0 - \sphericalangle AE_1D_1 \geqq \sphericalangle E_1AD_1.$$

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

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

Із прямокутного трикутника CE_1F маємо:

$$\sphericalangle\, CE_1F + \sphericalangle\, CFE_1 \leqq 90^0;$$

легко показати також, що

$$\sphericalangle\, FE_1I + \sphericalangle\, CFE_1 = 90^0;$$

отже

$$\sphericalangle\, CE_1F \leqq \sphericalangle\, FE_1I. \qquad (2)$$

Із прямокутного трикутника CE_1I, на підставі нерівности (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.

БІБЛІОТЕКА

Спосіб оновлення старих ґумових річий.

Відомо, що ґумові річи з часом утрачують елястичність, ссихаються і таким чином стають нездатні до ужитку. В кождій ляборатории є багато таких річий: ґумових дудочок, бальонів і т. п. Тепер, коли ґумові вироби такі дорогі, а у нас часто буває навіть неможливо роздобути їх, важно булоб уміти повертати їх попередній стан і таким способом мати змогу знову використовувати. На такий власне дуже простий та легкий спосіб я нещодавно натрапив.

Випадково у мене на бальконі протягом цілої зими пролежав старий поліцеровський бальон з товстої чорної ґуми, який уже 20 років був твердий, неначе дерево.

Потім весною він нагрівався тамже дуже добре сонцем приблизно з місяць і коли я взяв його в руки, то був здивований, що ґума стала цілком мягка та елястична. З того часу я ним знову користуюсь вже два роки і йому нема жадної вади.

На другу зиму я виставив на мороз протягом до $2^1/_2$ місяців два сполучені з собою бальони з ґумовою дудочкою, які уживаються при розпорошенню етеру в заморожуючому мікротомі. Вони обидва та також дудочка були тверді, ссохлися і цілком були непридатні до праці.

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

Колиж усе те полежало весною біля двох тижнів на горячому сонці, при чому я час од часу ще поливав їх водою, бальони і дудочка стали елястичні, цілком мягкі.

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

З сього я зробив висновок, що самого перебування на холоді не досить, щоб оновити старі ґумові річи, 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 бальони, 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 моє спостереження, яке так легко перевірити, буде з успіхом використане деякими лабораторіями та приватними лікарями.

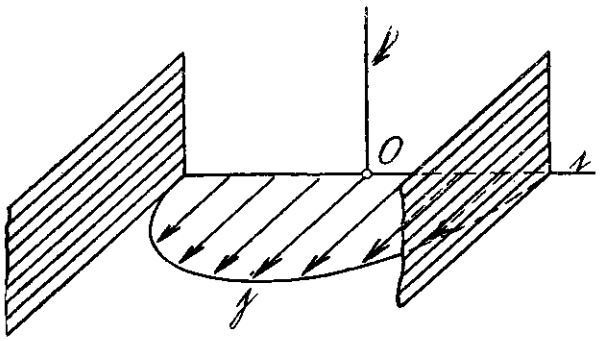
Проф. О. Черняхівський.

Обмежені векторові поля.

В розвідці: „Діяда як споріднена трансформація“ (гл. Збірник мат.-природ.-лік. секції т. XXI) подав я спосіб розсліджування 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 бе̇ру 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, дальше, що скорість води визначена вектором

$$\mathfrak{y} = \sqrt{a^2 - x^2}\, \mathfrak{j}.$$



Фіг.

Коли кому не подобалобися, що скорість на середині ріки за велика, то може замість a ввести якубудь иншу сталу $k.a$, що однак викличе деяку зложність у проблємі.

Як бачимо, поле обмежене, бо для $|x| > a$ $\mathfrak{y}$ приймає мнимі вартости.

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

Для всіх точок на оси xx лежать кінці вектора $\mathfrak{y}$ на колі о лучу $r = a$.

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

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

Сей приріст сповняє умову

$$(\mathfrak{y}\ d\mathfrak{r}) = 0,$$

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

$$d\mathfrak{y} = \Phi_{\mathfrak{y}} d\mathfrak{r}$$

$$= [curl\ \mathfrak{y}\ d\mathfrak{r}]$$

а сам

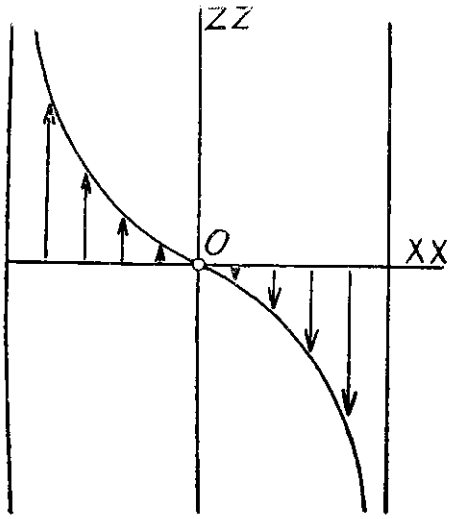
$$curl\ \mathfrak{y} = -\frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}}\,\mathfrak{k}.$$

Коли взяти провідний луч у площі (xy)

$$\mathfrak{r} = x\,\mathfrak{i} + y\,\mathfrak{j},$$

тоді

$$(curl\ \mathfrak{y}\ .\ \mathfrak{r}) = 0,$$

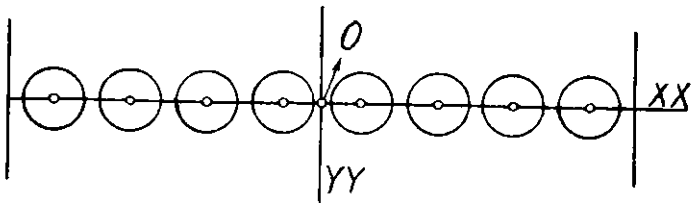


Фіг. 2

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

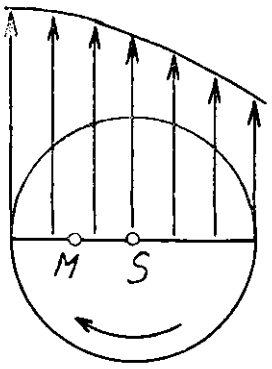
Щоби се поле унаглядднити, подумаймо собі такий механічний прилад. На оси xx на цвяхах прикріпляємо ряд кружків так, щоби легко довкола них оберталися. При тім цвяхи стоять до оси zz рівнобіжно.

В просторі нехай панує вихор, схарактеризований вектором $\mathfrak{y}$. Заложім дальше, що сила ділає пропорціонально до скорости, тоді полеві сили дадуть вислідну, що переходить через точку

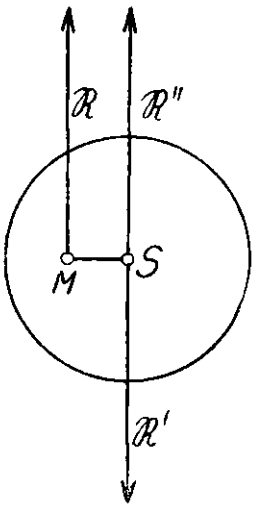


Фіг. 3

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 $\mathfrak{y}$ означає розпреділенне скорости частинок води, то кружок пущений свобідно, мусить виконувати на воді два рухи:

а) поступовий здовж ріки з причини вислідної

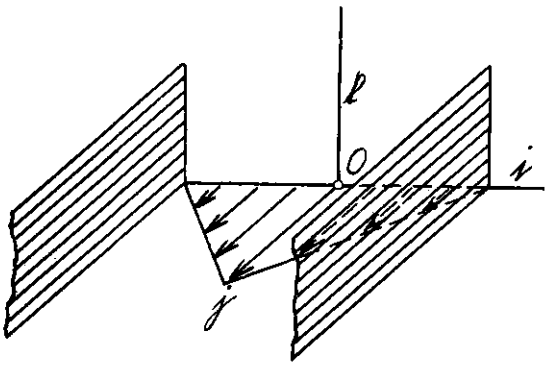
$$\mathfrak{R}''$$

і б) оборотовий, спричинений парою сил

$$(\mathfrak{R}\mathfrak{R}').$$

Досвід годиться з тими висновками. Остає ще невиясненний 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, принимаючи, що *скорість ріки збільшається* пропорціонально до віддалення від



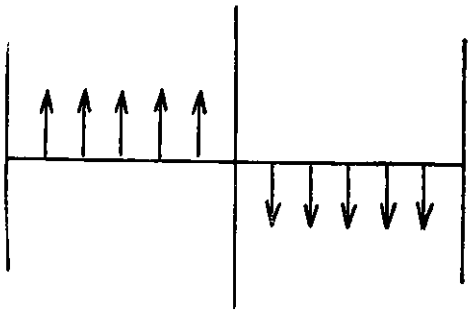
Фіг. 6

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

$$\mathfrak{v} = (a - x)\,\mathfrak{j}$$

для $x = (a \ldots 0)$.

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



Фіг. 7

вом сил, пропорціональних до скорости, кружки крутяться всі з однаковою оборотовою скоростю.

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

Нехай буде скорість схарактеризована вектором

$$\mathfrak{y} = \sqrt{a^2 - (x^2 + z^2)}\,\mathfrak{j}$$

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 оси yy.

Коли

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

то

$$(\mathfrak{y}\ d\mathfrak{r}) = 0,$$

а тимсамим

$$d\mathfrak{r} = \Phi\mathfrak{y}\ d\mathfrak{r}$$
$$= [curl\ \mathfrak{y}\ .\ d\mathfrak{r}],$$

а сам

$$curl\ \mathfrak{y} = \frac{z}{\sqrt{a^2 - (x^2 + z^2)}}\,\mathfrak{i} - \frac{x}{\sqrt{a^2 - (x^2 + z^2)}}\,\mathfrak{k}.$$

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

Коли провідний луч у тім перекрою є

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

тоді

$$(curl\ \mathfrak{y}\ .\ \mathfrak{r}) = 0,$$

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

$$\mathfrak{y} = \sqrt{a^2 - r^2}\,\mathfrak{j}$$

$$|curl\ \mathfrak{y}| = \frac{r}{\sqrt{a^2 - r^2}}.$$

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

лише частинки, які є на оси рури, відбувають чистий поступовий рух. І в тім випадку є $div\ \mathfrak{y} = 0$, поле векторове є знову чисто солєноідальне, безжерельне.

Квестію можна загально поставити: розслідити векторове поле $\mathfrak{y} = \varphi(r)$ і

при умовах а) $div\ \mathfrak{y} = 0$

б) для $r = o$

має бути $\mathfrak{y} =$ maximum,

і в) для $r = a$

має бути $\mathfrak{y} =$ minimum.

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

В Тернополи, 18 серпня, 1923.

Никифор Садовський.

ТЕРМОЕЛЄКТРИЧНІ ПИТАННЯ В ТЕЧАХ.

ІСТОРИЧНІ УВАГИ.

Істнованнє елєктричної струї між двома ріжними металями, які себе дотикають, коли температура в місци їх контакту є инша від температури окруженнія, піддавало думку фізикам, чи сього роду явище не виступає також у течах. Під словом „теч“ належить тут розуміти розчини елєктролітів, а вже ніколи розтоплені металі і ртуть.

Питаннє термоелєктричних явищ між елєктролітами сягає часів відкриття Зебека (Seebeck) з 1823 р. І так уже 1828 р. оголосив Нобілі (Nobili)[1]) з сеї области досвідну розвідку. Він получив бавовняним ґнотом дві посудини, наповнені розчинами двох солий при ріжних температурах, а як елєктрод уживав плятини. Дальше Валькер і Ґоре (Walker, Gore) завважали ріжницю потенціялів, 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]), дальше Вільда, який вже основнійше трактує справу, а дальше були праці над тими явищами Donle-а[3]), Ґокеля[4]), Шульца-Селяка[5]), Баґарда[6]), Шмідта[7]), а також Відемана[8]) і Оствальда[9]). Але майже у всіх згаданих досвідах нема єдности, нема в них означеної тенденції. Інакше представлялися би досвіди і помічення, коли було би поставлене питаннє в напрямі істнования термоелєктричного права ряду ріжниць потенціялів 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 близше означити поняттє ряду потенціялу. Під ним звичайно мильно розуміють того роду послідовне уложеннє ріжних металів по собі, що кождий з них у віднесенню до попереднього є відємний, а у відношенню до слідуючого є додатний. Такі ряди потенціялів істнують як при контакті металів з течами, так також при чисто термоелєктричнім контакті двох металів між собою.

Подібно як у металів повстає також в елєктролітах вже при їх безпосереднім звичайнім контакті слаба ріжниця потенціялів, якої досвідне міреннє є взагалі тяжке. Такі ріжниці потенціялів, які з термоелєктричними струями в елєктролітах не мають нічого спільного, можна дійсно уложити в ряди потенціялів, а які я для відріжнення від термоелєктричних позволю собі назвати — „контактовими рядами потенціялів в елєктролітах“.

Істнованнє термоелєктричного ряду потенціялів у металів є вже справою давно доказаною. Одно однак тут замітне, а саме, що положеннє поодиноких металів того ряду залежить у високім степени від їх хемічних прикмет і внутрішної структури, так, що невеличка зміна під тим оглядом вистарчає, щоби положеннє дотичного члена в термоелєктричнім ряді досить значучо пересунулося в додатнім, або відємнім напрямі.

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

I.

Наставлення досвідів.

Для виказання права термоелєктричного ряду потенціялів потрібно двох віддільних ґруп досвідів. Тут треба комбінувати кождий з ряду розсліджуваних елєктролітів з якимсь обраним

нормальним елєктролітом пр. з розчином сірчану цинку. Ся комбінація представлятиме першу досвідну ґрупу А.

Опісля лучив я що два члени з ряду між собою; се була друга досвідна ґрупа В. Коли ріжницю потенціялу між нормальним елєктролітом і розсліджуваним елєктролітом Е означимо е, а дальше ріжницю потенціялу між нормальним елєктролітом і елєктролітом Е' назвемо е', тоді (е — е') виходить як обчислена ріжниця потенціялу між елєктролітом Е й Е'. Коли отже істнує ряд потенціялу, то ріжниця (е — е') мусить бути подана вислідами В. Тому мої досвіди, які я низше подаю, розпадаються на дві части.

Для досвідів (А) ужив я апарату, представленого на рисунку 1, який складається з отсих частий: В деревляній листві, довгій на 25 cm, широкій на 7 cm і високій на 6 cm, вивертів я в рівних відступах 4 вглублення, в яких умістив я щільно 4 скляні циліндрові посудини в промірі 31 mm, а високі на 92 mm. Внішні посудини 1 і 4 наповнив я 10% розчином сірчану цинку, а внутрішні 2 і 3 були призначені для елєктролітів, які були піддавані розслідам. Розчини елєктролітів у поодиноких посудинах були получені рурками в промірі 5—7 mm, зігненими у виді U. Кінці проводів з 1 до 2 і з 4 до 3 були завязані перегородами зі звичайного перґамінового паперу, щоби відгородити розчин сірчану цинку від розсліджуваного елєктроліту. Перегороди були непотрібні в проводах, що лучили рівнородний елєктроліт у посудинах 2 і 3.

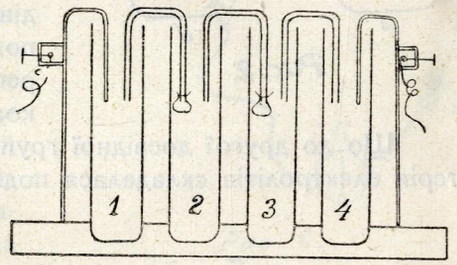


Рис. 1.

Перебіг досвіду був такий: Досліджуваний елєктроліт 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 (холодний) $\longleftrightarrow$ E (горячий) $\longleftrightarrow Zn\,SO_4$

давала ріжницю потенціялів, витворену тільки ріжницею температур у тім самім елєктроліті Е. Коли опісля по довшім часі установилася у всіх чотирох посудинах приблизно однакова температура, тоді зникала зовсім ріжниця потенціялу; зауважати було можна тільки дуже й дуже слабі концентрацийні струї.

Маленьку технічну трудність, яка виступила при вкладанню до посудин проводових рурок без перегород, усунено так: Проводову рурку, уставлену отворами до гори, виповнено елєктролітом, а опісля накрито кождий отвір кусником паперу в розмірі 1 cm². Зараз можна було рурку легко обернути і вложити до ширших посудин без найменшої страти каплі елєктроліту з рурки. По вложенню проводової рурки до ширшої посудини спадали паперові накривки самі або стручувано їх скляним прутиком. Рисунок 2. а) і б) унаглядняє нам се поступованнє.

Як елєктрод ужив я добре амальґамованих цинкових дротів у промірі 2 mm, які погружувалися в елєктроліті на 1 cm глубоко. Сим способом осягнув я елєктроди, які не поляризувалися, що було дуже важною умовою для докладности вислідів. Амальґамованнє елєктрод подібно як наложеннє нових перегород було поновлюване при кождім новім досвіді.

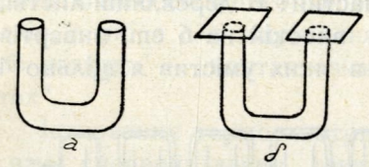


Рис. 2.

Що до другої досвідної ґрупи B, то термоелєктрична батерія елєктролітів складалася подібно як при досвідній ґрупі A. За елєктроди служили тут ті самі цинкові дроти, які погружувалися на 1 cm глубоко 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.

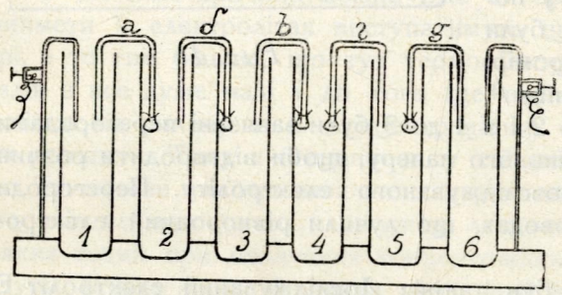


Рис 3.

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

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

Міреннє ріжниці потенціялу зводив я все при помочи зерової методи до такоїж опору. З початку уживав я капілярного елєктрометра Ліпмана, однак роблені ним виміри були недостаточні. Рисунок 4. подає наставленнє згаданої зерової методи, яка дала успішні висліди. Як одиницю обрав я звено Данієля, яке виказувало все постійну елєктромоторну силу 1·06 вольтів, яку я змірив при помочи докладного торзийного елєктрометра Сіменса, а опісля що дня піддавав контролі. Як зеровий інструмент був ужитий дуже чутливий ґальванометр із зеркалом. Відбитий зеркалом образ відчитував я на поділці люнетою у віддаленню двох метрів. За місток опору служив дріт з арґентану на 1 m довгий, якого опір виносив 2·95 intern. Ω. Влучений великий опір R змінявся після потреби; звичайно влучених було 114 Ω.

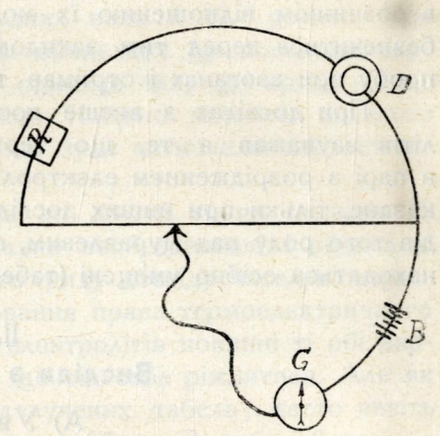


Рис. 4.

Що до міреннія температури, то треба зауважати, що висліди в ріжниці потенціялів йдуть зі спадом температури все на 5° C, від 70° C до 35° C, де вже струя часом була за слаба для докладного мірення ріжниці потенціялу. З иншої знов причини висліди досвіду в температурі низшій як 35° C могли би бути недокладні, бо при можливій появі дифузийних явищ могли би виступити елєктричні струї, які могли би також вплинути на правдивість вислідів мірення.

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

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 ґрафічні 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 цілкого 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 розрідженнєм електролів, що вже було давнійше виказане, тільки при инших досвідних обставинах. Висліди досвідів того роду над муравлевим, оцтовим і пропіоновим квасом находяться осібно уміщені (табеля 4, 5, 6).

II.

Висліди з досвідів.

А) Уваги.

Заки приступлю до обговорення поодиноких досвідів, подам наперед уваги, які відносяться до знакования напряму струї, укладу табель, ґрафічного 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:

$$Zn\,SO_4 \longleftrightarrow E \longleftrightarrow E \longleftrightarrow Zn\,SO_4,$$
(холодн.) (горяч.)

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

$$Zn \longleftrightarrow E \longleftrightarrow E' \longleftrightarrow E \longleftrightarrow E \longleftrightarrow Zn\,SO_4.$$
(холод.) (холод.) (горяч.) холод.)

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. E і E' означають розчини електролітів.

Особлившу увагу звертав я на ґрафічне представленнє спаду потенціялу з температурою, бо на мою думку термоелектричне право потенціялу для електролітів є тоді неможливе, коли спад потенціялу 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 відрізних 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 части обраних одиниць так, що крива віддає докладно образ спаду потенціялу. Найдені вартости досвідом назначені на рисунках очками, які були витичними вартостями для визначення кривої.

В табелях, що відносяться до другої ґрупи досвідів B, уложив я для лекшого порівнання заобсервовані і обчислені з ріжниці двох даних з першого ряду досвіду чисельні вартости коло себе. В випадку істнования права термоелектричного ряду потенціялів для розчинів електролітів повинні ті обі вартости бути собі рівні або мало що від себе ріжнитися. 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 осягнену докладність обсервації. Обі обсервації походили з ріжних 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 потенціялу, то показалося дальше, що у деяких електролітах виступає велика ріжниця від загалу; передовсім виступає се в сполуках стронту і в оксалевім квасі. Тут змінюється 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 потенціялів, визначеного Оствальдом[1]). Сей ряд віддає долучена табеля (1 а) в тисячних частях вольта так, що що дві вартости мають все рівну ріжницю; тим саме виказується істнованнє контактового ряду потенціялів. Висліди досвідів над термоелєктричними явищами в тих квасах зібрані в табелях 1 і 2, а то: в таб. 1 висліди ґрупи досвідів А, а в таб. 2 висліди ґрупи В. В табелі 2 бачимо наглядну ріжницю між заобсервованими і обчисленими датами. З сього можна заключати на неможливість істнования якогось термоелєктричного ряду потенціялів. Спад потенціялу для поодиноких членів того ряду унагляднює в виді кривих долучена таблиця I. Великі відступства у спаді потенціялу від инших орґанічних 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 ґрупою моїх розслідів були елєктроліти Na_2CO_3, Na_2SO_4, K_2SO_4, K_2CO_3, $Na\,O\,.\,CO\,.\,CH_3$, NaCl, KNO_3, KBr, KS(CN), які по думці Оствальда[2]) дають також контактовий ряд потенціялів, поданий в тисячних вольта в табелі (2 а). Висліди досвідів першої ґрупи А находяться в построєній табелі 7, а висліди досвідів В — в табелі 8. Термоелєктричний спад потенціялу для поодиноких елєктролітів подають криві на таблиці II. І тут також не можна нічого сказати про істнованнє термоелєктричного ряду потенціялів.

Дальше шукав я термоелєктричного ряду для азотанів: $Cu\,(NO_3)_2$, $Sr\,(NO_3)_2$, $Co\,(NO_3)_2$, $Pb\,(NO_3)_2$ і $Ag\,(NO_3)$, які я вибрав з контактового ряду потенціялів для азотанів Шмідта[3]). Долучена табеля 9 виказує висліди досвідів ґрупи А, а табеля 10 — висліди досвідів В. Ґрафічний образ спаду потенціялу ілюструють криві таблиці III. Що до кривої для $Sr\,(NO_3)_2$, відсилаю знов до табелі 15.

Для азотанів зробив я досвіди ще сим способом, що ужив я до них розчинного відношення пропорційно до молєкулярного тягару. Однак повного нормального розчину не можна було тут ужити, тільки 0·1 з нього, а се тому, бо занадто сконцентровані розчини впливають некорисно на докладність досвіду; при остудженню осідають на перегородах проводів кристалики, які спричиняють инші явища, неможливі до точної контролі. Висліди тих досвідів ґрупи А і ґрупи В уложені в табелях 11 і 12, а їх ґрафічні образи находяться 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 термоелєктричний ряд потенціялів, подібно як у попередних досвідах.

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

На основі повисших вислідів не міг я в ніякім випадку виказати істнования якогось загального термоелєктричного права спаду потенціялів для елєктролітів; на всякий випадок можу ствердити, що поняттє „контактового ряду потенціялів“ не йде в парі з поняттєм „термоелєктричного ряду потенціялів“. При великім числі елєктролітів і їх великій ріжноманітности в їх прикметах і структурі не виключене, що істнує також того роду ряд під термоелєктричним оглядом, однак не удалося ще до тепер його викрити. Ся праця нехай буде маленькою цеголкою в лябіринті тих досвідів, які з огляду на субтельність явищ належать може до найтяжших досвідів у фізиці.

Володимир Кучер.

---

[1]) Ostwald, l. c. [2]) Ostwald, l. c.
[3]) Wiedemann, Elektrizität I. ст. 754.

Табеля 1.

Θ_2	Масловий квас	Пропіоновий квас	Оцтовий квас	Муравлевий квас	Яблочний квас	Виновий квас	Мальоновий квас	Оксалевий квас	Сільний квас
70° C	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° C	15° C	16° C	15° C	12° C	13° C	14° C	14° C	15° C

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	заобсервовано	обчислено	заобсервовано	обчислено	заобсервовано	обчислено	заобсервовано	обчислено	заобсервовано	обчислено	заобсервовано	обчислено
70° C	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
$E - E^1$	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— сільн. квае	E'— оксал. квас	E— оксал. квас	E'— пропіон. квас
Θ_1	Θ_1 e-15°C	Θ_1e'-14°C	Θ_1 e-15°C	Θ_1e'-15°C	Θ_1 e-15°C	Θ_1e'-16°C	Θ_1 e-13°C	Θ_1 e'-14°C	Θ_1 e-12°C	Θ_1e'-11°C	Θ_1 e-15°C	Θ_1e'-15°C

Табеля 3.

Масловий квас

%	Θ_2	I. Обсер-вація	II. Обсер-вація
4·9	70° C	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° C	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° C	—	—	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° C	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	$Na_2\ CO_3$	$Na_2\ SO_4$	$K_2\ SO_4$	$K_2\ CO_3$	CH_3 CO . 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.

$Na_2\ CO_3$	0	0	4	5	22	22	52	65	138	185
$Na_2\ SO_4$	0	0	5	6	22	22	52	65	137	185
$K_2\ SO_4$	—4	—5	0	2	16	16	49	61	135	179
$K_2\ CO_3$	—5	—6	—2	0	15	15	48	60	134	179
Na O . CO . CH_3	—22	—22	—16	—15	0	43	32	43	117	163
Na Cl	—52	—52	—48	—48	—32	—43	0	10	84	128
K NO_3	—65	—65	—61	—60	—43	—117	—84	—75	0	118
K Br	—138	—137	—135	—134	—117	—163	—128	—118	—44	44
KS (CN)	—185	—185	—179	—179	—163	—179	—128	—118	0	0

Табеля 8.

Θ_2	E—E'	E— Na Cl	E'— KS (CN)	E— Na_2CO_3	E'— KNO_3	E— Na O.CO. CH_3	E'— K Br	E— Na_2CO_3	E'— K_2CO_3	E— Na_2SO_4	E'— KS (CN)	E— K_2CO_3	E'— KS (CN)
		Θ_1 e — 15° C	Θ_1 e' — 15° C	Θ_1 e— 15° C	Θ_1 e'— 15° C	Θ_1 e— 13° C	Θ_1 e'— 15° C	Θ_1 e— 15° C	Θ_1 e'— 15° C	Θ_1 e— 12° C	Θ_1 e'— 13° C	Θ_1 e— 14° C	Θ_1 e'— 13° C
70° C	Θ_1 e Θ_1 e'	1670	—1115	4756	1830	498	—839	4756	1216	5160	—7893	1216	—544
65° „		1475	—892	4756	1811	498	—1271	4756	1255	4813	—6139	1255	—323
60° „		1235	—807	4261	1086	340	—3520	4261	1189	4399	—4321	1189	—492
55° „		996	—673	3933	492	284	—3050	3933	1035	3777	—2691	1035	—274
50° „		710	—1139	3053	389	62	—2549	3053	710	3260	—1611	710	381
45° „		468	—1024	2378	507	—184	—1160	2378	594	2550	—1207	594	837
40° „		234	—652	1682	672	—360	161	1682	468	2160	—829	468	678
35° „		125	—400	1255	582	—737	453	1255	284	1500	—547	284	492

Табеля 9.

Θ_2	$Cu(NO_3)_2$	$Sr(NO_3)_2$	$Co(NO_3)_2$	$Pb(NO_3)_2$	$Ag(NO_3)$
70° C	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° C	14° C	14° C	13° C	13° C

Табеля 10.

Θ_2	заобсервовано	обчислено	заобсервовано	обчислено	заобсервовано	обчислено
70° C	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'— $AgNO_3$	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° C	Θ_1 e'— 14° C	Θ_1 e— 14° C	Θ_1 e'— 14° C	Θ_1 e— 16° C	Θ_1 e'— 15° C

Табеля 11.

Θ_2	$Co(NO_3)_2$	$Sr(NO_3)_2$	$Cu(NO_3)_2$	$Pb(NO_3)_2$
70° C	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° C	15° C	17° C	15° C

Табеля 12.

Θ_2	заобсер-вовано	обчислено	заобсер-вовано	обчислено	заобсер-вовано	обчислено
70° C	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° C	Θ_1 e'— 16° C	Θ_1 e— 14° C	Θ_1 e'— 15° C	Θ_1 e— 16° C	Θ_1 e'— 15° C

Табеля 13.

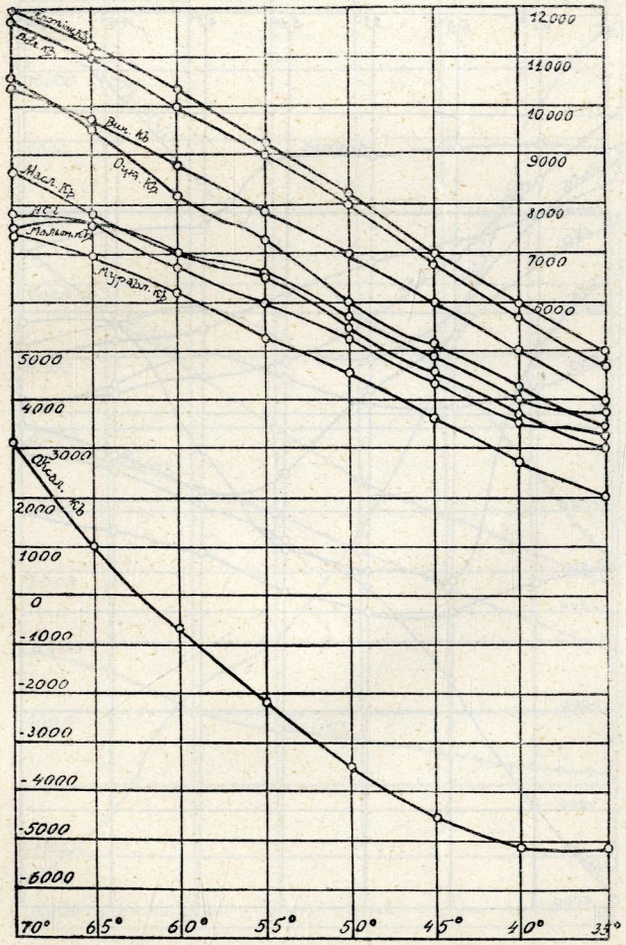
Θ_2	$(Fe Cl_3)_2$	$Sr Cl_2$	K Cl	Na Cl
70° C	6133	3931	2665	1939
65° „	4994	4684	2488	1475
60° „	3830	5615	2280	823
55° „	3131	7918	1837	284
50° „	2585	7755	1448	—724
45° „	1997	8590	1100	—774
40° „	1604	9244	746	—468
35° „	1244	8048	517	—258
Θ_1	16° C	13° C	16° C	14° C

Табеля 14.

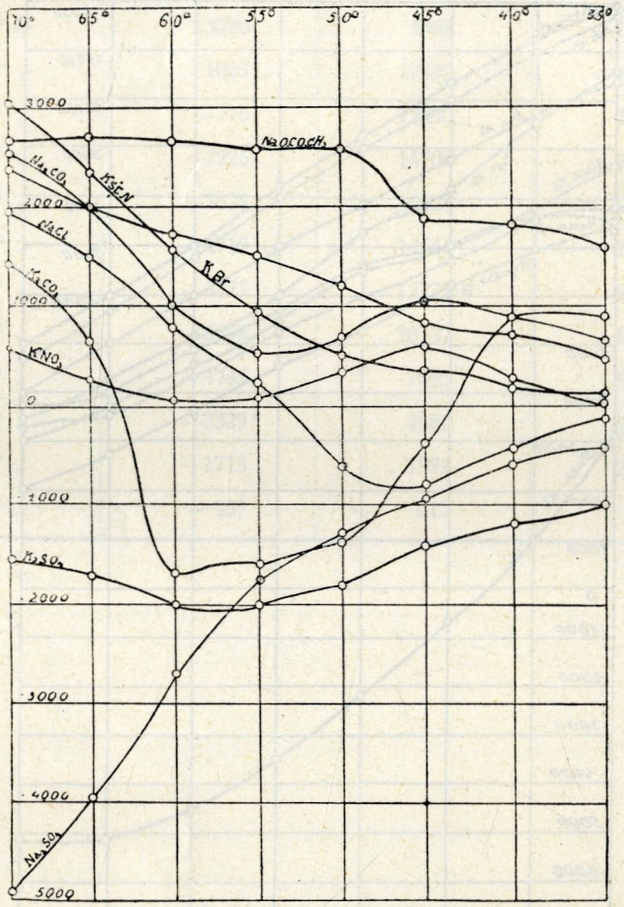
Θ_2	заобсер-вовано	обчислено	заобсер-вовано	обчислено	заобсер-вовано	обчислено
70° C	1448	—1992	—77	726	—2565	2202
65° „	1203	—3209	—102	1013	—2355	310
60° „	998	—4792	—102	1377	—2044	—1785
55° „	744	—7634	—77	1553	—1734	—4786
50° „	569	—8479	—25	2172	—1448	—5170
45° „	411	—9364	0	1874	—1164	—6593
40° „	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° C	Θ_1 e'— 15° C	Θ_1 e— 16° C	Θ_1 e'— 16° C	Θ_1 e— 15° C	Θ_1 e'— 15° C

Табеля 15.

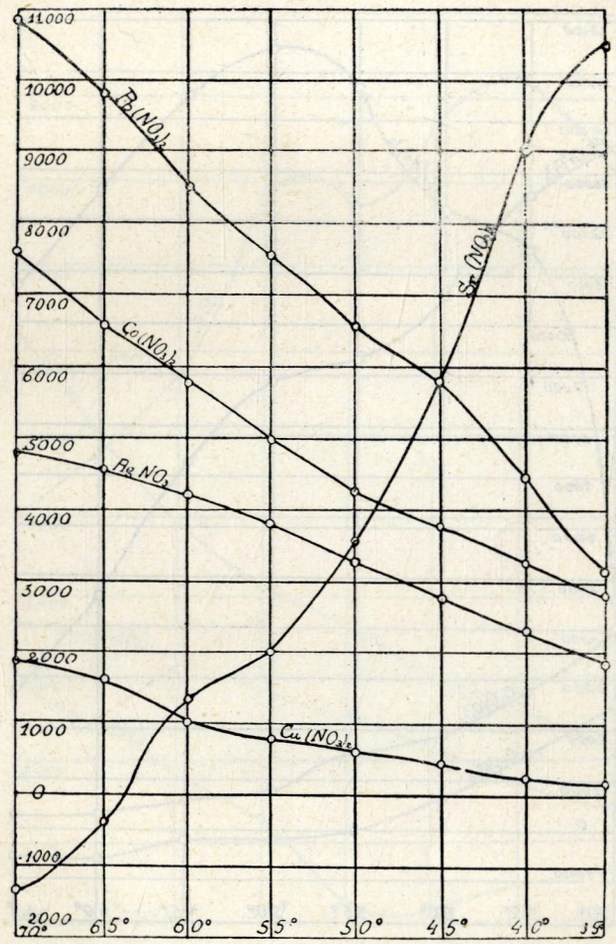
Θ_2	Оксалевий квас	$Sr(NO_3)_2$	$Sr\ Cl_2$
70° C	3290	4503	3931
65° „	1035	11542	4681
60° „	—776	12230	5651
55° „	—2225	14700	7918
50° „	—3623	15528	7755
45° „	—4710	14544	8590
40° „	—5227	12772	9244
35° „	—5296	10737	8048
30° „	—4745	7893	5900
25° „	—3329	4082	4296
20° „	—1713	1992	2016
15° „	—137	213	181



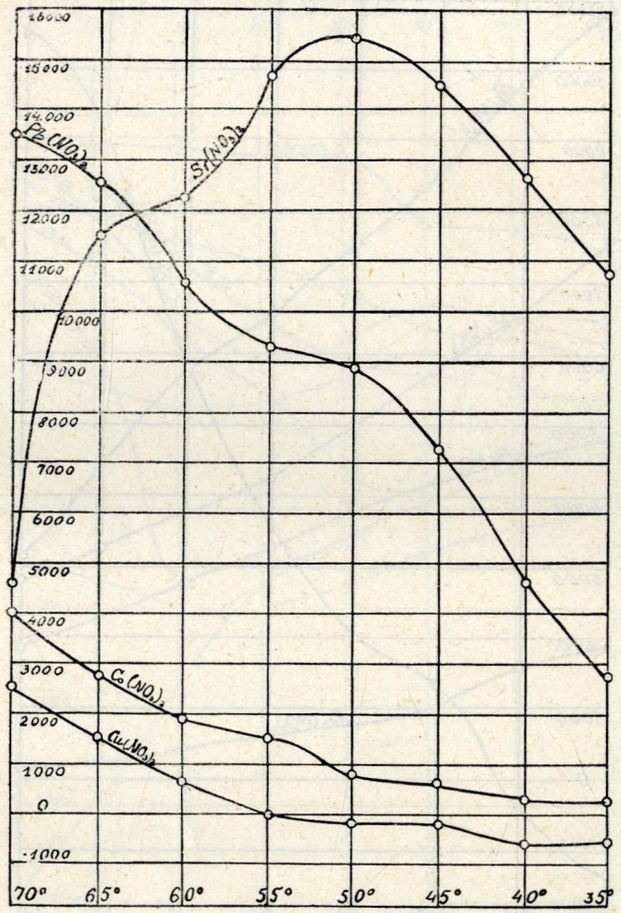
Таблиця I.



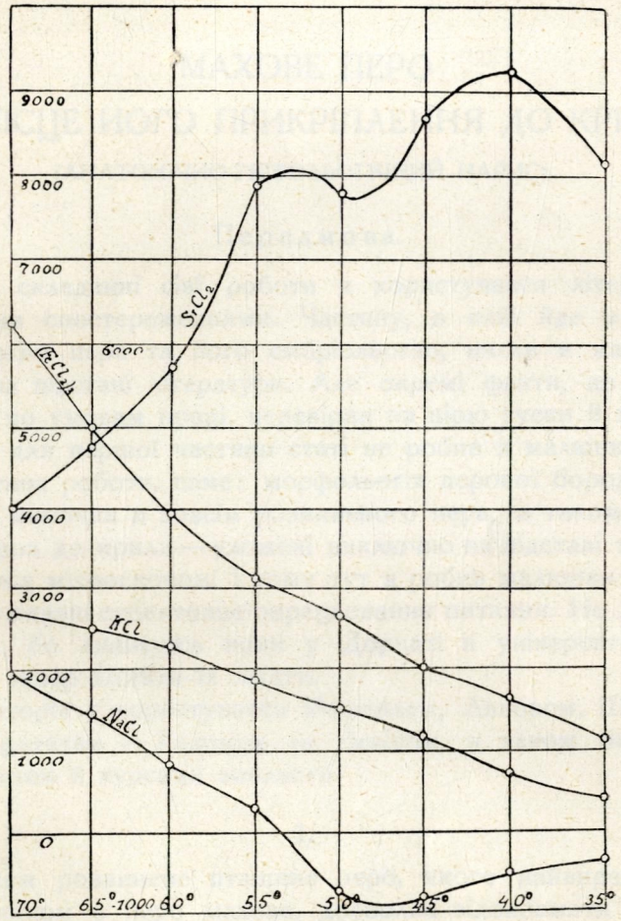
Таблиця II.



Таблиця III.



Таблиця IV.



Таблиця V.

МАХОВЕ ПЕРО
ТА МІСЦЕ ИОГО ПРИКРІПЛЕННЯ ДО КРИЛА.

(АНАТОМІЧНО-ГІСТОЛЬОҐІЧНИЙ НАРИС).

Передмова.

При складанні сієї роботи я користувався літературою і власними спостереженнями. Частину, в якій йде мова про морфольоґію пера та його ембріольоґію, писав я майже виключно на підставі літератури. Але окремі факти, де се було можливе по умовам праці, перевіряв на пірю гуски й горобця. Через те для першої частини статі не робив я малюнків. Друга ж частина роботи, саме: морфольоґія перової бородавки та перового мішочка в зовсім розвиненого пера, а також прикріпленнє пера до крила — уложені виключно на підставі того, що я бачив під мікроскопом. І тому тут я робив малюнки й схеми, а також уживаю субєктивне опрацьованнє питання. Не додаю ж малюнків, бо лишились 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 зоольоґії.

1.

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

Scapus, вісь пера, довкола якої скупляються всі инші частини. При сьому — 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 твориво — 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 зачиняється окремою покришечкою. Сей пупчик зветься нижним (inferior), аби відріжнити його від вижнього пупчика — umbilicus superior, що находиться 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 близше 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 оси (rachis) та коло вижнього пупчика зливаються разом. Вісь, оточена промінями, одержує назву віяльце, vexillum. Кождий промінь, чи борідка першорядна, складається — подібно до vexillum — з великої кількости промінів, radii чи борідок другорядних, які розташовані коло своїх осей, як останні круг властивої оси — rachis; проте з тою ріжницею, 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 близше 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, дистальнійше. Таке зчіпленнє промінів гачками борідок другорядних робить віяльце досить кріпким творивом, що має змогу опиратися досить значному тисненню.

Всі вичислені части пера уявляють собою ороговілі елєменти орґанізму 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 орґан, з якого виростають нові пера, коли птиця линяє. Перовий же мішочок се за́ворот (хоч розвивається він і не через за́ворот) шкіри, який щільно обгортає перо й держить його в шкірі.

2.

Переходжу до детального анатомічно-гістольоґічного опису окремих частий пера.

Затис уявляє собою рогову, більш-менш прозору порожну цівку, що у проксимальний бік пера трохи звужується. Сим краєм свого тіла затис оточує нижній пупчик, якого вглубленнє заповнює перова бородавка. Обмираючий наскірень бородавки дає постійно змінювану покришечку, якою зачиняє долішний пупчик. Як перерізати затис поперек, то в початковій частині він уявляє правильне коло, а дальше, коло місця виходу пера зі шкіри може мати постать трохи сплощеного 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 місци переходу його в властиву вісь. Перехід сей не різкий. Осередкова маса властивої оси заходить у нутро затиса й утворює на стінках його окремі скупчення. Порожнеча останнього сягає иноді доситъ 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 частю 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, плиткійші й труднійше їх можна побачитн, ніж клітинки, що лежать близше до середини, які круглійші та яснійші 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. Матеріял клітинок волокнуватий, а волоконця уложені рівнобіжно до довжини затиса. При сильнім діланню лугу (KOH) волокна сі розпадаються на зернята. У клітинках можна спостерегти ядра, — вони теж здовженої, веретенкуватої постаті.

3.

Середину затиса займає душка, anima, 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, найнизша ж звязана деякий час свойого 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 матеріял на границі переходу затиса у властиву вісь. У місці переходу душки із затиса в нутро властивої оси від душки в напрямі вижнього пупчика відходить покришечка, яка иноді 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, инакше кажучи, має чотири стінки вгнуті і чотири випуклі. У дорослій душці, хоч се й трудно, можна зауважити плиткуваті елєменти 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 Діваля, Девіса, Маршаля, Вальдаєра та инших. 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 чотирокутну стать й ступнево звужуючись до кінця пера, робить більш-менш значний заворот у медіяльний, внутрішний бік, а на самому кінці переходить у промінь. Верхній бік оси таким робом випуклий, нижній — вгнутий і несе борозенку, яка кінчається горішним пупчиком. Вісь пера заповнена у середині пухким осередком, що близше до затису, як уже підкреслено,

лишає порожний провід, який і творить далі цівку затису. Кінець оси, що переходить у промінь, утворений з одної одноцільної покриви. Виходить, що тільки середній одрізок стрижня має цілком характеристичну для нього будову. Поперечний перереіз властивої оси не має цілком правильної чотирокутної постаті, бо кути його трохи заокруглені, а нижній бік зі значною вгнутістю, яку творить борозна. Зверхній шар покриви оси складається з тих же елєментів, 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. Ембріольоґічно така ріжниця зясовується тим, що плиткий шар на стрижні дає по обидва боки і з низу тулубець, в якому вміщаються 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 елєментами. Окремі клітинки її округлі, з виразною шкіркою. Вони безбарвні, сухі, мертві, значиться — не мають у собі протоплязми й ядер та повні повітря. У тих місцях, де осередок скуплюється в суцільну масу, клітинки її щільно лежать одна коло одної, лишаючи денеде поміж собою порожне місце тому, що мають вони круглу постать.

5.

Проміні першорядні мають форму лянцета, щільно пристають один до одного своїми широкими поверхнями і прилаштовуються до властивої rachis, оси, поздовж неї так, що верхній бік проміня з поверхнею оси творить випуклу площу, нахилену в обидва боки. На нижньому боці пера властива вісь значно здіймається понад вгнутою поверхнею віяльця. Се поясняється тим, що проміні багато вузші від оси. У великих махових пер проміні надвірного, лятерального 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 лятеральних великих махах і майже зовсім не помічається на малих махових перах. Проміні розташовані з боків властивої оси не цілком симетрично, і кількість їх з одного боку не відповідає кількости їх з другого боку. Лінії прикріплення промінів до оси 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. Гістольоґічна будова промінів першорядних така ж, як і оси пера. Внутрішність їх складається з осередка такого ж, який заповнює і середину оси, але клітинки тут дрібнійші, а покрівля їх уявляє собою продовженнє нижнього, внутрішнього шару оси. І лише промінь, утворений продовженнєм властивої оси, складається, як уже вказано, з одного покрівельного матеріялу.

6.

На спинній стороні промінів з обох боків уложені ряди другорядних промінів або борідок. Уложеннє їх на першорядних промінях ріжниться тим від уложення тих останніх на оси пера, що як уявити собі перо поставленим простовисно затисом в низ, то долішний ряд лежить низше горішного ряду. Але обидва ряди находяться по боках верхньої, грубшої сторони проміня. При такому уложенню другорядних борідок на проміні та при малому віддаленню поміж промінями — горішній ряд борідок кождого 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 кождого низшого проміня держать борідки кождого проміня, що лежать висше. Таким робом утворюється міцне, складне прикріпленнє. Міцність має велике значіннє задля махових пер, бо вони несуть на собі тіло птиці, коли вона летить. Складністю ж будови перо багато зискує на тягарі, пружевости та міцности. Віяльце було би з сього боку менче досконале, як би було зроблене з одноцільної рогової платівки. Другорядні борідки теж лянцетоватої 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 кінци (дистально) першорядного проміня, мають війки. Останні є на верхній і нижній стороні дистальної части борідочок; тільки на нижній стороні на середному 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 відріжняються від борідок дистальної. Проміні близькі до затису мають яснійший колір і пуховаті. Пуховатість повстає через відсутність гачиків, а иноді й борідок другого порядку, та через присутність на промінях особливих вузликів з маленькими пружистими сучечками. Відпихані сими пружинками один від одного, проміні утворюють поміж пірєм пусті простори з повітрєм і пособляють зберіганню власного тепла птиці. Наїжуючи пірє 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 оси однаково великі і перо видається подвійним.

7.

Переходжу до забарвлення піря.

Колір піря залежить від морфольоґічних особливостий його будови; причина забарвлення та полиску пера може бути двояка. Одні пера забарвлюються піґментами, що є в їх клітинках, і колір такого піря — явище хемічного характеру. Другі забарвлення залежать од тонкої структури пера; поясняються фізичними законами. Перші коліри звуться колірами обєктивними, другі — субєктивними. 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 находяться у клітинках піря або одностайно перемішані, або в виді віддільних зерняток: 1) зоомелянін — чорний колір; 2) зооксантін — бурий; 3) зооерітрін, тетраоерітрін, зоорубін, тураціи — червоний; 4) зоофульвін — жовтий; 5) тураковердін — зелений. У клітинах пера сі піґменти 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 забарвленнє 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 области складних забарвлень, що в природі дуже розповсюджені, констатовані такі факти. 1) Жовте та зелене пірє. 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 степенуваннє перехідних відтінків, що залежить від ступня рівнобіжности окремих борозенок. Але лишається незрозумілим, чи дає безпорядкова система борозенок додатковий до жовтого колір і — остаточно — зелене забарвленнє, чи самий зелений колір є наслідком безпорядкового уложення, а піґмент, що є тут, не приймає жадної участи в забарвленню, бо закривається зеленим. 2) Блакитне пірє. Понад шаром клітинок, із бурим або жовтим піґментом у середині, знаходиться шар великих багатобічних клітинок, що своєю формою нагадують стіжок. Сі клітинки лежать основою на піґментному 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 забарвленнє пір'я. Білий колір залежить від повітря, що знаходиться в середині ороговілих клітинок (та поміж ними), що не мають у собі жадного піґменту.

8.

Перо, складне своєю будовою й ніжне своїм виконанням, сидить у не менш цікавому утворенні — перовому мішечку. З його дна здіймається перова бородавка, орґан 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 орґану безпосередно переходять у другий, і з боку морфольоґічного вони части одної цілости. 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 ороговілий шар наскірня шкіри. В глибині мішечка, коло бородавки, він зливається із затисом пера і від нього відмежовується ступнево, тим сильнійше, чим близше до виходу пера з мішечка. Заворот його разом із затисом навкруги бородавки утворює нижний 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. Зверхний 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, инакше 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 глиб мішечка, тим більше можна бачити таких пересічок. Другий в глиб тканини і близший до обводу шар живих клітинок — зветься шаром Мальпіґія. Він багато ширший від мертвого й розпадається — в свою чергу — на два підшари. Надвірний з них переходить на поверхню бородавки, де елєменти 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 иншої форми, ніж у мішечку. В мішечку вони форми веретена, вірнійше — еліпсоіди з ядрами такої ж форми, при сьому останні дуже великі; в місці ж оточення пупчика клітинки як і ядра майже круглі, а ядра дрібнійші. Але тут теж бувають перехідні форми від круглих до яйцеватих, а клітинки — взагалі — видаються менше сконцентровані. В мішечку клітинки йдуть рядами і так, що заглибинки одного ряду заняті випуклинами другого. В пупчику такої правильности 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 дрібнійші й довгастійші. У сьому шарі теж є волокна. Клітинки ядра і волокна уложені в напрямі до довжини мішечка й до поземy 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 елєменти 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 твореннє нового шару рога і лущеннє старого — се властивість наскірня; линяннє піря у птиці се теж процес лущення наскірня; старе перо, що випадає при линянні птиці, се мозіль, що природним робом скидає з себе шкіра птиці.

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

пяти неділь і йде по двобоковій симетрії. На обох боках тіла в один час випадають і розвиваються відповідні пера. Махові, а також і стернові пера, відріжняючись від инших, випадають лише тоді, коли молоді дотичні пера досягли вже значної довжини. Через те птиця під час линяння не тратить здатности літати. Є з сього правила виїмки, але ж вони взагалі рідкі.

9.

Переходжу до ембріольоґії 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 елєменти її — круглі й веретенкуваті клітинки та пружисті волоконця. Головний стовбурець жили проходить по осі бородавки. Стінка завязка, майбутня стінка властивої оси, rachis, складається з круглястих клітинок Шар же, що прилягає до бородавки, має вальцюваті клітинки. Завязок вкритий наболонними, епітеліяльними клітинками, які утворюють шкіринку завязка. Ся шкіринка лишається ввесь 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 постаті. 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 близше до обводу, клітинки стають більше здавлені і нарешті зовсім плоскі. На поздовжніх розрізах видно поздовжну смугастість, як у будові окремої клітинки, так і в їх комплєксах.

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 піґментом, як що тільки пірє птиці забарвлене. Смужка, якою відокремляється бородавка від частинок завязка, дуже вузка і має свою власну структуру. Вона складається з волокон і прилягліх до них клітинок лучноткані.

Другий ступінь. Він відріжняється 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 зростанне, бородавка втуляється в rachis, що зазначується борозенкою. Останнє дуже ясно виявлене в махових перах. В зморшках, що лежать із боків, клітинки ґрупуються в двох точках: близше до осередка і до обводу. Із перших виростуть згодом проміні, з других — проміні другорядні.

Третій крок у розвою пера зазначається його роговіннєм. 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 роговіння в пері йде від обводу до осередка, та від верха до низу. Роговіннє 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 близше до середини клітинки ще живі. Такий факт поясняється тим, що разом з rachis росте й бородавка та що живі клітинки без перестанку під час росту приплинують до обводу від осередка. Хід роговіння виясняє, 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: прилученнє нових промінів збільшує масу rachis.

Процес роговіння, що починається від спини rachis та йде

в обидва боки, помалу розповсюднюючись по всій поверхні та спускаючись у глиб, приводить через деякий час до того, що зовсім зачиняється борозенка rachis, а, зачиняючись, 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 діференціяції шкіряного шару та осередка, а також утворення душки і ніжнійших відмін матеріялу 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 матеріялу, 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 роговіннє шкіряного шару, сі 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 протоплязма, але зявляються зерна. Нарешті зникають і останні. Клітинки приймають свій останній вигляд і наповнюються повітрєм.

Ніжний процес роговіння шкіряного шару йде таким робом. Клітинки, кругловатої або кубічної постаті, зернясті, 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 здовженнє клітинок веде до того, що зовсім зникають границі поміж ними в рядах, а на місцях, де були границі, зявляється смугастість: починається діференціяція волокон. Смужки, що бачимо в клітинках ряду, йдуть закрутами і на кінці ряду виявляються, як дуже тонкі волоконця. Такі смугастости зявляються 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 піґменту, роговий матеріял, який утворює шкіряний шар.

10.

Утвореннє душки, як се тепер уявляють собі учені, йде через відступаннє бородавки до низу. Сей процес, що його звуть то „вемоктуваннєм", то „відступаннєм", іде рівнобіжно з иншими і в тому лежить, що тканина бородавки помалу стягається, зменшується. Але через те, що наболонь, яка вкриває бородавку, має більшу пружливість, ніж жива тканина бородавки, вона зменшується дуже мало проти тіла бородавки і вкінци 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 утвореннє душки. Згідно з сим поглядом, якого тримаються Шренк, Штудер, Львов, — душка се обмираюча бородавка. Обмираннє, 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 подибуються 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 глиб шкіри, досягає належної глибини в шарі осі наболоні, що його окружує, зявляється щілка, яка розширяється від поверхні шкіри в глиб і утворює перовий мішечок. Стінка сієї щілки, що прилягає до пера, продовжується верхньою окрайкою в виді покровця на перо, що виходить із шкіри. Се обгортка завязка пера. Зверху оси 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.

Студіюваннє орґанізму птиці звертає увагу на такі особливости його будови. Як все крило в цілому, так і окремі його части, з осібна — махові пера, уявляють собою підойму другого роду. І через те, що крило тримає на собі тягар тіла при літанню, то, природно, треба надіятися сієї системи підойм особливої міцности точок прикріплення плечий підойми. Останнє справді й буває: задля цілого крила — се дуже розвинені грудні мязи летунів; задля окремих махових пер механізм приєднання їх до тіла. До опису сього 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 відсутности піря — аптеріях. Се поясняється меншим розвоєм у птеріліях підшкірної клітинної тканї, чому шкіра, а разом із нею й пірє, щільнійше 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 з верху придавлене воно до неї дуже ґрубим шаром лучноткані і також шкірою, щільно обгортаючою останній. Кістка в місці приєднання затиса має на прилягаючій боковій, похилій стороні майже плоску поверхню. Ся площинка приблизно рівна одній пятій частині довгого проміру кістки, здовж якої саме прикріплені махові пера. Вона лежить близше до виходу пера зі шкіри й (як діяметр розділимо на пять рівних частин) займає друге місце від заднього краю згаданого проміру. Близше до переднього кінця проміру, трохи далі від нього, чим площинка від заднього, на похилости стінки кістки — підіймається ґорбок. Він вершечком сягає верхньої точки площинки, але-ж при нахилі, який творить перо до виходу зі шкіри в бік кістки, ґорбок виходить трохи далі (низше) від затису, ніж площинка. Як з переду ґорбка, так і з заду площинки кістка творить похилість у низ, утворюючи із затисом ґострий кут. Кут задній (площинки) ґострійший, хоч похилости обох боків однакові, а стінка затису майже простолінійна, бо перо нахилене у бік низу птиці. Через те, що ґорбок 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 підстілкою 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 пружим, що має дуже велике значіннє для літання. Тканина, що утворює підстілки, 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, шо лежить безпосередно під шкірою, з виразно виявленою поздовжною волокнуватістю. Шкіра тут грубша, ніж в инших місцях, і дуже мало рухлива.

Положеннє 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 поверхні пера бородавка на всю довжину защіплюється тужнем, продовженнєм 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 нахилюється у низ, доосередньою третиною своєї довжини є на одній уровеині з вершечком заднього ребра кістки. Підстілка 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 підстілка 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 инші кістніння, особливо з переду, де воно з переду горбка утворює неначе поперечну кладочку поміж нахиленнєм 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 мязами крила. Мязи 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 мязий, яка займає місце поміж костю та більшою дугою. Місце між вязанками мязів заповнене лучнотканю, що також тонкими шарами пронизує й самі мязи, головно у поперечному їх напрямку. Між пером і мязами лежить шар лучноткані місцями, де віддаленнє 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 суцільна з поздовжними й поперечними волокнами. Перо виходить на поверхню крила осею, лишаючи затис у шкірі. Остання, під пером переходячи на поверхню мязів, утворює закладку. Основа шкіри лежить на мязах і має в собі дуже пухку ткань. Тут приєднується до перового мішечка пучечок рівних мязів, що рухають пером у поземій площі.

Висше вже зазначено, що мязи є й з переду кости біля основи пера. Сюди йде великий мяз, 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 мязи прикріпляються до основи перового мішечка. І тоді, як задні мязи мають пасивну ролю, лише частково піддержуючи на собі перо, закріплене властиво на кости, роля передних мязів активна. Тримаючись за основу перового мішечка і кістку, мязи при стяганню повертають перо на описаній висше завісі — площинці в стрімкій площі. Будучи звязаним з грудними крильними мязами, дуговатий мяз управильнює гнучкість і пружистість приладу.

12.

Лишається в кінци сказати про номенклятуру махового піря, його розташуваннє на крилі та відношеннє до инших пер. Відріжняють 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 пястукові — metacarpoles і прикріпляються до пястучка. Другі пять пальцеві — digitales і прикріплюються до суставів пальців, саме таким робом: сьоме перо до першого ряду третього пальця, осьме та девяте до першого, десяте й одинацяте до другого ряду другого пальця. Одинацяте перо значно менше від инших і має властиву назву мізинчик — remiculus. Кількість малих махових пер не у всіх птиць однакова. Крім того часто-густо не буває пятого з них. З верху 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 зниділе (в одних), або заміняється (в инших) покриваючими перами другого ряду. Про покриви малих махових пер належить зазначити, що в пятого махового пера покриви бувають навіть у тому разі, коли самого махового пера нема.

Анатоль Котович.

Трійця в творчости 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 припадкова. Міг би дехто подумати, що се поява занадто дрібна, щоб нею займатися з окрема. Нам одначе здається, що від сього, позірно маловажного факту, ведуть нитки до основних глибин творчости поета. Ось чому хотілиб ми розслідити дещо докладнійше ролю „трійці“ у Шевченка.

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

„Ще треті півні не співали“,
(Причинна)

„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
Бється пан Трясило;“
(Тарасова ніч)

„Нехай злидні живуть три дні“
(Думи мої)

12.

Лишається в кінци сказати про номенклятуру махового піря, його розташуваннє на крилі та відношеннє до инших пер. Відріжняють 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 пястукові — metacarpoles і прикріпляються до пястучка. Другі пять пальцеві — digitales і прикріплюються до суставів пальців, саме таким робом: сьоме перо до першого ряду третього пальця, осьме та девяте до першого, десяте й одинацяте до другого ряду другого пальця. Одинацяте перо значно менше від инших і має властиву назву мізинчик — remiculus. Кількість малих махових пер не у всіх птиць однакова. Крім того часто-густо не буває пятого з них. З верху 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 зниділе (в одних), або заміняється (в инших) покриваючими перами другого ряду. Про покриви малих махових пер належить зазначити, що в пятого махового пера покриви бувають навіть у тому разі, коли самого махового пера нема.

Анатоль Котович.

Трійця в творчости 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 припадкова. Міг би дехто подумати, що се поява занадто дрібна, щоб нею займатися з окрема. Нам одначе здається, що від сього, позірно маловажного факту, ведуть нитки до основних глибин творчости поета. Ось чому хотілиб ми розслідити дещо докладнійше ролю „трійці“ у Шевченка.

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

„Ще треті півні не співали“,
(Причинна)

„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
Бється 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 синови за три копи
Жупанок купила“,
(Сова)

„За думою дума роєм вилітає
Одна давить серце, друга — роздирає
А третая 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
Синє 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 молодиї
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 зявляються там по черзі: три душі, три ворони і три лірники.

„Аж три пари на радощах
Кумів назбірали“,
(Наймичка)

У тій самій поемі стрічаємо знов потрійну трійцю:

„Тричі крига замерзала,
Тричі розтавала,
Тричі наймичку у Київ
Катря провожала“,

„Вина з Цареграду
Відер з троє у барилі“
(Ibid.)

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

„Думи мої, літа мої
Тяжкії 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 приходить 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, вчисляючи 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 рушниці-гаківниці
І три самопали“.

„Ходив три годи я з ножами
Неначе пяний 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 двічи 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 завважали, позволяє рівночасно зорієнтуватися про ріжнородність ролі, яку грає число три в поодиноких випадках.

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

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

За тим ідуть одначе місця, де значіннє трійці вже подекуди глибше. Коли на приклад поет говорить про „треті півні“ змальовуючи тло, на якім має нам показати люнатичну дівчину, або коли устами ворожки приказує дівчині випити три рази лік, що переміняє її опісля в тополю, то трійця перестає тут бути лише аритметичною орнаментацією, 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.

Сконстатованнє сього характеру трійці вказує нам від разу на одно з жерел, з якого виводиться число три в поезії Шевченка. Трійця грала з давен давна у релігійних віруваннях, обрядах і культах, у всіх забобонах і чарах та у ріжних 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 згаданою магічно-надприродною закраскою; з сього жерела черпав безперечно і Шевченко, впроваджуючи трійцю в свою поезію.

Чи одначе отсим вичерпується вже зовсім значіннє Шевченкової трійці? Чи послугуючися 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 иншими, 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,

тяжкії 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 означеннє твердої дійсности, 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 врізується діймаючо в реальне його життє-буттє. Про трійцю тяжких літ згадує 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 життє із світа поезії. Поет тому завважує, 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 значіннє, 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, від разу готове, а в инших є воно наступством процесу числення, який зачинаючи від одиниці задержується на трьох. До сього другого типу належить на приклад місце, де поет говорить про думи, що „роєм вилітають“ з його душі:

Одна давить серце, друга — роздирає,
А третяя 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 внутрішний прінціп порядку, як засада, на основі якої укладаються гадки і зображення поета. З мертвого числа трійця робиться конструкційним чинником, внутрішним 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 поглублюється.

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 удостовірити наше твердженнє та дати йому заразом 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 повтореннєм сеї самої річи, а з другого боку знов такі, в яких вона є звязаннєм 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
. . . . . .
Обізвавсь 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:

„Обізвавсь Тарас Трясило
. . . . . .
Обізвавсь 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 навісний
Нехай скаженіє... Закрий, серце, очи!...“

На початку поеми стрічаємо три питання, з якими поет звертається сам до себе, а опісля знов приходять три питання, звернені до серця. Кожде із сих питань зложене з трьох елєментів, з яких один у кождім третім питанню розкладається знов на три части („плаче“, „ридає“, „кричить“ — „чи пити“ „чи їсти“ „чи спатоньки“). Підчеркнення в наведенім 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 богатому“ говорить поет: 1) Не завидуй богатому. 2) Не завидуй могучому. 3) Не завидуй і славному.

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

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 Ґонта?
1) Чом він не гуляє?
2) Чому не пє з козаками?
3) Чому не співає?
(Ibid.)

„Душе моя!
1) Чогож 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 Основяненка)

„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 плакать, плакать, плакать“
(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 очий 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 наймуся
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 списами
Татарські ребра?
(Чигирин)

Душѣ съ прекрасним назначеньемъ
Должно любить, 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 значіннє 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 рефлєксій. „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 иншім місци, розповідаючи, як то він забираючися до писання „Дневника" „акуратно" обрізав зшиток. „Сегодня уже второй день, как сшилъ я себѣ и аккуратно обрѣзалъ 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 означуваннє часу. Поет рахує, як показує наведений текст, що від зшиття зшитка минає вже другий день, і що в моменті, в якім він приступає до писаня, є як раз година девята. В „Дневнику" Шевченка найдемо більше місць, в яких схил поета до акуратности находить для себе відплив у рахованню 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 четире раза, значить, я сдѣлалъ без присѣсту 12 верств". Бачимо з сього, поет наш попередно уже вирахував, 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 якім 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 тринайцятка, 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 найрадше помічає поет число три. І так поет констатує, що в нього є звичай вставати о третій годині: „Когда я, по-обикновенію, 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 третый годъ живу самою бѣдною жизню,...“ (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 пополуночи подъ вербою з Фіялковскимъ 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 богато прикладів на другий із обох родів трійці, які ми стрічали в його поезії, а саме на трійцю як внутрішний прінціп структури: „У него отнято все, чѣм только жизнь красна: семейство, родина, свобода — одним словом все“. (Дневник). — „Каждое письмо твое... приносить мнѣ тихую, чистую, сердечную радость;“ (лист до Залеського). — „Благодарю тебе за твое ласкавое, сердечное, украінское 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 знакомих поета, Афанасєва, Боровида і Апрілєва, що мимохіть нагадує трійці, в які укладає Шевченко особи в своїх поемах.

Трійця як „комплєкс“.

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 окруження та зображення власної душі, свідомо або несвідомо і вислід числення евентуально усталювати цифрою. Увагу поета

притягали при тім ріжні числа, яким по звичаю з давен давна признається упривілейоване місце, отже такі як три, тринайцять, а також одинайцять. 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, спеціяльну симпатію для трійки; під впливом сеї симпатії поет став частійше якби се може сталося без того, послугуватися 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 значіннє 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 инших сею власне мірою.

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

В новійшій психо-аналітичній літературі зовуть звичайно зображення чи ідеї, що врізуються глибоко в душу даної одиниці і через те простягають свій вплив на ріжнородні области її проявів, комплєксами. 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. Комплєкс має з разу завсігди, після розуміння психоаналітиків, особистий характер. Він є низкою тих зображень та почувань, які у внутрішнім життю даного чоловіка висуваються на перший плян, підчиняючи своїй кермі хід внутрішних явищ. Такі комплєкси витискають своє тавро на всякій творчости даного чоловіка. Діланнє сих комплєксів можна віднайти у проявах нервової, чи психічної хороби даної одиниці, їх можна одначе також віднайти у творах

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

Один із найвизначнійших представників психоаналітичної школи, Юнґ, висказав твердженнє, що кождий правдивий твір штуки виростає з таких комплєксів. Не для кождого артистичного твору отсе твердженнє показується в рівній мірі правдиве, а бодай не для кождого однаково легко доказувати його правдивість. У Шевченка отся „комплєксовість“ його поезії виступає, як я вже старався показати се на иншім місци, дуже замітно. Шевченкова трійця, се як раз один із прикладів такого комплєксу. Виказаний нами попередно факт, що трійця, яку стрічаємо в поемах Шевченка, корінями своїми сягає в особисте життє поета, є власне доказом „комплєксовости“ сеї появи. Коли для Шевченка взагалі є тісна звязь поезії з життєм дуже характеристичним явищем, то аналіза трійці являється новим потвердженнєм сеї звязи.

Комплєкс 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 комплєксів. Ми бачили одначе, що сей комплєкс 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, щоби на нім показати, яку вартість представляє розслід поетичної творчости психо-аналітичною методою, а саме відшукування у ній сліду комплєксів. 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 нашім 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 инших осіб, за сею трійцею ховається він сам зі своїм особистим трійковим талізманом.

Від трох годів веде проста психольоґічна лінія до тринайцяти літ. Тринайцятка споріднена з трійкою ($13 = 10 + 3$) і тому для нас зрозуміле, коли довідуємося з „Дневника“, що Шевченко рахував також тринайцятками. Сконстатувавши сей факт, ми не вважати мемо вже чимсь припадковим, що поет одну із своїх поем зачинає словами: „Мені тринайцятий минало“. На иншім місци я вказував на те, що настрій сеї поеми на пів містичний, що сей стан є звеличаннєм свого роду містичного акту, в якім надприродна ласка спливає на поета-хлопця через діткненнє дівочих уст. Коли воно так, то тринайцятка являється тут на властивім місци. Знаємо, що поет містерію „Великого Льоху“ підчеркував знаком потрійної трійці. Не буде отже дивне для нас, що поет також містерію власного життя значить спорідненим із трійкою числом.

Три сни Шевченка.

Участь трійці у психіці Шевченка не вичерпується нашими дотеперішними увагами. Остає се в звязи з фактом, що комплєкс трійки не є одиноким комплєксом поета, лише що поруч нього істнують инші, які переростають його змістом і значіннєм. Отож усі ті комплєкси не виключаючи трійки зростаються з собою і перенизують себе взаїмно. Таким чином діється, що сліди трійки відтискаються й на инших комплєксах і що розглядаючи сі инші комплєкси ми наткнемося також на число три.

Відноситься се передовсім до центрального, так сказатиб, комплєксу творчости Шевченка, а саме до комплєксу дівчини-матери-покритки. Отсим комплєксом займався я докладнійше на иншім місци і годі тут повертати до нього. Згадаємо тільки, що сей комплєкс так само, як і трійковий, має для поета подекуди особистий характер. Постать 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 щастє на світі, Оксану, то вона перед очами 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 повязаннє твору артистичної уяви з особистими переживаннями у комплєксі дівчини-матери проявляється доволі інтересним способом у трьох снах Шевченка, які знов тому, що творять трійцю, належать до нашої теми. А що сі сни і поза сим є безперечно дуже цікавим психольогічним документом, то ми хотіливб 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? Буцім то вона сліпа, жебрачка (в оригіналі: слѣпая, нищая), 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, тілько не в білій, як перше, лише в сірій, подертій та запацьканій болотом. Зі сльозами благала у мене милостині, вибачення за свою невічливість з приводу Губерового Фавста. Я, розуміється, простив їй і хотів на доказ прощення поцілувати її, але вона зникла. Чи сі нічні верзіння не віщують нам дійсного лиха?“

Шевченко, як бачимо, дивується сам отсьому снови і не може собі його як слід пояснити. Першу його появу пояснює собі спомином із театру, в якім 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 самовпевнюваннє поета, додане на кінци отсього вияснення, що сей сон не може хиба нічого иншого означати, каже нам як раз не приймати сього пояснення без застережень. Психоаналітики вчать, що таке самовпевнюваннє про вичерпанє змислу якогось сну буває часто

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

Що такі пояснення психічних явищ, виросли із несвідомих глибин душі, які насуваються в першім 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 публика 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 мнимі мотиви своєї здержливости в аплявзі, та всеж піддержує їх остаточно. Одначе чотири дні пізнійше трапляється ситуація доволі подібна. У товаристві підчас розмови вихвалюють посторонні люди артистку за її талант. Поет слухає зразу з задоволеннєм, 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 внутрішна „цензура“ не допустила до усвідомлення сього еґоістичного мотиву, якого, як бачимо, поет сам соромиться перед собою, називаючи його глупим та недоладним.

Подібно в випадку згаданого сну самовпевнюваннє про вичерпаннє його мотивів є проявом опору, який ставляють набуть видвигненню на світло свідомости инші, підсвідомі мотиви. Правдоподібности сього здогаду доказує обставина, що Шевченко згодом, при третім сні, який не так то дуже ріжниться від першого, доходить сам до переконання, що спомин із театру ніяк не може вважатися властивою причиною сну. Якіж були ті дійсні причини, ті властиві мотиви Шевченкового сну? На таке питаннє ми очивидно не в силі дати певної відповіди, а можемо тільки висказати здогади.

Такі психоаналітики, як Фрайд, а опісля Юнґ, Бляйлєр і инші, показують, що мотиви сну бувають з правила дуже ріжнородні і скомпліковані. Крім свіжих споминів мають вплив на зміст і форму сну також спомини давнійші, уже нераз навіть призабуті чоловіком, які сягають одначе аж до дитинячих літ. Один сон має завсігди рівночасно богато 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 одиноким. Шукаючи за сими дальшими глибшими жерелами мусимо завважати один факт, про який згадує Шевченко у „Дневнику“ кілька день по занотованню третього сну, а саме, що поет працює над „Відьмою“ і що переписує та справляє „Лилею“ й „Русалку“. Факт сам записує Шевченко пізнійше 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 Шевченкови зявилися отсі сни. Отож усі ті три поеми мають те спільне, що предметом їх є доля дівчини поганьбленої лихими людьми, якої постать переміняється силою творчої уяви поета в „Лілею“, „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 стужі кров: аж струпом стала —

Се безперечно образ, зближений до того, в якім у сні зявилася поетови Піунова. І ми можемо вважати майже певною річею, що між одним і другим заходить психольоґічна звязь, що у соннім привиді відбувається стопленнє 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 зіставленнє слів „слѣпая, нищая“ в віднесенню до Піунової, то зараз

приходить нам на гадку ідентичне зіставленнє 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 пожичає любці поета у сні ще одного рису, якого не було у „Відьми“, а саме сліпости. Очивидно отже сон Шевченка зачіпає собою також і о сей ґрунт, на якім у творчій фантазії поета зродилася постать „сліпої“. Ото-ж поема „Слѣпая“, як уже знаємо, виростає із сього самого основного для психіки Шевченка комплєксу діви-матери, з якого виходить „Лілея“, „Русалка“, „Відьма“ і богато инших 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 ріжні поеми комплєксові сон зачіпає тим самим о сам комплєкс, з яких вони виросли. Він сам є „комплєксовим“ сном, у тім самім значінню, в якім комплєксовими були згадані поеми. Одним словом: дальшим, глибшим жерелом, з якого бере зміст сон Шевченка, се вщіплений глибоко в душу поета згаданий вже основний комплєкс.

Ми бачили, що сон запозичив деяких подробиць із поеми „Слѣпая“, а що знов „Слѣпая“ зачіпає, як ми виділи, своїми корінями 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 комплєтною, коли дійде до сього жерела. І тому ми тут сей момент зазначуємо.

Механізм сну став би тепер для нас зрозумілий. Образ нової любки, Піунової, викликує в душі поета спомин давнійшого його любовного ідеалу, персоніфікованого в постати пів дійсної, а пів вимріяної 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 авреолю пониженої людською злобою женщини, то і предмет нової любови, зливаючися з давним, 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 дещо иншим уже способом заключає в собі число три. Дієть ся се ось як.

Змальовуючи поганьбленнє дівчат-покриток поет видно підлягає тенденції представити отсе поганьбленнє в як найяркійших красках. Одним із засобів підчеркнення ганьби є для Шевченка представленнє 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 від разу на два покоління. Так дієть ся у „Відьмі“ і в „Княжній“. Ото-ж „Слѣпая“ є сею одинокою поемою Шевченка, де отсе поганьбленнє 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“ позволяють 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 дієть ся 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 комплєксу матери-покритки комплєксом трійці.

І здаєть ся нам, що аж узглядненнє отсього „трійкового“ моменту позволяє по части зрозуміти структуру поеми, яка подекуди представляєть ся загадково. Отся загадка лежить у розвязці питання: Яку ціль могло мати накопиченнє зі сторони поета в однім образі такої скількости темних плям? Чому не задоволяєть ся він одною постатю покритки, лише розмножує її, повторюючи сей сам мотив трикратно? Одну відповідь ми вже пізнали. А саме тенденція підчеркування величини людського горя являєть ся причиною, яка моглаб вияснити отсю появу. Наше дотеперішне міркованнє показує нам одначе, що се не одинока причина і що ми не маємо права брати отсю

поетичну концепцію в цілости на рахунок життєвого песимізму Шевченка. Тут грає ще ролю, як ми бачили, инший 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 кождим разом з иншого боку. Три покритки завдячують отже своє істнованнє тим самим чинникам, які потроюють в поезії Шевченка ясені, тополі і літа, та кажуть „наймичці“ 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 матеріял, то оставало би на закінченнє ще одно питаннє. Фрайд показує, що сон представляє своїм змістом дуже часто здійсненнє якогось бажання. Чи можна сказати те саме про сон Шевченка? Думаємо, що бодай в части воно так і є. У деякій мірі навіть така інтерпретація сама кидаєть ся в очи без якоїсь глибшої аналізи. У третім варіянті сну артистка просить у поета прощення за одну заподіяну йому давнійше прикрість. Значиться в сні одержує поет сатисфакцію, якої в дійсности безуспішно вижидав. Сон сповнює йому бажаннє, якого не сповнювала ява.

Коли таким чином один фраґмент сну являєть ся безсумнівно сповненнєм бажання, то се очивидно заохочує нас прикласти подібну інтерпретацію до цілости сну. Побачимо, на скілько се нам удасть ся. Цілий сон є безсумнівно свого роду відверненнєм неприхильної поетови дійсности в його відношенню до любки. В дійсности він просить у Піунової ласки, а вона відмовляє. У сні навпаки, вона простягає руки з прошеннєм. У дійсности він є пониженою стороною, у сні вона. Сон немов карає любку за опір, який вона ставить його заходам, перемінюючи 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 здаєть ся промовляти сон до артистки.

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

(за яким, як знаємо ховається по части 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 ріжні мотиви психічні склонювали поета вчуватися в таке відношеннє любки до любчика, якого осию є повне любовної посвяти зниженнє 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 значіннє подібного моменту в аналізованім нами сні.

Коли поет вчувався в таке відношеннє, підставляючи себе як „сироту“ і „кріпака“ під ту сторону, на якій довершується посвяченнє, то самопочуттє 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 єства, 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 части 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 богатий та гордий...“ то ми чуємо від разу, не зважаючи на додані безпосередно по тім застереження поета, що він переживає внутрішно відношеннє до любки відворотне до того, в яке колись вчувався він разом з Яремою із „Гайдамаків“. Аналізований нами сон ставить поета подекуди в таке відношеннє до Піунової, в якім він добачував себе пізнійше в відношенню до Харити і є неначе свого роду психольоґічною антиціпацією 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 жебрачка, 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 ріжнородні є жерела, з яких черпає для себе матеріял Шевченковий сон. Бачимо, як він звязаний з цілою психікою Шевченка, з ріжними його споминами, бажаннями і мріями; ціла душа поета неначе замкнена в тім однім сні. І як раз таким порушеннєм широких глибин свідомого і підсвідомого життя поета поясняється 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 сни, і які рішають про їх зміст, форму і скількість.

БІБЛІОТЕКА ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Спільні жерела комплєксу трійці і комплєксу матери-покритки.

Ми слідили досі звязок між комплєксом трійці і комплєксом дівчини-покритки. Ми бачили, що оба сі комплєкси в деяких точках сходяться з собою, що трійця накидає подекуди творам другого комплєксу свої рамці і своє число. Чи не істнує одначе між ними ще якесь инше, глибше повязанне? Оба сі комплєкси, споріднені, як ми змогли се бачити тим, що в обох життє і творчість Шевченка перенизують 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 области поезії випливає зі склонности „рахування“, якої жерела лежать поза областю властивої мистецької творчости, що одначе й навпаки часте помічуванне трійки з боку поета в приватнім його життю поза сферою поезії піддержується і скріпляється мистецькою привичкою. Річ діється тут отже подібно, як в области комплєксу дівчини покритки, де особисті спомини і бажання з одної, а поетична концепція з другої сторони обусловлюють себе взаїмно до якоїсь міри, як ми се вже старалися показати на иншім місци. Коли з одного боку постать дівчини-матері-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 иншими його згадана вже нами охота подружити на склоні літ якусь „убогу, сироту, наймичку“, якої олицетвореннє поет добачував у Лікері чи Хариті, зда-

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

Отсе внутрішне спорідненнє та многократне повязаннє обох комплєксів здається промовляти за тим, що на поставлене попередно питаннє слід дати потакуючу відповідь і що оба комплєкси 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 цілі слід нам зійти на один момент в область психопатольоґії.

Психічні недуги мають сю, для пізнання людської душі важну прикмету, що показують, так сказатиб, у прибільшенню і чистоті деякі звязки та прояви психічні, які в „нормальнім“ життю вплетені між инші звязки та прикриті иншими проявами не так легко кидаються в очи. Як раз ся обставина позволяє зіставити ґеніяльність із божевіллєм, котре то зіставленнє започатковане Льомброзом показує по обох сторонах деякі подібности і анальоґії. Дієть ся се тому, що у ґеніяльного 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 анальоґій має як метода розсліду ґеніяльної творчости чимале значіннє і показується дуже пожиточне, вимагає одначе великої обережности, щоби віднайдених подібностий не брати за ідентичність, роблячи таким чином несправедливо із проблесків ґеніяльної інтуіції патольоґічні симптоми.

Поробивши такі застереження, спробуймо приложити отсю методу до нашого проблєму. Ото-ж схил до числення, до точного означування скількости усяких предметів находимо нерідко в патольоґії 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 мимохіть ідучи улицею на пр. числити скількість букв на вивісках, скількість дощок у паркані, скількість прохожих людий і т. и. Коли отже Шевченків схил до рахування 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 комплєксу, дало би в такім самім побільшенню те, що в психопатольоґії зовуть напосідною ідеєю (idée obsédente). Так іменно зове психопатольоґія французька зображення, які даній одиниці насуваються при ріжних 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 анальоґії 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 части 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 иншім 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 спеціяльній формі, яку Німці зовуть „Zwangsneurose“, себто невроза поневільних проявів. І як раз обставина, що в станах патольоґічних 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 патольоґічних до нормальних перехід є завсігди тяглий, а границя часто тільки довільна, то з відси слідувало би, що анальоґічні до сих патольоґічних проявів явища нормального життя вирастають також із спільної основи.

Психопатольоґія модерна, в тій справі поки що більше заінтересована, як психольоґія нормальна, ставить як раз перші кроки в напрямі точнійшого означення психічного тла, що при сприяючих обставинах дає почин подібним проявам. Се, як кажемо, тілько перші несмілі кроки і не тут місце на точнійший 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 приготовляється до сповіди, то робить се

з хоробливого побоювання, що може при обрахунку совісти та при сповіди 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 численнійші жерела нових побоювань, які остаточно кристалізуються в докучливу, напосідну ідею святотатської сповіди.

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 реаґования того самого надмірно вразливого „трівожливо-скрупулятного“ характеру на життєві події. Подібно діється мабуть і в инших 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 патольоґічних розмірів є неначе нормальними завязками останніх. І тут, здається, скрупулятність з одної, а податність на підчиненнє 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 „трівожливо-скрупулятний“ характер, психопатольоґія 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 варіянтів людського темпераменту. Творчість нашого поета булаб тоді прикладом, як у ґеніяльної 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 найважнійші 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 поясняти.

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, перенизуючи 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 прониканнє 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 загальнійше значіннє, висновуючися із особистих нахилів поета, що сягають поза межі артистичної сфери. Наші міркования на сю тему кидають може із сеї точки світло на деякі прикмети характеру Шевченка.

А всі наші дотеперішні міркования разом дали нам спромогу вглянути, що правда тільки дуже поквапно і поверховно, у своєрідні процеси психічні, що довершуються в нутрі ґеніяльної мистецької орґанізації. 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 внутрішної реакції, всесторонної і богатої, яка спричинює, що вхлонені нею елєменти 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 проблєми дідичення набутих прикмет: William B. Scott з Princeton-ського університету подає історичний начерк проблєми; M. F. Guyer з унів. Wisconsin подає звіт зі своїх дослідів над звязком між серольоґічними 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 довготревалою ротацією; Frank Blair Hanson з Уошінґтонського університету, застановляється над значіннєм його досвідів з діланнєм пари алькоголю і лучів *X* на білі щурі для науки про дідичність; врешті Charles R. Stockard з Нюйорської унів. медичної школи розбирає критично можливість експериментального ділання на зародкову плязму і дідичення прикмет набутих сею дорогою.

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

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

коління, чи ні, чи отже протоплязма розродної клітини, з якої має повстати новий орґанізм, витворює завязки нових згл. инших 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 біольоґи незгідні, чи приймаючи зародочну протоплязму як щось зовсім окреме вважати внішними чинниками не тільки цілий доокружний світ, але й сам матерний орґанізм, чи може разом із Оскаром Гертвіґом, уважати протоплязму всіх клітин одного орґанізму за якусь одну цілість, що підлягає (чи не підлягає) діланню окруження. Гертвіґ опираючись на факті самого родового розвою живої матерії узнає послідовно, без огляду на безпосередні докази, істнования впливу окруження на протоплязму і утревалювання дотичних змін протягом поколінь. Супроти безпосередної стичности сеї живої матерії орґанізму, (яку за Неґелім зве ідіоплязмою), з внішним світом являється в його розумованню непотрібним якийсь окремий механізм до переношення впливу вн. світа крізь орґанізм до зародочних клітин. Той механізм, як неможливий до видумання, творить для Вайсмана основний арґумент до заперечення можливости внішного впливу на зар. протоплязму і дідичення дотичних змін. Очевидно гіпотетичний механізм, як собі його представляв Дарвін під видом ґеммуль, частинок, що походять з усіх частий тіла для утворення пол. клітин (панґенеза), сьогодня відкидається. Заперечуючи зовсім можливість впливу із вні на розродні клітини Вайсман послідовно опирає цілу свою теорію розвою орґанічного світа на ультрадарвінівській „всемогучости природного добору“.

Здавалобися на перший погляд, що саме питанне 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 орґанізми на загал так знаменито приспособлені до обставин життя, що на скілько не приймаємо якихсь метафізичних чинників, мусимо доглянути в сім хочби якесь порозуминнє, а в дійсности якусь причинову звязь між орґанічною матерією й окруженнем. Йде тільки про те, к у д и має се окруженнє до-

ступ до чинників, що формують орґанізм, я к о г о х а р а к т е р у є вплив сього окруження на формуваннє орґанізму та я к и й в е л и к и й той вплив, згл. яку участь (може побіч инших чинників) бере він в усовершуванню, а хочби тільки в родовім розвою орґанізму.

Такі досвіди мусять отже бути докладнійші, завзятійші, а дослідники не можуть зражуватися невдачами, спричиненими може занадто грубими методами. Метода обтинання хвоста дорослому звіряти, чи яке инше каліченнє, не може доставити доказу на істнуваннє, чи брак дідичности набутої прикмети. Вона не творить нової набутої прикмети орґанізму, бо орґанізм офіціяльно не приймає її до відома, уважаючи її хвилевим ушкодженнєм, до якої зайво було би приспособлятися. Инша річ, коли ходить про щось таке, як пр. температура, освітленнє, тисненнє і инші чинники, що ділають постійно, цілими віками, до яких орґанізм має час і мусить пристосуватися, себто відповідно уложити свій цілий життєвий буджет.

В такім 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 формуваннєм орґанізму, 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 діланнє такого чинника появилась би в даному орґанізмі 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 діланнє тільки саме сього чинника в сім насиленню не дійшло до осередків? А коли остаточно вже й появилась би ся нова набута прикмета в нащаднім поколінню, то чи справедливо можна би говорити тут про дідиченнє набутої прикмети, а не вважати сього радше тільки самостійним внутрішним переміщеннєм прикметних засновків у зародочній протоплязмі, як реакція викликана сильним потрясенням, що проймає цілий орґанізм без ніякої причинової звязи між ділаючим чинником і зміною форми, яка проявилася. Коли се останнє правдиве, то знову не було би способу викликувати із вні довільні зміни, здобути собі вплив на формуваннє нових орґанізмів. Отже трудність велика в доборі певної, льоґічної і селективної техніки досвіду. Се викликує хиткість інтерпре-

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

Досвідів для вирішення сього проблєму виконано вже чималу скількість на ріжних звірятах із ріжних 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 орґанізмів, чи ні. Самі автори подають нераз від себе читачеви до вибору 2 або 3 основно ріжні пояснення висліду досвідів.

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

Guyer приймає дідиченнє набутих прикмет тому, що уважає неможливим, щоб у колишніх первісниках у початках розвою орґанічного світа вже заздалегідь істнували завязки для всіх майбутніх прикмет і всіх можливих обставин, серед яких живуть теперішні звірята. Сі прикмети мусіли повстати під внішним впливом і мусіли як набуті прикмети утревалитися в поколіннях. Саму проблєму 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 перещіпленню яєчників із чорної морської свинки на білу і спарованню з білою одержано чорне поколіннє, ще не можуть бути доказом буцім то браку внішного впливу, а за те істнування виключно мендлюючих прикмет в орґанізмі, бо коли біла краска є тільки браком барвника, отже неґативною 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 орґанізмі 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 серольоґічні методи розслідження сеї проблєми опирає автор на переконанню, що всі ткани і клітини орґанізму мають у собі здібність в якихсь обставинах витворити цілість орґанізму, тільки що орґанізм ділаючи на них якимись близше, правда, незнаними, одначе певно специфічними субстанціями примушує їх здержуватися в розвою, в означеному часі, спеціялізуватися. Можуть отже зайти випадки, в яких через внішнє

діланнє не так на незріжничковану ще зародкову протопл., як саме в час ріжничкування приладів захитається рівновага тих субстанцій в орґанізмі, що доведе до якихсь змін, доповнень, вирівнань іти. і в кінці утревалення набутої нової прикмети. Ходилоб отже про штучне спонуканнє орґанізму до витворення субстанцій противних істнованню якихсь частий орґанізму в час початку їх розвою подібно, як се дієть ся при впровадженню до орґанізму субстанцій, перед якими орґанізм борониться твореннєм антіґенів. Такими „antibodys“ є тзв. преціпітіни, аґґлютініни, бактеріолізіни, цитолізіни, цитотоксіни іти.

Автор виконав отже досвід так, що вприскував звірятам (птицям, мишам, кріликам, 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 розвоєви очної сочівки і посвояченим тканям. Ся сировиця вприснена пробним вагітним звірятам (кріликам) 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 вприсненнє поділало на саме пробне звіря, частійше тільки на молоде поколіннє. Деякі з тих прикмет, себто змін в оці, викликані серольоґічним 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 орґанізмі таких протиорґанних субстанцій під впливом внішних умовин. При ушкодженнях ока, як стверджено, творяться в орґанізмі 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 повставання в орґанізмі протиорґанних субстанцій і перенесення їх через зародкову протоплязму на нащадні покоління, доведуть до витворення нової дідичної прикмети. Такі субстанції можуть повставати для кождого орґану і для кождої

ткани, що дає широке поле для повставання нових прикмет. Сей погляд вяжеться по думці автора зі здогадом, що внішним впливам, незвісною ще дорогою, можуть підлягати посередно внутрішно-видільні залози, а що їх значіннє в орґанізмі дуже велике, то можливо, що зміни в них можуть подібно до висше поданого способу впливати на зміни прикмет орґанізму.

Окремими дослідами ствердив ще автор дідичність штучної іммунізації проти Bacillus typhosus. Іммунізація узискана вагітною самицею уділювалася молодим, які без поновної іммунізації передавали досить значний її степень дальшому поколінню. Коротко: на основі висновків зі своїх дослідів стверджує автор, що коли не що инше, то в кождім разі серольоґічний механізм орґанізму є чинником еволюції, бо під впливом внішних обставин спричинює повставаннє нових прикмет у дальших поколінь.

Детлєфзен (Detlefsen) почав свої досвіди на щурах, піддаваних постійній ротації в навязанню до дослідів двох психольоґів д-ра Бентлєя і д-ра Ґріфіта, які сею дорогою старалися вислідити евентуальні наслідки довгого перебування осіб на літаках. Ходило йому про те, на скілько й як приспособлюється звіринний орґанізм до постійного односторонного непокоєння змислу рівноваги. При короткотревалім обороті слідує у чоловіка як звісно, заворот голови, що проявляється вражіннєм, немов би окруженнє крутилося в відворотнім напрямі до первістного обороту. Причиною того постепенний поворот змислу до первістного стану. У звірят викликує ся реакція змислу відповідні рухи тіла, голови, очий так, що степень і треваннє такої реакції можна пізнати і слідити (тзв. after-nystagmus). Можна отже слідити вплив ріжних чинників (стану відживлення, теплоти ітд.) на перебіг сеї реакції. Є також змога пізнати, як орґанізм з часом привикає до ділання такої ротації і як на той чинник реаґують 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 дітий, хоч їх зовсім не піддавано ротації. Стверджено при тім великий процент хоробливих змін в усі в залежности від напряму оборотів. Що правда, викрито при сій нагоді і у некручених щурів чимало випадків хоробливих змін в усі, головно 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 провірив як слід дідичности згаданої реакції, всеж таки сумнівається що до стійности переконання Вайсмана про неістнованнє дідичення набутих прикмет у роді такого пр. набутого дісеквілібризму.

Hanson піддав 734 щурів діланню пари алькоголю, а 130 діланню лучів *X*. Вдихуваннє пари алькоголю ділає так само, як побираннє проводом кормовим, а при сьому не спричинює попареннєм внутренностий скорої смерти. Звірята підчас досвіду важено й мірено їх зріст. Вислід такий, що коли друге поколінне тільки небогато ріжнилося вагою й ростом від пробованого, то третє поколінне показало наглий спадок життєвих сил і велику смертність, за те четверте знову дорівнало двом першим. У розважанню причин сього автор схиляється пояснити се добором полових клітин, себто II і III поколінне улягло деґенерації, полові клітини затроєні алькоголем остаточно вигинули, а найвидержливійші остали і дали поновно сильне поколінне IV. Автор застерігається, що остаточне рішеннє 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 біольоґів ріжні чинники викликають саме зміни в розвою очий (сочкова сировиця, радій, алькоголь, нафталін, лучі *X*). Се перечить твердженню Ґієра (Guyer), немовби сочкова сировиця була сама специфічною субстанцією, яка ділає на око, що тим самим ослаблює инші його твердження. Припускає, що при діланню шкідливих чинників терплять у першій мірі як найвразливійші нервні уладження.

В основі уважає всі досвіди, ведені при помочи температури, пар алькоголю, лучів *X* іти. такими, які доставляють докази на властивий Лямаркізм, себто істнованнє безпосереднього впливу окруження на цілий орґанізм, а заразом на зародкову протоплязму і найдені позитивні факти, се прояви тзв. рівнобіжного впливу (parallel induction). Від сього треба відріжнити записуваннє в зародковій протоплязмі змін у ріжних частях тіла набуваних протягом життя. Новітна наука про гормони і внутрішне виділюваннє може нам дещо прояснити прояви лямаркізму. Можливе також, що істнують у тілі специфічні субстанції, які побуджують ріст, чи твореннє ріжних тканий, а коли збільшене уживаннє якоїсь ткани вплине на їх енерґічнійше ви-

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

Stockard зіставляє всі досвіди, які змагають до викликання змін у зародковій протоплязмі, виконані на 5000 осібняках за останніх 13 літ. Досвіди, виконані при помочи пари алькоголю, у числах і табелях виказують тільки добір полових клітин і сказатиб боротьбу за істнованнє між затроєними, ослабленими і видержливими через кілька поколінь, закінчену побідою сильнійших. Ніяка нова прикмета тут не являється, ані не зникає. Досвід на загал пригадує тільки діланнє ріжними чинниками на розвій яєць; і тут лучаються подібні недорозвої, як недорозвій очий при діланню алькоголем. Се вказує тільки на штучне твореннє обставин, непригожих для розвою орґанізму, чи його частий. Досвіди Гієра виходять на те саме, чого найліпшим доказом, що очні дефекти проявлялися односторонно. Виходить, що сі ріжні трійла попросту спинюють нормальний розвій орґанізму. Ні одна з тих метод не є строго селєктивна в діланню на зародкову протоплязму. Сі всі досвіди, по думці автора, не доказують ніяк дідичення набутих прикмет, бо вони всі ділають тільки на материй орґанізм, спричинюють його ослабленнє ізза ріжних ушкоджень, а наслідком того молоде поколіннє не дідичить прикмети нової, тільки попросту приходить на світ ненормальне, ослаблене, звичайно нездібне до життя.

Мій власний погляд на значіннє сих досвідів і вартість інтерпретацій в дусі неолямаркістичнім, чи ультрадарвіністичнім, такий: Вайсман сам бачив себе змушеним уступити дещо з непримирного переконання про всемогучість природного добору, перенесеного в нутро орґанізму аж до полових клітин. Він признав, що можливі є якісь внішні чинники, які ділають на цілий орґанізм так сильно, що їх діланнє уділиться остаточно також зародковій протоплязмі і половим клітинам. Такими узнав він пр. тепло, згл. студінь, (в досвідах Штандфуса, Фішера й ин.) ітп. Видко, що відділеннє орґанізму від впливу внішних обставин на всі його чинности являється за трудне, занадто разяче перечення чогось очевидного. Перечить такій теорії згадана висше совершенна згідність конструкції орґанізму з вимогами життєвих обставин. З другої сторони одначе стоїть якась непоборна трудність добуття експериментального доказу на ріщаючий вплив, чи там безпосередну участь внішного світа на фор-

муваннє орґанізму. 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 орґанічного світа, вимагають основного пояснення перед розумовим орудуваннєм ними. На мою гадку дідичність — се рід безвладности живої матерії, змінність се певно діланнє внішних сил, які вирушують сю живу матерію з її рівноваги. Висший орґанізм се, фізично називаючи, більша маса і за тим більша безвладність. Але сею висшістю не тільки многоклітинний орґанізм, се радше взагалі складність конструкції і життєвих процесів. У сьому значінню велику орґанічну 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 знищеннєм. Сеж саме, що й у фізичнім світі: проба наглим ударом захитати велику масу або не удасться, або розібє ту масу. Досвіди, що змагають до безпосереднього наглого викликання появи нової дідичної прикмети, ще до сього у найвисше складних многоклітинних орґанізмів, се, на мою гадку, наукове божевіллє. Сама згідність основних прикмет будови величезних гуртів звірят, чи взагалі орґанізмів, палінґенетичні стадії розвою висшого звіряти й ростини протягом безмежного по людському способі думання часу, вказує на страшенно велику силу тої орґанічної безвладности. Хотіти протягом двох-трох поколінь розколибати її, хоч вона опирається далеко могутнійшим пробам доокружного світа цілі віки й міліони поколінь — се очевидно безвиглядний труд. Справедливо — можна таким досвідом здержати, попсувати, знищити розвій орґанізму дотичного осібняка, але ніяк змінити постійно його внутрішну конструкцію. Сеж те саме, що хотіти в складній машині виняти дрібне колісце і заступити його кілком. Виглядає, що й в орґанічнім світі ділає та сама засада, що й у фізичнім: не наглим ударом великого молота вирушується велика маса з її безвладности, тільки тревалим правильним дотиканнєм перцем, або ударом такої самої иншої маси. Перше вимагає часу і методи, друге часто трудне до придбання. Коли отже орґанізм має бути вирушений зі своєї орґанічної безвладности, то або треба до сього малого внішного чинника, що довго ділає, або поділання конструкцією, яка рівночасно орґанічно вдарила би о всі звязи складної конструкції дотичної живої матерії, згл. означеними складниками поділала 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 парою алькоголю на звіря? Нічого більше, як меншого або більшого затроєння. Чи се мало би бути наслідуванням ділання браку світла на печерні звірята, або діланням сніжних просторів на полярні звірята, чи впливом мясної поживи на узубленнє мясоїдів? Сих досвідів науки і природи не можна ніяк зі собою порівнати. А далі: якіж 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 окаліченнє ока? Чи може на виривки пробуємо який небудь забіг, що є простою і очевидною тортурою, зн. насильством над орґанізмом, і вичікуємо, якою то новою прикметою без льоґічної, розумної і причинової звязи зареаґує дальше покоління орґанізму? 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 істнують, і для орґанізму певно нічим не інтересні? Чи є в цілій конструкції орґанізму яканебудь точка зачепу для лучів X поза убійчою їх дозою? Ся якась припадковість добираних чинників і метод просто перестає бути науковою.

Як посередний доказ змін орґанізму під впливом внішних умов вистануть мабуть вповні тисячні прояви пластичности орґанізованої матерії і її форм. Коли вона в силі приспособлятися до дрібних, нераз і значних змін в обставинах життя, коли їх довше треваннє спричинює треваннє дотичної зміни протягом кількох поколінь, то для мене нема ніякого сумніву що до сього, що при віковім треванню якоїсь зміни втручує безвладну орґанічну масу на новий шлях, з якого знову нелегко буде її звести, в кождім разі ніяк ані дволітним крученнем одного осібняка на ротацийній машині, ані душеннем його в парі алькоголю. Нема сумніву, що кождому приспособленню орґанізму 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, переміщеннє відтяжує напруженнє 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 салямандри, се прикмети, а значні нераз ріжниці 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 проблємів фізіольоґії орґанізму, а туди до конструкції живої матерії, але не можна, не знаючи конструкції, на помацки пробувати довільно орудувати її складниками. Що до механізму переношення впливу внішних умов на розмножні клітини, то здається забуто на те, що сей механізм, як орґанічний твір, підлягає також еволюції, зн. на описаннє 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 орґанічну безвладність, орґанізм є тут подекуди зеркалом для внішних умов. Не дивний мені навіть поступовий розвій і усовершуваннє приспособлювання. У многоклітинних орґанізмів підлягають безпосередному впливови подібним способом яєчка, зложені безпосередно до води і початкові стани розвою, себто паралєльно якась скількість соматичних і розмножних клітин аж до часу, коли замкне їх подекуди непроникліва ектодерма. В кождім разі до сього часу вони мають змогу приняти внішні впливи, згл. приспособитися до них ліпше ніж матерний орґанізм. Сі впливи остають записані дрібними змінами в конструкції зародкової протоплязми і тому вона вже не та сама, що всі її попередники. В дальшім поколінню вона, та сама, веде знову через сей короткий час своїх зародкових станів свій поступовий розвій, провірюючи й уліпшуючи дотеперішні свої приспособлення до внішних умов. Сі уліпшення 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 напряму. Сі наглі стрічі консервативного напряму розвою зі зміненими за той час внішними умовинами проявляються перескоками зі стану лярви в доросле звіря. Очевидно яєчка, початкові стани розвою, ще лярви, хоч що раз труднійше і поволійше, відзеркалюють внішні умови, але чим далі, тим уже прикмети дорослого орґанізму стають вислідом боротьби за буттє і природний добір. Сі внішні умови вже тільки поборюють орґанізм, а орґанізм вже тільки намагається переперти крізь них свою форму, вишукуючи в них місця найслабшого опору. Коли орґанізм трафить на таке місце, тоді впихається туди, розвивається туди сильнійше, але се не прикмета, спричинена активно внішними умовинами, се тільки прояв напору із нутра конструкції дотичного орґанізму. І тому ся нова прикмета є дідична, як довго істнує ся сама констеляція внішних умовин. Рівночасно ускладнюється справа впливу внішних умов на розмножні клітини і на початкові стани розвою. Природний добір загнав їх назад в нутро складного вже орґанізму. Там новий для них, инший світ, инше окруженнє, инші впливи. Слідує боротьба одідиченої конструкції протоплязми з новими впливами. Нові з сього комбінації. Повтаряється знову віками боротьба і перебудова конструкції, а по осягненню означеного ступня розвою молодий орґанізм видістається наново у фізичний давний світ і знову ще з більшим завзяттєм промощує собі в нім дорогу життя й буття. І тут ми беремося досліджувати вплив внішних умовин на нього, де він виступає як активна атакуюча сторона, відпорна на ділання із вні, а забуваємо, що прикмети, які він дає до розпорядимости природному доборови, він формував віками в иншім, дуже мало нам знанім світі нутра живого орґанізму. Ми беремося через той орґанізм 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 орґанізм, в якому розвивається яєчко, і ту зміну піддержувати віками, тоді без сумніву мусіли би появитися в поколіннях роджених звірят нові прикмети. І се напевно відбувається: але як? Орґанізм, що приходить на світ якоюсь ультрамікроскопною дрібничкою ріжний від матірного, яєчко, що в нім розвивається, приспособляється до нього і узискує одну міліардову нової прикмети. З покоління в покоління ся прикмета проявиться в дорослім орґанізмі — причинова звязь її з чимось з окруження буде нам зовсім незвісна. Можливо,

що борючись з внішними умовинами матірний орґанізм вправляє цілими поколіннями якусь часть свого тіла, можливо, що се зміняє подекуди розділ поживи в орґанізмі, можливо, що укладається поволи з часом трохи змінена конструкція, пересунення матерії, чи сил, можливо, що сею дорогою корреляції і по перебуттю цілої боротьби частий в орґанізмі (по теорії Ру) усталюється нова рівновага, можливо далі, що в сій новій констеляції внутрішних частий і сил орґанізму яєчко розвиваючись у нім трафляє на нові внішні 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 орґанізмі висшого типу, що безпосередним діланнєм внішних умов хвилево змінюється, ніяк не в силі вплинути на зародкову протоплязму і спонукати її до витворення нової прикмети. Досвіди слід би отже скермувати виключно на первісники і на лярвальні стани инших звірят і то ділати довготревалими змінами в границях можливого приспособлення звірят, дідичности узисканих сим способом нових прикмет не надіятися при змінених обставинах, або повороті до давних, наскілько час досвіду не треває найменше десятки літ. Не числити також на мендльованнє таких прикмет. Саме мендльованнє длятого дає висліди, що се подекуди згадане мною діланнє одної орґанічної маси на другу рівної величини, де конструкція молекулярна вдаряє о другу дуже маленько 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 розумування:

1) Набуті прикмети можливі у одноклітинних орґанізмів і у тих многоклітинних, в яких яєчка і зародкові стани в безпосередній стичности з окруженнєм.
2) До узискання їх, утревалення й дідичности потрібний відносно дуже довгий час.
3) Яєчка, що розвиваються в нутрі матірного орґанізму, підлягають тільки впливови того орґанізму, який для них є окруженнєм і життєвими обставинами.
4) У сих останніх можливі набуті прикмети тільки при діланню змінених довготревалих внутрішних перетворень будови, чи чинностий орґанізму.

5) П оверховні набуті прикмети матірного орґанізму не можут являтися дідичними.

6) Ріжниці між нащадним і матірним орґанізмом походять з амфіміксіс, а остаточну форму надають внішні умовини, одначе не дідично.

7) Висші типи підлягають крім природному доборови ще може й змінам як під 4) через довготревале уживаннє і неуживаннє, але се видне що йно по віках.

Др. Олександер Тисовський.

ОТРУЙНІ І ДІФУРОВСЬКІ ЗАЛОЗИ У APIS MELLIFICA.

Отруйні залози пчоли 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 пчоли 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 пчоли має вигляд прозорої, безбарвної течі; субстанція безазотова, кислої реакції, на смак — квасна і терпка; розчиняється у воді, а у спірті — ні; висихаючи — утворює вязку масу.

Г. Мекель добачає в отруті пчоли присутність муравлиного квасу.

Свіжа отрута пчоли під мікроскопом представляється рідкою масою, в якій знаходимо ріжної 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 Hymenoptera так само на нижньому боці кадовба як раз перед зовнішним отвором отруйної залози.

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

5) П оверховні набуті прикмети матірного орґанізму не можут являтися дідичними.

6) Ріжниці між нащадним і матірним орґанізмом походять з амфіміксіс, а остаточну форму надають внішні умовини, одначе не дідично.

7) Висші типи підлягають крім природному доборови ще може й змінам як під 4) через довготревале уживаннє і неуживаннє, але се видне що йно по віках.

Др. Олександер Тисовський.

ОТРУЙНІ І ДІФУРОВСЬКІ ЗАЛОЗИ У APIS MELLIFICA.

Отруйні залози пчоли 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 пчоли 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 пчоли має вигляд прозорої, безбарвної течі; субстанція безазотова, кислої реакції, на смак — квасна і терпка; розчиняється у воді, а у спірті — ні; висихаючи — утворює вязку масу.

Г. Мекель добачає в отруті пчоли присутність муравлиного квасу.

Свіжа отрута пчоли під мікроскопом представляється рідкою масою, в якій знаходимо ріжної 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.

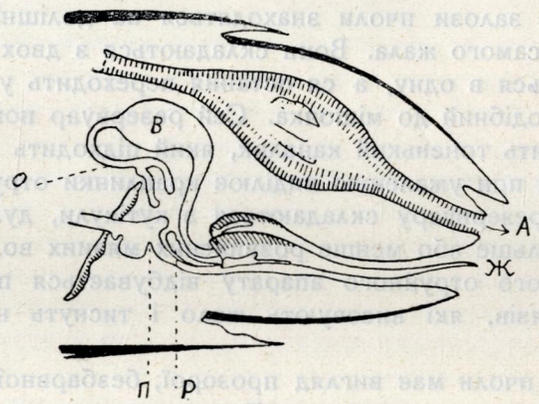
Діфуровські залози вперше відкрив Л. Діфур (L. Dufour). Знаходяться вони у всіх Hymenoptera так само на нижньому боці кадовба як раз перед зовнішним отвором отруйної залози.

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

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

Теч Діфуровської 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 попсування, не оправдані, бо у деяких комах, які мають жало лише в зародковому стані і тому нездатне до уколу, знаходять сильно розвинуті Діфуровські залози.

Вприскуваннє мухам течі одної Діфуровської залози не



Розріз кадовба Apis mellifica.

А. — Анальний отвір.
Ж. — Жало.
В. — Резервуар отруйної залози.
О. — Отруйні залози.
П. — Полові орґани.
Д. — Діфуровські залози.

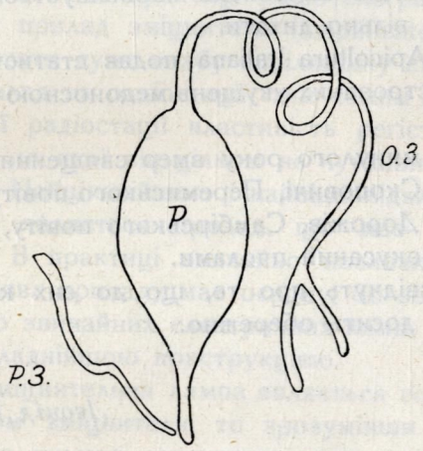
За О. Баєром (O. Beyer).

убивало їх. Треба припускати, що отрута пчіл складається з мішанини отрутної і діфуровської залози. Перевіряючи сі дані над вприскуваннєм течі одної і другої залози окремо, а потім мішаючи їх, жукам Cetonia aurata і павукам Epeira deademata, одержували надзвичайно цікаві висліди. Так, вприскуваннє окремо кождої течі зі згаданих залоз не було смертельне, або помирали члени-стоноги на 2—3 день і то можливо від инших причин, одначе вприскуваннє мішанини сих течий було все смертельне і то в короткий час, при чому павуки помирали трохи скорше, як Cetonia.

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

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

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 запаленнє і опухлина, так же само, як при ужаленню пчоли.



Діфуровські і отруйні залози.

О. З. — Отруйна залоза.
Р. — Резервуар о. з.
Д. З. — Діфуровська залоза.

За К. Крепліном (C. Kraeplin).

Аналізуючи під мікроскопом шкіру людини Лянґер завважав, що в запаленому місці наступає у 2—3 години міліярний некроз. Вприскуваннє під шкіру людини 1—1·2% розчину чистої отрути, викликує бліду окраску в частині шкіри, яка підноситься наслідком інєкції, після чого ся частина шкіри переходить у сухий шкіряний струп. Введеннє невеликої кількости отрути пчоли в кров звірят впливає дуже сильно, так: введеннє лише 5 cm^3 2%-го розчину чистої отрути у венозну систему пса, вагою коло 5.000 gr., убиває його досить швидко, при чому отруєннє нагадує собою отруєннє від гадини.

Брандт, Рацебурґ і Лянґер (Brandt, Ratzeburg, Langer) ви-

словлюються, що токсинольоґічно отрута пчіл стоїть близько до отрути Pelias bérus і Crotalus.

Перше ужаленнє пчоли дуже болюче відбивається на людині, у богатьох ужаленнє викликує дріжаннє тіла і недомаганнє, припадки сильної горячки, блюваннє і ріжні шкіряні хороби. Поволі призвичаюється тіло людини до отрути, чим начебто прищеплюється отруту, і людина має тоді певну відпірність (immunitas).

Найчастійше буває, що пчоли жалять людий, які дуже потіють. Найнебезпечнійшими 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 зареґістрованих 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 свідчуть про те, що до сих користних комах треба ставитися досить обережно.

16. I. 1923.

Леонід Бачинський.

Радіозмічнителі.

(Прінціп ділання та уставлення).

В сучасну хвилю в практиці радіотелеґрафії має широке розповсюдженнє прилад змічнитель (amplificateur), якого призначеннє змічнювати дуже слабу осціляційну енерґію. Пристосовуючи сей прилад на радіостації, тим самим надається радіоприємникови сієї радіостації властивість реґіструвати ту осціляційну енерґію, до якої він цілком не чутливий, коли змічнителя виключено. Найцікавійшою і найвідповідальнійшою частиною змічнителя являється прилад, що має загальну назву „катодне реле“. В практиці звичайно називають той прилад лямпою. Така назва приладу має основу, бо зовнішний вигляд його подібний до звичайних елєктричних лямп, але ж відріжняється від них складнійшою конструкцією.

Тому, що змічнительна лямпа являється головним і відповідальним орґаном змічнителя, то зрозумівши прінціп ділання лямпи, називаючи ширше, катодного реле, — так само зрозуміємо весь процес праці змічнителя. Але ж катодних реле вжито в радіотелеґрафії не тілько з метою змічнення слабих токів, — ті самі реле здатні до вирівнювання приходячої осціляційної енерґії, т. зн. вони можуть працювати як детектори і все являються головною та відповідальною частиною в ґенераторах незагасаючих осціляцій (колибань).

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

Катодний ток. Елєктроновий та йонний процеси.

Відомо, що ґази, які не мали давнійше властивости пропускати ток, під впливом або хемічних процесів, або радіоактивних тіл, або тіл розпечених до червона, або нарешті під впливом ультрафіолєтного світла, — здобувають властивість елєктричної проводимости. Проводимість ся повстає через те, що в ґазі присутні наряжені центри, так звані „йони“. Сі

словлюються, що токсинольоґічно отрута пчіл стоїть близько до отрути Pelias bérus і Crotalus.

Перше ужаленнє пчоли дуже болюче відбивається на людині, у богатьох ужаленнє викликує дріжаннє тіла і недомаганнє, припадки сильної горячки, блюваннє і ріжні шкіряні хороби. Поволі призвичаюється тіло людини до отрути, чим начебто прищеплюється отруту, і людина має тоді певну відпірність (immunitas).

Найчастійше буває, що пчоли жалять людий, які дуже потіють. Найнебезпечнійшими 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 зареґістрованих 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 свідчуть про те, що до сих користних комах треба ставитися досить обережно.

16. I. 1923.

Леонід Бачинський.

Радіозмічнителі.

(Прінціп ділання та уставлення).

В сучасну хвилю в практиці радіотелеґрафії має широке розповсюдженнє прилад змічнитель (amplificateur), якого призначеннє змічнювати дуже слабу осціляційну енерґію. Пристосовуючи сей прилад на радіостації, тим самим надається радіоприємникови сієї радіостації властивість реґіструвати ту осціляційну енерґію, до якої він цілком не чутливий, коли змічнителя виключено. Найцікавійшою і найвідповідальнійшою частиною змічнителя являється прилад, що має загальну назву „катодне реле“. В практиці звичайно називають той прилад лямпою. Така назва приладу має основу, бо зовнішний вигляд його подібний до звичайних елєктричних лямп, але ж відріжняється від них складнійшою конструкцією.

Тому, що змічнительна лямпа являється головним і відповідальним орґаном змічнителя, то зрозумівши прінціп ділання лямпи, називаючи ширше, катодного реле, — так само зрозуміємо весь процес праці змічнителя. Але ж катодних реле вжито в радіотелеґрафії не тілько з метою змічнення слабих токів, — ті самі реле здатні до вирівнювання приходячої осціляційної енерґії, т. зн. вони можуть працювати як детектори і все являються головною та відповідальною частиною в ґенераторах незагасаючих осціляцій (колибань).

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

Катодний ток. Елєктроновий та йонний процеси.

Відомо, що ґази, які не мали давнійше властивости пропускати ток, під впливом або хемічних процесів, або радіоактивних тіл, або тіл розпечених до червона, або нарешті під впливом ультрафіолєтного світла, — здобувають властивість елєктричної проводимости. Проводимість ся повстає через те, що в ґазі присутні наряжені центри, так звані „йони“. Сі

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

Як уже зазначалося, для того, щоб надати ґазови елєктричну проводимість, необхідно, щоб ґаз був під впливом яких небудь чинників, які надають йому сю властивість будь то під впливом нагрітого до червона тіла, чи з якої иншої причини. Роля сього чинника полягає в тому, що він стає причиною так званого „йонного процесу". Під впливом йонізуючого чинника молєкула ґазу розбивається на два центри наряджені протилежними знаками. Сі центри наука називає „йонами". Залежно від того, чи є в ґазі йони, чи їх немає, ґази бувають „йонізовані" або „невтральні".

Коли йонізуючий чинник перестане впливати на ґаз, то він починає губити свою проводимість. Зясовується се тим, що в самому ґазі починається процес рекомбінації. Істота сього процесу полягає в тому, що йони з протилежними знаками, зустрінувшися один із другим, сполучуються і утворюють ту саму молєкулу, яка була розбита йонізуючим чинником. З приводу сього кількість йонів починає зменшуватися і ґаз губить ту властивість, яка надавалася йому присутністю йонів. Безумовно, що для утворення молєкули не є необхідне, щоб зустрінулися ті ж самі частини, на які колись була розбита молєкула, — молєкули утворюються частинами, які належали колись зовсім иншим молєкулам.

Процес рекомбінації чиниться не тільки за час відсутности йонізуючого чинника; можливість зустрічі наряджених центрів (йонів) не виключається і під час впливу на ґаз 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 матеріяльною масою, але ж окрім того істнують центри, які не мають сієї маси. Останні називаються „елєктронами". Щоб повстали елєктрони, необхідно розпікати тіло в цілковитій порожні, тоді від розпеченого тіла починають відриватися в великій кількости елєктрони. Порожня необхідна абсолютно, бо навіть дуже мала кількість ґазу дає вже не тільки елєктронний, але і йонний процес.

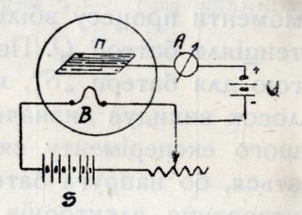
Таким чином, залежно від того, чи є ґаз у рурці, чи там

порожня́, можуть повстати два процеси, в першому випадку „йонний процес", у другому — „елєктронний".

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

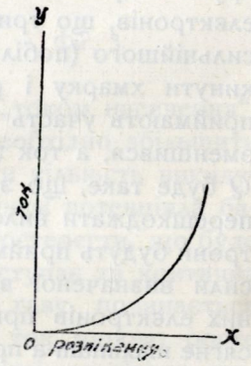
Щоб довідатися, який вигляд будуть мати ті характеристики, розберемо кождий процес окремо. Почнемо з елєктронного.

Складемо ланцюг, що показано на фіґ. 1, вважаючи, що + бігун батерії „Q" прилучено до пластинки „$П$", а — бігун сієї батерії — до металевого волоска „B", який розпікається окремою батерією S. Припустимо, що між $П$ і B абсолютна порожня́. Досвід каже, що який би не був величезний потенціял батерії Q, амперметр A не показує нічогісенько, значить жадного току немає. Але ж коли включимо батерію „S" і розпечемо волосок „B", стрілка амперметра A відхилиться, що констатує присутність току. Що ж спричинило ток між пластинкою та волоском? Причиною току є елєктрони. Поки волосок не був розпечений, елєктричне поле, що істнує між $П$ і B, нездатне відщіплювати елєктрони. Як тільки почалося розпіканнє волоска, він почав викидувати елєктрони, які під впливом елєктричного поля між $П$ і B почали рухатися до $П$. Причиною руху елєктронів є властивість їх мати завжди відємний наряд, тоді як пластинка $П$ дістає від Q додатний наряд. Таким чином завдяки розпіканню волоска повсталі елєктрони, маючи наряд мінус, почали пересуватися на сполучення з + пластинки $П$. Повстав ток.



Фіґ. 1.

Чим більше будемо розпікати волосок при сталім напруженню батерії Q, тим далі буде відхилюватися стрілка амперметра, тим більшої сили ток проходить по ланцюзі. Зясовується се тим, що з побільшеннєм розпікання волоска збільшується кількість викинутих розпеченим тілом елєктронів.



Фіґ. 2.

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

Таким чином констатовано, що з розпіканнєм волоска повстає ток, якого сила змінюється залежно від потенціяла батерії „S“; збільшуючи потенціял, збільшується розпіканнє і разом із тим росте сила току.

Розглянемо тепер зміну сили току в тому разі, коли розпікши волосок, позіставлено се розпіканнє постійним, а змінюємо потенціял батерії Q. В сьому разі ток також повстане і буде збільшуватися в міру того, як збільшується потенціял батерії Q, але ж тілько до визначеної величини.

Щоб зясувати се явище, розглянемо постепенно окремі моменти процесу збільшення току, залежно від збільшення потенціяла батерії Q. Покладемо, що ми занялися якоюсь напругою для батерії „S“, яка розпікає волосок. При сій напрузі волосок викидує визначену кількість елєктронів. За весь час нашого експеріменту ся кількість не збільшується і не зменшується, бо напруга батерії „S“ — постійна, а значить умови для утворення елєктронів не змінюються; кількість елєктронів — постійна. З сієї кількости частина елєктронів рухається до „$П$“, утворюючи ток, частина ж тримається коло волоска, утворюючи хмарку наряжену відємно. Остання частина елєктронів не приймає участи в утворенню току. Ток має якусь визначену силу при напрузі батерій „S“ і „Q“. Збільшимо тепер напругу Q. Як зауважаємо, ток збільшиться в силі, бо з побільшеннєм напруги підросла сила елєктричного поля між $П$ і $В$; частина елєктронів, що тримається в хмарці коло волоска, під впливом сильнійшого (побільшеного) елєктричного поля, примушена покинути хмарку і рухатися до $П$, то кількість елєктронів, що приймають участь в утворенню току, підросла, наряд хмарки зменшився, а ток збільшиться в силі. Коли напруженнє батерії Q буде таке, що зменшить наряд хмарки о стільки, що не буде перешкоджати вилетови всіх елєктронів до $П$, себ то, всі елєктрони будуть приймати участь в утворенню току, то ток досягне сили визначеної величини, що відповідає кількости викидуваних елєктронів при визначеному розпіканню волоска. Ток досягне maximum-а при тих умовах, які для нього склалися. Як би ми не збільшували на далі напруженнє батерії Q, ток усе таки не збільшиться.

Сей потік елєктронів від „$В$“ до „$П$“ називається **катодним потоком**.

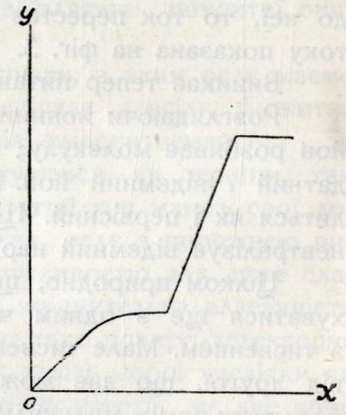
Розглянемо тепер йонний процес.

Як уже зазначалося, ґаз у присутности розпеченого до

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

Елєктронний процес, як відомо, потрібує абсолютної порожні, якої дуже тяжко досягти. В більшости в рурці є ґаз.

Чи є в рурці ґаз, чи там його немає, з початку, поки він ще не йонізований, буде протікати елєктронний процес. Але ж як тільки ґаз йонізується, почнеться процес иншого характеру ніж елєктронний. Як відомо, в елєктроннім процесі від волоска відщіплювалися елєктрони і гналися до „$П$“ (фіґ. 1.), а при йоннім кожда молєкула під впливом йонізуючого чинника розбивається на дві частини: одну з +, другу з —. Під впливом елєктричного поля плюси ідуть до катоди, а мінуси — до аноди. 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 фіґ. 3.



Фіґ. 3.

Як уже зазначалося, при незначнім розпіканню волоска протікає елєктронний процес. В сьому разі ток „пластинка - волосок“ починає збільшуватися і при визначеному потенціялі се збільшеннє припиниться; ток буде однакової сили (натуги, ампеража), не глядячи на те, що будемо збільшувати потенціял батерії. Ток відповідний сьому моментови зветься „током насичення“. Як уже відомо, щоби збільшити ток далі, необхідно збільшити також розпіканнє волоска, себ то збільшити кількість викидуваних елєктронів. Се осягається побільшеннєм потенціяла батерії „S“. Збільшивши розпіканнє, тяжко спостерегти, що буде далі в елєктроннім процесі, бо як раз тут наступає та критична напруга, при котрій, завдяки присутности ґазу, починається йонний процес. Спостерігаємо тільки, що ток наново росте і чим далі, все більше й більше. В сьому разі, як тільки ріжниця потенціялів між елєктродами буде більша від того мінімального потенціяла, який потрібний, щоб почався йонний процес (йонізуючий потенціял), молєкули розбиваються на дві частини. Спершу ток збільшується помалу, бо елєктрони зустрічають мало молєкул ґазу (особливо коли до того ще й мале

тисненнє), крім того спершу, поки потенціял не дуже великий, скорість руху електронів іще мала. Деякі електрони доходять до аноди, не зустрічаючи навіть ні одної молєкули, деякі хоч і зустрічають, але не маючи достаточної скорости, не здатні розбити (розчіпити) молєкулу, але ж деякі мають уже потрібну скорість і своїм ударом об молєкулу розбивають її на + -ий йон і — -ий йон; ток починає підростати в силі. Таким чином окрім первістного електрона утворюється ще один. Остатній має ту саму властивість, що й первісний і його утвореннє тільки приспішує розбиваннє молєкул і спричиняється до збільшення току. Сей процес зветься процесом „розмноження" йонів. Се розмноженнє йде до визначеної межі і як тілько дійде до неї, то ток перестає збільшуватися. Характеристика сього току показана на фіґ. 3.

Виникає тепер питаннє, що дієть ся з додатними йонами?

Розглядаючи йонний процес, ми зауважили, що відємний йон розбиває молєкулу; молєкула після розчіплювання дає додатний і відємний йон. Відємний йон, як зазначалося, поводиться як і первісний. Що торкається додатнього йона, то він невтралізує відємний наряд хмарки біля волоска.

Цілком природно, що раз у рурці є ґаз, то необхідно рахуватися ще з одним чинником, що впливає на ґаз, себ то з тисненнєм. Мале тисненнє тримає молєкули ґазу далеко одну від другої, що дає можливість деяким первісним електронам пролітати поміж молєкули, не зачепивши ні одної, а се затримує збільшеннє току. Коли тисненнє збільшимо, то цілком природно, міжмолєкулярна віддаль зменшиться, а тим самим збільшиться скількість електронів, які зустрічають молєкули, 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 релє та їх вживаннє в радіотелєґрафії.

В попереднім розділі вже зазначено, що розрядженнє може провадитися або в ґазі, або в порожні; відповідно до сього маємо діло або з йонним, або електронним процесом.

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

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

Перший тип винайшов в Анґлії Флемінґ, другий в Америці — де-Форест.

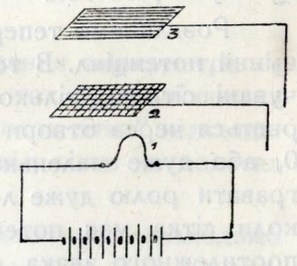
Зовнішне діланнє обидвох релє подібне. Істотна ріжниця полягає в ролі ще одної частини релє, себ то сітки, якої ужито в релє, а також є ріжниця в характеристиках току в тих релє.

В конструктивному відношенню ріжниця між релє з порожнею і ґазовим ось яка: сітка для релє з порожнею робиться рідка, в ґазовім ся сітка — густійша; волосок для першого робиться з вольфраму, а для другого з плятини, покритої окисами кальція або барія.

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

Для ціли радіотелєґрафії користуються, як першим, так і другим типом. Як перший, так і другий тип мають свої додатні і відємні прикмети. Так наприклад, релє з порожнею визначаються постійностю в діланню і чутливостю для дуже слабенької осціляційної енерґії, але за те зміцнительна властивість тих релє менша, як ґазових, а також не таке прикре детекторне діланнє. З другого боку ґазові релє дають добрі наслідки як детектори та зміцнителі, але те minimum енергії, на яке вони реаґують, завжди менше, як у релє з порожнею, окрім того діланнє їх непостійне і залежить від температури окружаючого середовища. Непостійність ділання ґазового релє зясовується тим, що відірвані частинки матерії захоплюють деяку кількість ґазу, що прилипає нібито ґаз заліплює. Останнє зменшує ґаз у релє, що безумовно впливає на послідуюче діланнє релє.

Головні частини катодного релє, або як його звичайно називають, катодної лямпи є: (фіґ. 4.)



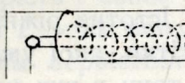
Фіґ. 4.

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

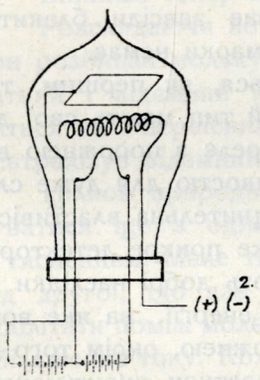
В практиці сітку часто густо замінюють спіралею, яка оточує волосок;

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

На фіг 6. показана схема катодної лямпи. В катодних рурках завсіди є волосок і пластинка, в катодній лямпі крім того є ще сітка або спіралька. Яке ж призначеннє сієї сітки? Сітці завжди надається деякий потенціял. Виявляється, що не тільки величина потенціяла сітки впливає на ток, але і знак потенціяла. Велику ролю відограє тут те, чи маємо діло з додатним потенціялом, чи з відємним. Не звертаючи уваги поки що на величину потенціяла, розглянемо наперед вплив сітки на силу току, залежно від знаку потенціяла. Припустимо, що в бальоні, який окружає пластинку, сітку і волосок, достаточна порожня і останки ґазу в лямпі (бальоні) не впливають на явище, се перше, а по друге — що й пластинка і сітка мають потенціял +.



Фіг. 5.



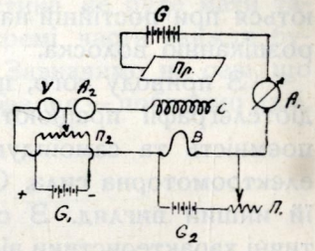
Фіг. 6.

Як відомо, розпечений волосок висилає по всіх напрямках елєктрони наряжені відємно. З приводу того, що ми надали сітці потенціял +, вона затримує частину елєктронів, друга ж частина все таки проривається через отвори сітки і летить на сполученнє з додатним нарядом пластинки. Пластинка, маючи великий потенціял, нібито смокче через сито елєктрони, які тілько деякою частиною попадають на пластинку, що і утворює ток.

Розглянемо тепер той випадок, коли сітці надається відємний потенціял. В тому разі елєктрони цілком будуть відтручувані сіткою; тілько деяка дуже обмежена кількість їх прорветься через отвори сітки і досягне пластинки. Ток або буде 0, або дуже маленької сили. Виходить, що сітка може відограват ролю дуже легенькоі хлипавки (клапи), яка відтулена, коли сітка має потенціял +, і затулена, коли той потенціял протилежного знака, себ то мінус.

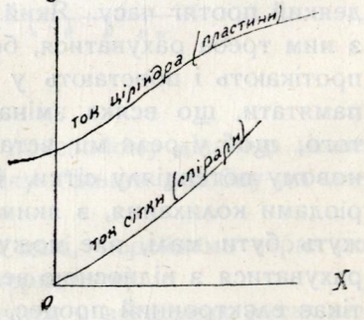
Статична та динамічна характеристика катодної лямпи.

Щоб досить зясувати собі залежність тока між волоском та пластинкою від потенціяла сітки, звернемося до кривої, яка носить назву „характеристики“. Ся крива багато допоможе нам у справі зрозуміння ділання катодної лямпи. Характеристика здіймається таким чином. Припустимо, що складені ланцюги показані на фіг. 7. В сії ланцюги прилучено амперметри A_1 і A_2; перший показує силу току в ланцюзі „пластинка-волосок“, а другий в ланцюзі „волосок-сітка“ (спіраля). Окрім того є два потенціометри $П_1$ і $П_2$. $П_1$ дозволює змінювати потенціял між волоском і пластинкою (холодною елєктродою), а $П_2$ — між волоском і сіткою.



Фіг. 7.

Пересунемо рухомий контакт потенціометра $П_2$ в крайне положеннє (+ або —, се все одно) і відложимо у визначеному розмірі на оси 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 оси Y-ів; при сім необхідно стежити за напрямком току в ланцюзі „волосок-сітка“, сей напрямок зазначується відхиленнєм стрілки амперметра A_2 в той чи другий бік. Тоді як показання амперметра A_1 будуть завжди свідчити про постійний напрямок току, показання амперметра A_2 сього свідчити не будуть і як досвід каже, ток буде змінювати напрямок. Величину току в ланцюзі „волосок-сітка“ відкладаємо до гори (по оси Y-ів), коли ток іде від сітки до волоска і до низу — коли він піде навпаки.



Фіг. 8.

Пересуваючи контакт у сусідне положеннє, 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 иншої лямпи. Кожда характеристика відповідає деяким окремим умовам; змінивши одну умову, тим самим змінюємо і характеристику.

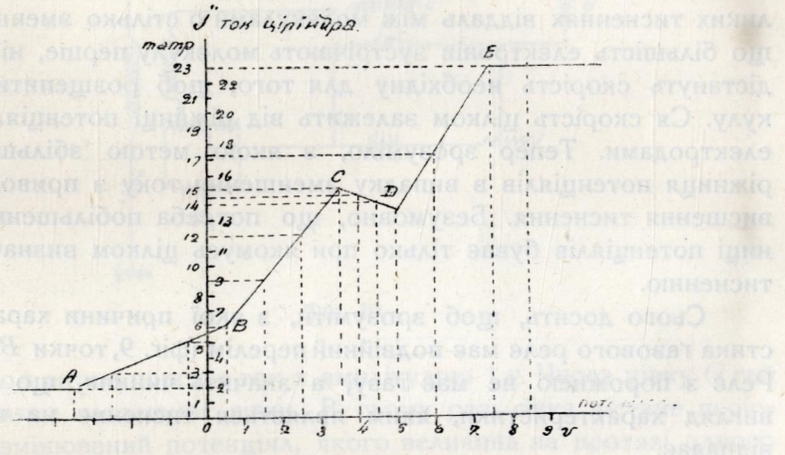
Характеристики, які будуть розбиратися на разі, здіймаються при постійній напрузі в ланцюзі пластинки та постійному розпіканню волоска.

З приводу того, що катодні лямпи при уживанню їх у радіотелеґрафії працюють в осціляційних ланцюгах, які мають поємність та самоіндукцію, то на прилад ділає ще динамічна елєктромоторна сила. Остання змінює характеристику, надаючи їй инший вигляд. З сієї причини необхідно відокремити статичні характеристики від динамічних. Динамічна характеристика, хоч і відповідає дійсним умовам праці релє, але про неї можна робити тільки приблизні висновки. Певні висновки дістанемо, розглядаючи статичну характеристику, яку й будемо розглядати далі, міркуючи, що самий прінціп ділання не зміниться в разі, коли би додалися ще деякі чинники динамічного походження. Є ще один чинник, якого неможливо обминути, коли релє ділає в дійсних умовах. Треба памятати, що всяка зміна потенціяла 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 памятати, що всяка зміна потенціяла сітки вимагає часу для того, щоб у релє міг встановитися новий напрям, відповідний новому потенціялу сітки. Сі перерви в порівнанню з тими періодами колихання, з якими маємо діло в радіотелеґрафії, можуть бути малі, але можуть бути й дуже великі. Тут мусимо рахуватися з відносною величиною. Виявляється, що коли протікає елєктронний процес, себ то, коли розрядженнє протікає в порожнечі, протяг часу, потрібний для того, щоб повстав новий напрям — дуже малий в порівнанню з періодом колихання; коли ж розрядженнє провадиться в ґазі, себ то, коли протікає йонний процес, зміна потенціяла сітки не дає раптової зміни току; пройде деякий навіть практично замітний протяг часу, поки напрям зміниться. Се показує, що йонний процес розвивається не так швидко, як елєктронний. На підставі поданих відомостий пропонується, розглядаючи характеристики з метою яких би то не було висновків, доповнювати ще сі висновки иншими міркуваннями.

Елєменти та особливші точки статистичної характеристики.

Припустимо, що маємо статичну характеристику якогось ґазового релє, яка показана на фіґ. 9.

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



Фіґ. 9.

Як переконаємося в тому далі, по свойому ділянню ліпше релє буде те, яке має характеристику більше подібну до ломаної лінії.

Залишивши поясненнє 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 ґазові релє і релє з порожнею мають ріжні характеристики. Виявляється, що ґазові релє мають подвійний перелім, чого зовсім немає в характеристиках релє з порожнею.

Виникає питаннє, з якої саме причини характеристика ґазового релє дістає зазначені переломи.

Відомо, що при великих тисненнях на ґаз в ґазовім релє ток дуже збільшується. Елєктрони завдяки великому тисненню мають більше можливости зустрічатися з молєкулою, розбити

її і утворити секундарний елєктрон. Се все і збільшує ток. Здавалобися, що чим більше буде тисненнє, тим ліпші умови для того, щоб елєктрони зустрічалися з молєкулами, а значить, межі до збільшення току шляхом підвисшення тиснення — необмежені. Але се зовсім не так. Коли залишимо постійну ріжницю потенціялів між елєктродами, а будемо збільшувати тільки тисненнє, то ток з початку збільшується, а потім раптово пропадає. Щоб дістати ток на ново, мусимо збільшити ріжницю потенціялів між елєктродами. Зясовується се тим, що при великих тисненнях віддаль між молєкулами о стілько зменшиться, що більшість елєктронів зустрічають молєкулу перше, ніж вони дістануть скорість необхідну для того, щоб розщепити молєкулу. Ся скорість цілком залежить від ріжниці потенціялів між елєктродами. Тепер зрозуміло, з якою метою збільшується ріжниця потенціялів в випадку зменшення току з приводу підвисшення тиснення. Безумовно, що потреба побільшення ріжниці потенціялів буває тільки при якомусь цілком визначеному тисненню.

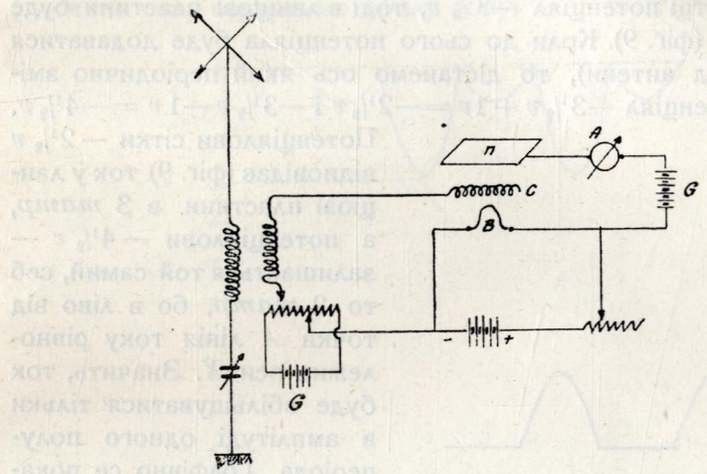
Сього досить, щоб зрозуміти, з якої причини характеристика ґазового релє має подвійний перелім (фіґ. 9, точки B, C, D). Релє з порожнею не має ґазу, а значить чинник, що змінює вигляд характеристики, яким являється тисненнє на ґаз, — відпадає.

Присутність ґазу в релє дає тому релє деякі переваги перед релє без ґазу, бо змінюючи тисненнє, є можливість значно збільшувати ток. Тоді, як крутість характеристики для того або иншого релє з порожнею завжди постійна для сього типу релє, в ґазовім сю крутість можливо змінювати в той або инший бік шляхом побільшення тиснення і навіть є можливість досягти переломів, які, як побачимо далі, стають у великій пригоді. Крутість характеристики та її переломи мають дуже поважне значіннє.

Розглянемо тепер, які саме практичні наслідки можливо осягнути, користуючися релєм, що має, наприклад, характеристику показану на фіґ. 9.

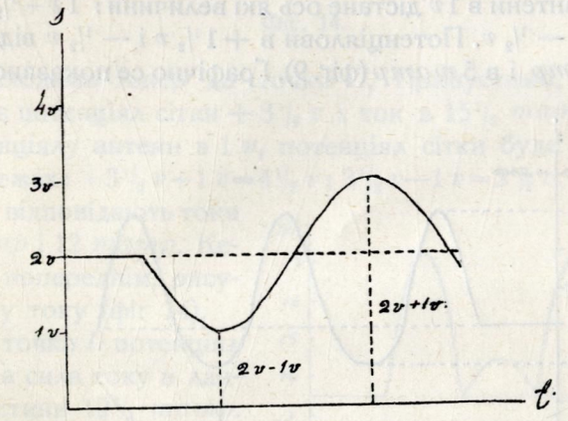
Покладемо, що до ланцюга сітки прилучена цівка звязку „G“ (фіґ. 10). Ся цівка звязує релє з осціляційним контуром відбірної радіостації. Цілком природно, що повсталі в антені колихання впливатимуть через цівку G на ланцюг сітки, наслідком чого буде зміна напряму в релє.

Припустимо, н. пр., що ми переставили контакт потенціометра в ланцюзі сітки в положеннє, при якім потенціял сітки буде $2\,v$, а сила току в ланцюзі пластини 10 *matp*. Поки потенціял сітки постійний, ток має вказану величину. Покладемо те-



Фіг. 10.

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

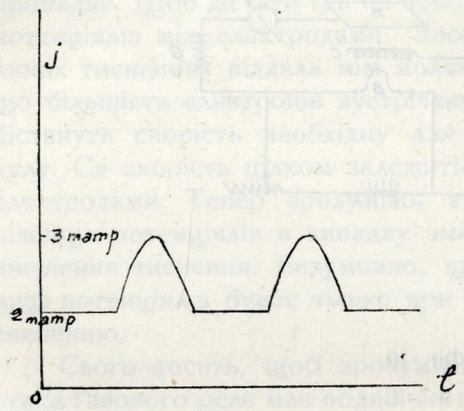


Фіг. 11.

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

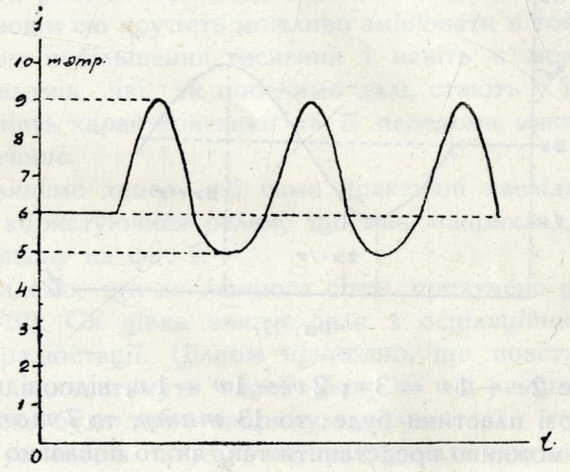
Тому, що для доброго розуміння ріжного ділання релє дуже важно розібратися в построєнню кривих тока для ріжних точок характеристики, то і робимо се, починаючи з точки A (фіг. 9).

Дамо сітці потенціял $-3^1/_2\,v$, тоді в ланцюзі пластини буде ток 2 $matp$ (фіг. 9). Коли до сього потенціяла буде додаватися ще $+1\,v$ (від антени), то дістанемо ось який періодично змінюваний потенціял $-3^1/_2 v + 1v = -2^1/_2\,v$ і $-3^1/_2\,v - 1\,v = -4^1/_2\,v$. Потенціялови сітки $-2^1/_2\,v$ відповідає (фіг. 9) ток у ланцюзі пластини в 3 $matp$, а потенціялови $-4^1/_2\,v$ — залишається той самий, себ то 2 $matp$, бо в ліво від точки A лінія току рівнолежна оси X. Значить, ток буде збільшуватися тільки в амплітуді одного полуперіода. Графічно се показано на фіг. 12.



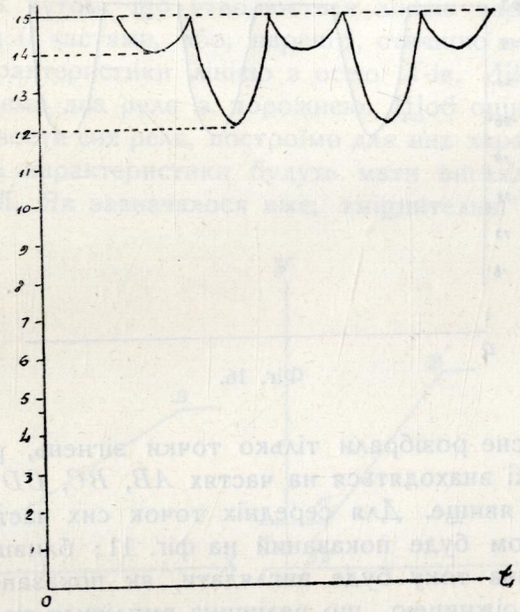
Фіг. 12.

Розглянемо тепер, що буде в точці B, яка відповідає потенціялови сітки в $^1/_2\,v$, а токови в 6 $matp$. В сьому разі потенціял сітки під впливом потенціялу антени в $1\,v$ дістане ось які величини: $1\,v + {}^1/_2\,v = 1^1/_2 v$; $^1/_2\,v - 1\,v = -{}^1/_2\,v$. Потенціялови в $+1^1/_2\,v$ і $-{}^1/_2\,v$ відповідають токи в 9 $matp$ і в 5 $matp$ (фіг. 9). Ґрафічно се показано на фіг. 13.



Фіг. 13.

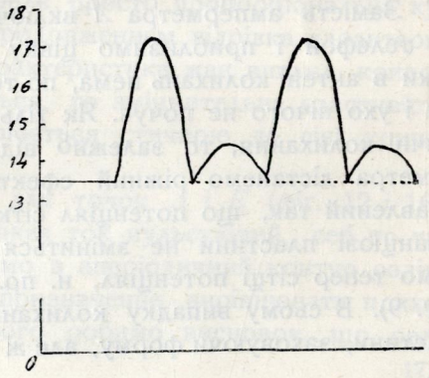
Криву току легко нарисувати. Тому, що точці B відповідає ток у 6 $matp$, то ток збільшить свою амплітуду в першім полуперіоді, як відомо до 9 $matp$, а в другім дійде тільки до 5 $matp$. Керуючися сим, вирисуємо криву току.



Фіг. 14.

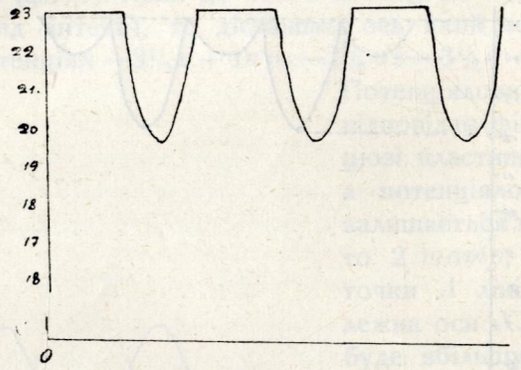
Переходимо тепер до точки C. Припустимо, що точці C відповідає потенціял сітки $+3^1/_2\,v$ і ток в $15^1/_2$ $matp$. Під впливом потенціялу антени в $1\,v$, потенціял сітки буде змінюватися в таких межах: $+3^1/_2\,v + 1\,v = 4^1/_2\,v$; $3^1/_2\,v - 1\,v = 2^1/_2\,v$. Потенціялам $4^1/_2$ і $2^1/_2\,v$ відповідають токи в 14 $matp$ і 12 $matp$. Керуючися попереднім, рисуємо криву току (фіг 14).

Для точки D потенціял сітки $5\,v$, а сила току в ланцюзі пластини $12^3/_4$ $matp$. Для точки D вислідний потенціял буде $5\,v + 1\,v = 6\,v$ і $5v - 1v = 4v$. Для $6v$ і $4v$ сила току буде $17^1/_4$ $matp$ і $14^1/_2$ $matp$. Ґрафіку для сієї кривої показано на фіг. 15.



Фіг. 15.

Для точки E потенціял сітки $7^1/_2$ v, а сила току 23 *матр.* Вислідний потенціял $7^1/_2 v + 1v = 8^1/_1\ v$, $7^1/_2\ v - 1v = 6^1/_2\ v$. Потенціялам $8^1/_2$ і $6^1/_2$ v відповідає ток у ланцюзі пластини в 23 і $19^1/_2$ *матр.* Нарисуємо криву току, як показано на фіг. 16.



Фіг. 16.

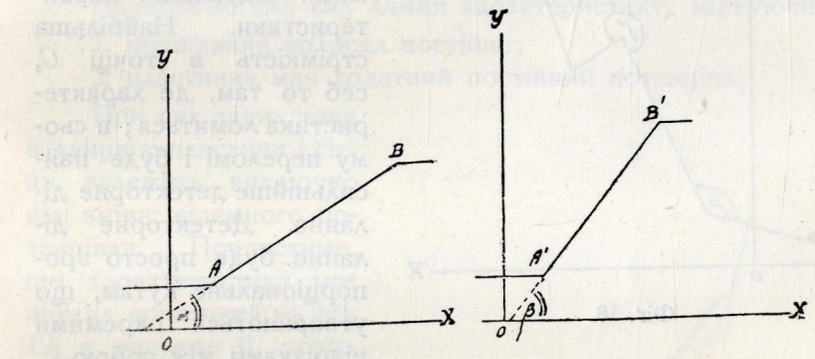
Ми умисне розібрали тільки точки зігнень, рахуючи, що для точок, які знаходяться на частях AB, BC, CD і DE, легко уявити собі явище. Для середніх точок сих частин характер явища з током буде показаний на фіг. 11; близше кінців сих відрізків крива току буде виглядати, як показано на фіг. 13 з тою лише ріжницею, що величина амплітуди першого і другого полуперіода будуть ріжнитися 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) телєфон і приблизимо цівку G до самоіндукції антени. Поки в антені колихань нема, по телєфону проходить постійний ток і ухо нічого не почує. Як тільки в антені повстануть елєктричні колихання, то залежно від положення контакту потенціометра дістанемо ріжний ефект. Коли потенціометер буде уставлений так, що потенціял сітки є $-4v$ $-5v$ і т. д., то ток у ланцюзі пластини не зміниться і жадного ефекту не буде. Дамо тепер сітці потенціял, н. пр. $3\,v$, що відповідає точці B (фіг. 9). В сьому випадку колихання передадуться 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 релє працює як зміцнитель. Зазначимо, що чим більше наклоненнє (прикрість) характеристики, тим ліпше релє працює, як зміцнитель. Зміцнительну властивість того або иншого релє можливо схарактеризувати кутом, що утворюється лінією характеристики або окремими її частями, або, нарешті, стичною в тій або иншій точці характеристики лінією з осею X-ів. Дійсно, припустимо, що маємо два релє з порожнею. Щоб оцінити зміцнительні властивости сих релє, построїмо для них характеристики. Наприклад, сі характеристики будуть мати вигляд показаний на фіг. 17, I. II. Як зазначалося вже, зміцнительні властивости

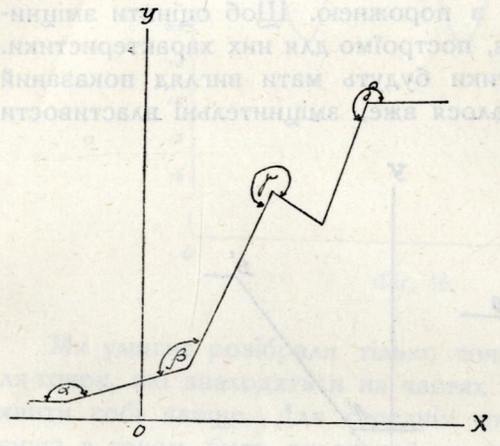


Фіг. 17.

залежать від наклонення характеристики. Продовжимо лінії AB і $A'B'$ до пересічення їх з осею X-ів. Кути α і β визначають наклоненнє сих відрізків, а значить можуть визначати і зміцнительні властивости релє. Легко зрозуміти, що зміцнительна властивість того або иншого релє просто пропорціональна кутови, що утворюється між продовженнєм відрізка характеристики з осею X-ів. Коли характеристика має вигляд кривої, що більше всього і трапляється, то зміцнительна властивість визначиться кутом, що утворюється стичною до сієї кривої в даній точці з осею 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 релє

може працювати як детектор. Таке ж саме діланнє буде в точках C і D, з тою лишень ріжницею, що тут, з приводу або зменшення або збільшення полухвиль, явище буде проходити з більшим ефектом. Слабше детекторне діланнє буде в точці B. Взагалі детекторне діланнє залежить від стрімкости зігнень його характеристики. Стрімкість можливо характеризувати кутом, що утворюється двома сусідними відрізками характеристики. Припустимо, що маємо характеристику показану на фіг. 18. Кути α, β, γ, δ відповідають і вимірують стрімкість між окремими відрізками характеристики. Найбільша стрімкість в точці C, себ то там, де характеристика ломиться; в сьому переломі і буде найсильнійше детекторне діланнє. Детекторне діланнє буде просто пропорціональне кутам, що утворюються окремими відрізками між собою.



Фіг. 18.

Попередні міркування приводять до висновку, що зміцнительного ділання релє треба завжди сподіватися на простолінійних відрізках характеристики, а детекторного — в місцях перегинів та на її переломі.

Приспособленнє катодної лямпи до детекторного ділання.

В радіотелєґрафії вживалося часами детектора типа рурки з розрідженним ґазом. Сей детектор ділає з помічною елєктромоторною силою. Намітивши прінціп ділання сього детектора і додавши ще деякі вказівки, легко зрозуміємо діланнє лямпи як детектора.

Відомо, що коли на детектор типа рурки з розрідженим ґазом починає ділати елєктрична осціляційна енерґія, то він пропускає не однакову кількість елєктричности. З приводу того, що під впливом елєктромоторної сили в рурці маємо постійний

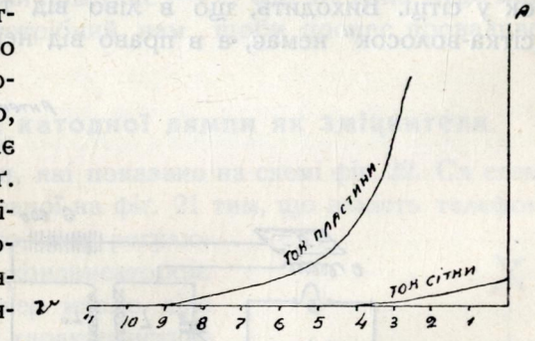
ток, то залежно від того, чи проходить через рурку додатна чи відємна полухвиля, вислідний ток буде ріжний; ток, що утворюється накладуваннєм додатної полухвилі, буде більший, як ток від відємної. Завдяки сьому утвориться збільшеннє току в один бік (додатний) і телєфон відізветься, чого не буде, коли через телєфон проходить тільки постійний ток. Цілком природно, що бажаючи збільшити чутливість такого детектора, необхідно збільшити зміну вислідного току. Се питаннє добре вирішується приспособленнєм катодної лямпи.

Складемо ланцюги показані на фіг. 19 і дамо сітці (спіральці) відємний потенціял, який можливо змінювати потенціометром.

Нарисуймо для сієї лямпи характеристику, міркуючи, що:

1. розпіканнє волоска постійне;
2. пластинка має додатний постійний потенціял.

При сих даних токи в ланцюзі пластини і сітки залежать виключно від зміни відємного потенціяла. Припустимо, що характеристика має вигляд показаний на фіг. 19, а рисуємо її, розпікаючи волосок при потенціялі $4v$ тоді, як в ланцюзі пластини є потенціял $16v$.



Фіг. 19.

Розглянемо сю характеристику.

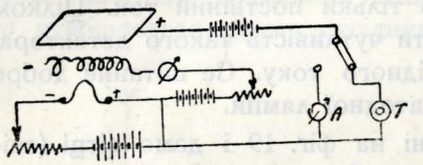
Коли потенціял у сітці $-4v$, себ то, коли сітка цілком відємна відносно волоска, то сітка відтручує елєктрони і ток між сіткою і волоском мусить бути зером.

Щоб ток між пластиною і волоском був 0, як бачимо на характеристиці, потенціял сітки мусить бути $-10v$. На підставі сього можливо сказати, що зміна відємного потенціяла в ліво від точки P не дає току між сіткою і волоском, а зміна сили току в пластинці досить значна.

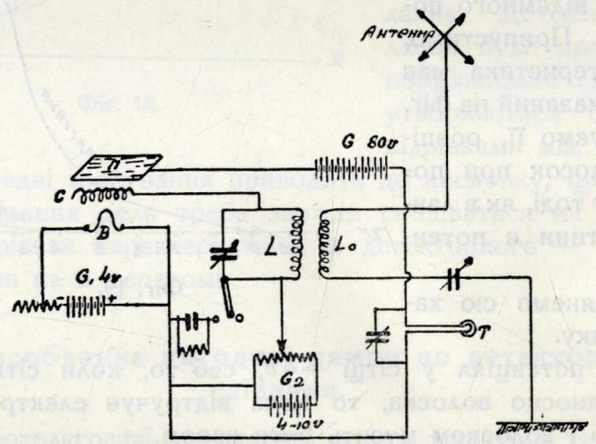
Розглянемо тепер, які наслідки будуть від тієї зміни, як ми замість міліамперметра A (фіг. 20) прилучимо телєфон, а зміна потенціяла сітки буде провадитися під впливом елєк-

тромаґнетних колиханъ, які повстануть в антені. Схема сього показана на фіґ. 21.

Ми вже давнійше зазначали, що детекторне діланнє 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 телєфоні. 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



Фіґ. 20.



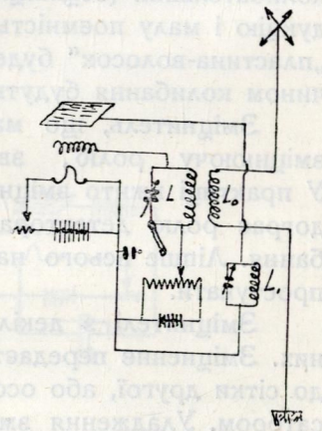
Фіґ. 21.

показує, що ланцюґ дістав якусь проводимість. Коли в цівці L почне індукуватися ток, то будуть протікати два процеси, з одного боку сітка буде наряжуватися сим током, а з другого вона ж буде розряжуватися, 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 відо-

мий, а тому $R = \frac{e}{i}$. Присутність опору спричинює скорше загасанне колибательного (осціляційного) 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 осціляцій (колибань) дуже змінюють вислідний ток, надаючи йому вигляд пульсуючого, т. є. лямпа відограє ролю дуже чутливого детектора. Таким чином найліпше детекторне діланнє буде тоді, коли потенціял сітки: $-4\,v$, себ то коли процес буде провадитися біля точки P_1 характеристики. Необхідність мати потенціял $-4\,v$ дає можливість викинути батерію Q_2 (4—10 v) і замінити її постійним конденсатором. Дійсно, коли для розпікання потрібна батерія в 4 v, а сітка потребує для ліпшого детекторного ділання потенціял $-4\,v$, то батерію Q_2 можна викинути, бо, як включимо замість неї конденсатор, одна пластина (ліва) (фіґ. 21) буде діставати $+$, а на другій повстане $-4\,v$, себ то вона буде мати той потенціял, який потрібний нам, щоби процес провадився в точці P.

Приспособленнє катодної лямпи як зміцнителя.

Складемо ланцюги, які показано на схемі фіґ. 22. Ся схема відріжняється від показаної на фіґ. 21 тим, що замість телєфону прилучено самоіндукцію, яка реґулюється шунтіруючим її конденсатором. Припустимо, що й тепер маємо діло з тою ж лямпою, якої характеристика показана вище. Як уже зазначалося в попереднім розділі, зміна відємного потенціяла в ліво від точки P дає значну зміну току між пластиною і волоском, тимчасом, як току „сітка-волосок“ цілком не буде.



Фіґ. 22.

Відомо вже, що зміцнительне діланнє реле найліпше в тому місці характеристики його, де ся характеристика має значну стрімкість. Здавалобися, 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 фіґ. 20, як раз у сьому місці

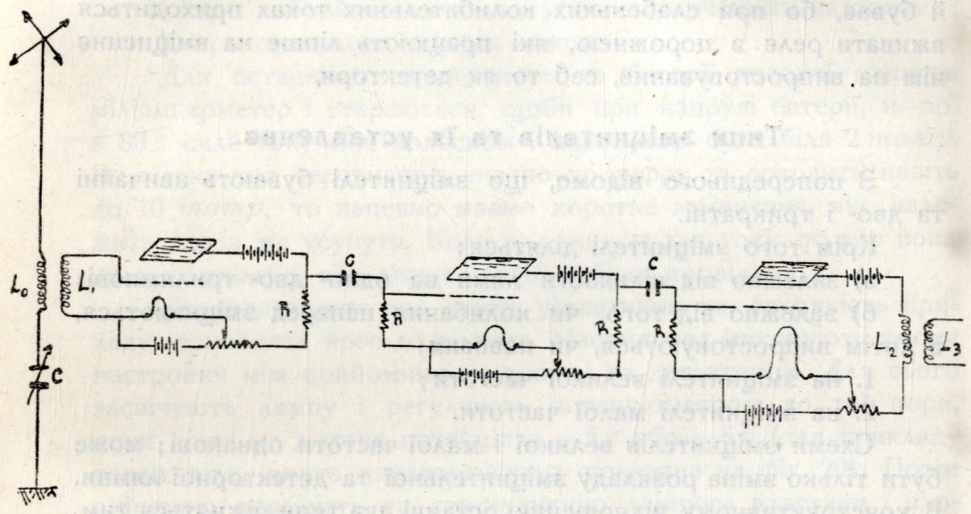
починає повставати ток між сіткою і волоском. Як би сього току не було, то на простолінійній части характеристики, завдяки симетричности її, було б тілько зміцненнє току між пластиною і волоском. Але ж як сей ток є, то він причинюється до того, що цілком симетричний ток, який індукується в цівці L під впливом колибань антени, тратить свою симетричність; так що одночасово зі зміцненнєм провадиться і детекторне діланнє, що не дуже вигідно. З приводу сього потрібно шукати зміцнюючого ділання лампи на инших частях характеристики, а саме там, де ток між сіткою і волоском $= 0$. Се буде в тому разі, коли задамо сітці потенціял не $-4\,v$, а $-5\,v$ або $-6\,v$. Більшого потенціяла брати не слід, бо, як відомо, зміцнительне діланнє просто пропорціональне до стрімкости характеристики, а як раз стрімкість даної характеристики для потенціялів низше $-6\,v$ дуже мала.

Припустимо тепер, що ми дали сітці відємний потенціял $-5\,v$. Під впливом колибань антени в ланцюзі L до постійної елєктромоторної сили буде додаватися ще елєктромоторна сила колибань (осціляцій) і потенціял сітки буде змінюватися в межах $-5\,v + a$, $-5\,v - a$, 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 лямпу, котра відограє зміцнюючу ролю, зветься звичайним зміцнителем. У практиці вжито зміцнителів з декількома лямпами, одна відограє ролю детектора, а инші постепенно зміцнюють колибання. Ліпше всього наперед зміцнити колибання, а потім випростувати.

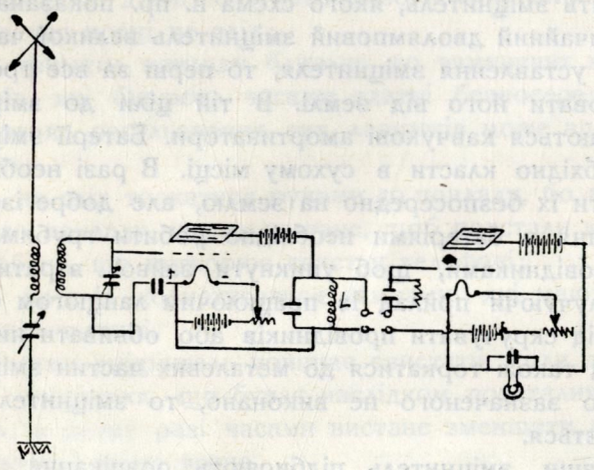
Зміцнителі з декількома лямпами складаються із звичайних. Зміцненнє передається з ланцюга пластини першої лямпи до сітки другої, або особливим трансформатором, або конденсатором. Уладження зміцнителів для великої частоти з трансформаторами має багато технічних труднощів, тому вжито переважно конденсаторів. Схема такого зміцнителя показана на фіґ. 23. Волоски всіх лямп можливо розпікати одною і тою ж батерією; як тільки вони однотипові, то можливо мати один

реостат для реґульовання розпікання всіх волосків. Се дає значну практичну зручність. На фіґ. 24 показана схема дво-



Фіґ. 23.

лампового зміцнителя, в якім одна лямпа працює на зміцненнє, а друга — як детектор. Для детекторного ділання другої лямпи



Фіґ. 24.

необхідно зєднати самоіндукцію L ланцюга „пластина-волосок“ першої лямпи з ланцюгом „сітка-волосок“ другої. Як уже за-

значалося, се показано на фіґ. 24. Ліпше наперед зміцнювати колибання, а потім випростовувати, що на практиці завжди й буває, бо при слабеньких колибательних токах приходиться вживати релє з порожнею, які працюють ліпше на зміцненнє 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 кількости лямп 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 лямпи. В конструктивному відношенню останні два типи ріжняться тим, що в зміцнителях великої частоти вжито заходів проти страт на гістерезу, на ріжні паразитні токи та проти шкідливих поємностий обмоток (звоїв).

Ознайомившися з сим, легко визначити, до якого саме типу належить зміцнитель, якого схема н. пр. показана на фіґ. 24. Се є звичайний дволямповий зміцнитель великої частоти.

Що до уставлення зміцнителя, то перш за все треба найліпше ізолювати його від землі. В тій ціли 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 грубими 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 зміцненнє.

Часами трапляється, що прилад, вже уставлений, раптово перестає працювати. Се буває від лихого контакта між вилками лямпи та гніздами, в які лямпу вкладено.

Перед працею належить оглянути прилад та переконатися:

1. про добрий контакт між усіми сполученими частинами;
2. про правильне діланнє лямпи.

Для останнього прилучують до батерії високої напруги міліамперметер і стараються, щоби при напрузі батерії, н. пр. в 80 v сила току між волоском і пластиною була біля 2 $ma\tau p$. Як тільки ток перевисшує значно сю цифру та доходить навіть до 10 $ma\tau p$, то напевно маємо коротке замкненнє, яке належить зараз же усунути. Коли ж лямпа не дає току, то або вона лихо уставлена, або зіпсуто який небудь провідник.

Переконавшися про якість уставлення та справність приладу, приводять його до ділання. Насамперед виконують умови настройки між прийомним ланцюгом та детектором. Для сього засвічують лямпу і реґулюють потенціометром до тої пори, поки сітка не дістане потенціяла —5 v або —6 v (для прикладу взяли релє, якого характеристика показана на фіґ. 20). Потім змінюють поємність та самоіндукцію ланцюга пластини і провадять се до тої пори, поки не дістануть у телєфоні найсильнійший звук. Після сього, реґулюючи поємність конденсатора зміцнителем, конче настроюють колибательний ланцюг радіоприйомника, а, змінюючи положенне реостата, потенціометра та розпікання, досягають найбільшого зміцнення.

За час праці не слід:

1. тримати прилад близько до замкнених колибательних контурів, які бувають часами здатні безпосередно ділати на зміцнителя; реґульованнє сих ланцюгів може вплинути на настройку;
2. не слід торкатися руками до приладу, бо поємність тіла відносно приладу часами вистане, щоб повстали колибання цілком побічні, що витворює свист у телєфоні;
3. не слід користуватися лямпами, які мають уже налет в верхній частині.

Часами зміцнитель починає свистати, коли досягнемо maximum зміцнення, що буває наслідком повсталих побічних колибань; в сьому разі часами вистане зменшити або збільшити розпіканнє і свист згине.

В закінченню сього розділу скажемо дещо про батерії, котрих вживають для зміцнителів. Зміцнитель має дві батерії, одну для розпікання волоска, другу — високого напруження. Перша складається в більшости випадків з двох елємептів по-

ємности від 80—100 ампер годин. Тому, що витрата тока н. пр. при трикратнім зміцненню, буває $2,_2$ *amp*, то тільки що наряжена батерія може працювати біля 40 годин. Свіжа батерія мусить мати при розімкненім ланцюзі біля $4,_2$ *v* і розряженою її треба рахувати тоді, коли ріжниця потенціялів знизиться до $3,_6$ *v*. Нарядка батерії провадиться не пізнійше, як у 24 годин після праці батерії.

Батерії високої напруги складаються із 40 малих елєментів, які здатні до праці при нормальних умовах на протязі 200—300 годин. Свіжа батерія мусить мати ріжницю потенціялів при розімкнутім ланцюзі біля 80 *v*. Коли потенціял паде до 72 *v*, батерію уважають розряженою.

Нарядку акумуляторів та направу зміцнителів необхідно доручати виключно спеціялістам.

Катодна лямпа як генератор незагасаючих колибань.

Для цілий радіотелєґрафування використано не тільки загасаючі, але й незагасаючі колибання. Відповідно до сього істнує цілком новий тип радіостацій, радіостації незагасаючих колибань.

Незагасаючі филі дають багато вигоди, бо дозволюють мати дуже остру настрійку радіоприймників, се перше, а друге дозволюють передавати людську мову, себ то телєфонувати без дроту.

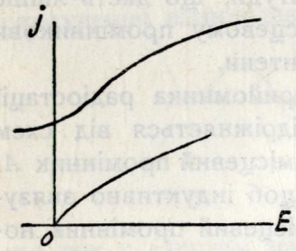
Що до людської мови, то її можливо приймати звичайними радіоприймниками без инших доповнюючих приладів, бо на телєфонну мембрану впливає окрім колибання, повсталого в антені, ще сила та краска голосу. З сієї причини в простір висилаються колибання несталої амплітуди, якої зміна йде цілком за краскою і силою голосу. Цілком инше буває, якщо будемо приймати від стації незагасаючих колибань знаки Морзе.

Коли натиснемо ключ на передаючій радіостації незагасаючих колибань, то звичайний прийомник навіть настроєний у резонанс із передаючою радіостацією нічогісенько не зазначить. Зясовується се тим, що на протязі передачі кождого знака в відбірній антені повстануть колибання без перерви і ті колибання, випростовані детектором, тримають мембрану телєфона притягнутою весь час, поки знак передається. З приводу того, що окремі амплітуди колибання ідуть одна за другою дуже швидко, то мембрана не встигає відскакувати і відскакує тільки в моменти замкнення і розімкнення ключа передатчика.

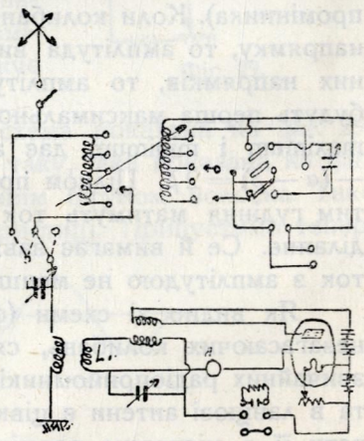
В прийомнику дістанемо тільки точки, що не вистане для передачі знаків Морзе, які складаються з точок та черток. В сих випадках потрібно пристосувати ще якінебудь инші допомогаючі прилади.

Флємінґ пропонував користуватися для прийому незагасаючих колибань малосильними промінниками незагасаючих колибань, які находяться на відбірній радіостації. Сі, так звані „місцеві промінники“ дають свої незагасаючі колибання і коли період сих колибань буде инший, як то є у колибань 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 телєфоном.

Принціп ділання промінника як домомагаючого приладу для відбирання праці радіостацій незагасаючих колибань ось який: припустимо, що в відбірнім ланцюзі відбірної радіостації незагасаючих колибань повстав ток, якого крива показана на фіґ. 25. Як зразок візьмемо схему радіоприймника 120-ватної радіостації, ся схема показана на фіґ. 26.

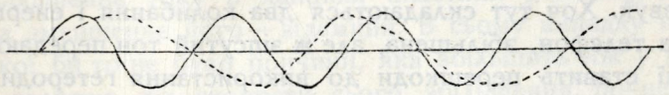


Фіґ. 25.



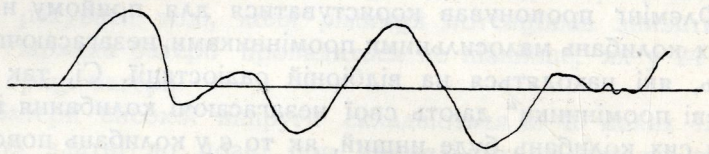
Фіґ. 26.

Під впливом промінника *A*, звязаного з антеною цівками L_0 і *L*, в антені окрім току показаного на фіґ. 25 повстане ще другий ток, якого період навмисне підібрано иншим ніж у першого. Припустимо, що крива току місцевого промінника буде така, яка показана на фіґ. 27. Два сі токи, індуктивно ділаючи



Фіґ. 27.

на антену, завдяки ріжниці в періодах утворять „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.

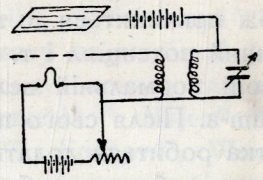
Завдяки зменшенню та збільшенню амплітуди вислідного току телєфон дасть звук. Щоб досягти максимального звука, треба завжди давати місцевому проміникови колибання, котрі причинилибися до току в антені з амплітудою не меншою, як то є у приходячого току. Дійсно припустимо, що один ток має амплітуду α, а другий β (β — амплітуда місцевого току, току промінника). Коли колибання дають в антені ток одного і того ж напрямку, то амплітуда вислідного току буде $\alpha + \beta$, коли ріжних напрямків, то амплітуда $\alpha - \beta$. Амплітуди $\alpha + \beta$ і $\alpha - \beta$ будуть перша максимальною, друга мінімальною. Ріжниця між maximum і minimum дає амплітуду „гудінь“ себ то $(\alpha + \beta) - (\alpha - \beta) = 2\beta$. Цілком природно, що чим більша амплітуда β, тим гудіння матимуть ток більшої амплітуди, що дасть ліпше діланнє. Се й вимагає завжди давати місцевому промінникови ток з амплітудою не меншою від току антени.

Як видно зі схеми (фіг. 26) радіоприйомника радіостації незагасаючих колибань, ся схема не відріжняється 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 ґенератором незгасаючих колихань.

Що до прийому знаків Морзе від радіостацій загасаючих колибань, то сполучення ділань сієї радіостації та ґенератора незагасаючих колибань утворює гудіння безпорядочної форми, а тому музичний тон стації пропадає і в телєфоні повстає хрипучий звук. Хоч тут складаються два колибання і енергія, яка ділає на телєфон, збільшена, але ж зіпсутий тон передаючої радіостації ставить перешкоди до використання гетеродина для цілий прийому загасаючих колибань.

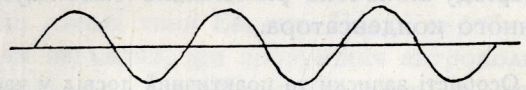
Головною і відповідальною частиною ґенераторів незагасаючих колибань, як і в зміцнителях, являється лямпа. Будовою ся лямпа така сама, як і зміцнительна з винятком тих випадків, коли від неї потребується велика енергія; в сьому разі необхідно брати волоски, які зуживають багато енергії, а тим самим вимагають сильного розпікання. Щоб збільшити катодне промінюваннє, волоски насичують окисами, а щоб збільшити енергію лямпи, сполучуються рівнолежно.

Перейдемо тепер до принціпа ділання ґенератора незагасаючих колибань. Складемо схему показану на фіг 29. Прилучимо до ланцюга пластини цівку самоіндукції і приблизимо її до цівки самоіндукції, сполученої з ланцюгом сітки. Ясно, що всяка зміна тока в ланцюзі пластини дає елєктромоторну силу в сітці, а значить, змінює потенціял сітки. Ся зміна в свою чергу змінює ток у ланцюзі пластини, а тому в ланцюзі сітки наново повстає елєктромоторна сила і змінюється потенціял. Останнє викликує нову зміну току в пластинці і т. д.



Фіг. 29.

Припустимо, що лямпа, якої схема показана на фіг. 29, має характеристику току в ланцюзі таку, яка показана на фіг. 30 і що цівка A сполучена з відємним бігуном волоска. Таке сполученнє відповідає 0 на характеристиці. Припустимо тепер,



Фіг. 30.

що ток у ланцюзі пластини з якихнебудь причин збільшився. Коли б сітка і пластина не були звязані між собою цівками, то по усуненню сієї причини ток став би що до величини той самий, що й був. Але ж завдяки звязкови зміна току спричинюється елєктромоторними силами в сітці, яка може дістати або більше додатний, або більше відємний потенціял.

Розглянемо випадок, коли цівки A і B розположені так, що збільшеннє току в ланцюзі пластини дає сітці додатний знак, а зменшеннє його — відємний. В сьому випадку під впливом якої би то не було причини, яка збільшить ток у пластині, сітка, залежно від скорости сього збільшення, почне ставати

більше додатною і весь час збільшення току також збільшується додатний потенціял сітки. Останнє залежить від того, як швидко протікає збільшеннє току. Потім настане момент, коли ток діставши maximum деякий час не буде збільшуватися, ні зменшуватися. В сей момент ніякої електромоторної сили в сітці немає і вона мусить вернутися до початкового потенціяла. Тому, що збільшеннє току в пластині залежить від повсталої 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 зменшеннє току в пластині індукує в сітці електромоторну силу напрямку протилежного попередному, значить, сітка дістає відємний потенціял, а се тільки прискорить зменшеннє току, а також причиниться до того, що сітці буде подаватися більше відємний потенціял і т. д. Зазначимо, що ток не залишається на своїй нормальній величині, але переходить її і досягає minimum-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 сінусоїди, 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 радіотелеґрафії.
2. М. А. Бонч-Брує вич. Примененіе катодних реле в радіотелеграфном пріеме.

Теофіль Монкевич.

ПОГЛЯДИ ХВЕДОРА ВОВКА НА РАСОВІСТЬ УКРАЇНСЬКОГО НАРОДУ.

З великою прикрістю приходиться признати, що антропольоґічні прикмети нашого українського народу до сьогодня ще дуже мало відомі. Правда, що вже в другій половині минулого століття етноґрафи: Andree[1], Головацький[2], Чубинський[3–4], Ratzel[5] і другі[6–7], принагідно звертали увагу на особливі фізичні й духові прикмети українського народу, правда також, що в тому самому часі антропольоґи: Kopernicki[8–10], Majer[11–13], Diebold[14], Himmel[15], Талько-Гринцевич[16–22], Еркерт[23], Weisbach[24], Краснов[25–26] і Гильченко[27], навіть досліджували фізичні прикмети нашого народу, одначе мимо цього питання расовости українського народу полишилось нерозвязаним через те, що не було достаточного науково зібраного матеріялу.

Тимчасом антропольоґічні розсліди народів середньої й західньої Европи поступали швидко вперед і спираючись на поважному науковому матеріялі, антропольоґи стараються установити основні расові типи Европи. Перші спроби в цьому напрямі виказали наглядно, що зрозуміння антропольоґічних відносин у славянських народів стрічається із непоборимими труднощами. Наслідком цього Retzius[28] у своїй клясифікації европейських расових типів перейшов над Славянами до денного порядку; так само зробив і Ripley[29], виправдуючи цей свій поступок бодай тим, що по його думці Славяне, так само як і Фіни, не є европейськими автохтонами! Доперва Deniker[30–31], уроджений і вихований у давній Росії і добрий знавець антропольоґічної славянської літератури, не поминув Славян у своїх дослідах расових прикмет европейських народів. У своїй відомій клясіфікації, яка найбільш відповідає антропольоґічним відносинам Европи, він зачислив північних Славян, себто: Поляків, Білорусів і Москалів, до своєї Східньої (Орієнтальної) „раси“, а південних Славян, себто: Чорногорців, Сербо-Хорватів, а по части Словінців і південно-західних Чехо-Сло-

більше додатною і весь час збільшення току також збільшується додатний потенціял сітки. Останнє залежить від того, як швидко протікає збільшеннє току. Потім настане момент, коли ток діставши maximum деякий час не буде збільшуватися, ні зменшуватися. В сей момент ніякої електромоторної сили в сітці немає і вона мусить вернутися до початкового потенціяла. Тому, що збільшеннє току в пластині залежить від повсталої 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 зменшеннє току в пластині індукує в сітці електромоторну силу напрямку протилежного попередному, значить, сітка дістає відємний потенціял, а се тільки прискорить зменшеннє току, а також причиниться до того, що сітці буде подаватися більше відємний потенціял і т. д. Зазначимо, що ток не залишається на своїй нормальній величині, але переходить її і досягає minimum-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 сінусоїди, 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 радіотелеґрафії.
2. М. А. Бонч-Брує вич. Примененіе катодних реле в радіотелеграфном пріеме.

Теофіль Монкевич.

ПОГЛЯДИ ХВЕДОРА ВОВКА НА РАСОВІСТЬ УКРАЇНСЬКОГО НАРОДУ.

З великою прикрістю приходиться признати, що антропольоґічні прикмети нашого українського народу до сьогодня ще дуже мало відомі. Правда, що вже в другій половині минулого століття етноґрафи: Andree[1], Головацький[2], Чубинський[3–4], Ratzel[5] і другі[6–7], принагідно звертали увагу на особливі фізичні й духові прикмети українського народу, правда також, що в тому самому часі антропольоґи: Kopernicki[8–10], Majer[11–13], Diebold[14], Himmel[15], Талько-Гринцевич[16–22], Еркерт[23], Weisbach[24], Краснов[25–26] і Гильченко[27], навіть досліджували фізичні прикмети нашого народу, одначе мимо цього питання расовости українського народу полишилось нерозвязаним через те, що не було достаточного науково зібраного матеріялу.

Тимчасом антропольоґічні розсліди народів середньої й західньої Европи поступали швидко вперед і спираючись на поважному науковому матеріялі, антропольоґи стараються установити основні расові типи Европи. Перші спроби в цьому напрямі виказали наглядно, що зрозуміння антропольоґічних відносин у славянських народів стрічається із непоборимими труднощами. Наслідком цього Retzius[28] у своїй клясифікації европейських расових типів перейшов над Славянами до денного порядку; так само зробив і Ripley[29], виправдуючи цей свій поступок бодай тим, що по його думці Славяне, так само як і Фіни, не є европейськими автохтонами! Доперва Deniker[30–31], уроджений і вихований у давній Росії і добрий знавець антропольоґічної славянської літератури, не поминув Славян у своїх дослідах расових прикмет европейських народів. У своїй відомій клясіфікації, яка найбільш відповідає антропольоґічним відносинам Европи, він зачислив північних Славян, себто: Поляків, Білорусів і Москалів, до своєї Східньої (Орієнтальної) „раси“, а південних Славян, 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 европейських „рас“ не згадується цілком про український народ, цей народ, що числить 36 міліонів та одноцільною масою замешкує значну частину Европи, о просторі майже 900.000 km² від Попраду по Кавказ, від Припяті по Чорне море.

Така дивовижна подія мусіла звернути увагу антропольоґів і на засіданнях парижського Антропольоґічного Товариства, яке до кінця минулого століття було осередком антропольоґічного наукового руху, часто задержуванося над питанням: до якої „раси“ належать Українці? Особливо різько виступило це питання в дискусіях над працями Denikera[3], на яких він відтак оснував свою відому клясіфікацію европейських „рас“. Щоби рішити це питання парижське Антропольоґічне Товариство, в 1902 році рішило розслідити антропольоґічні прикмети українського народу й цю наукову місію доручено діяльному членови цього Товариства, професорови Антропольоґічної Школи в Парижі й нашому землякови Хведору Вовкови (Th. Volkov).

Цей великий вчений і знавець антропольоґії з жаром віддався цій справі. Завдяки допомозі парижського Антропольоґічного Товариства й львівського Наукового Товариства ім. Шевченка, Хведір Вовк через три роки (від 1903 р. до 1905 р.), розсліджував антропольоґічні прикмети українського народу в Галичині, Буковині й тодішній Угорщині; колиж в 1905 р. покликано нашого вченого до Петербурга, на доцента антропольоґії в тамошньому університеті й директора (хранителя) Музея Александра III., тоді він поручив дальше ведення дослідів в давній Австрії своїм ученикам, а сам зорґанізував такі самі досліди скрізь по Великій Україні. Ось так аж до 1914 р. ведено систематичні досліди над антропольоґічними прикметами українського народу, по всій його етноґрафічній области й таким чином зібрано багатий науковий матеріял.

На жаль Хведір Вовк не вспів докінчити своїх студій над багатим зібраним матеріялом; велика світова війна та ненадійна, передчасна смерть в 1916 р. не дозволили йому докінчити цеї так дорогої для нього многоважної праці. Два коротенькі звіти із наукових поїздок по Галичині й Буковині та Угорщині, предложені на засіданнях Антропольоґічного Това-

риства в Парижі[33-34], короткий огляд антропольоґічних прикмет Гуцулів, видрукований у виданнях Наук. Тов. ім. Шевченка у Львові[35], невеличка популярна стаття в московському журналі: „Украинскій Вѣстникъ“[36] та прегарна праця в знаменитому московському видавництві: „Украинскій народъ въ его прошломъ и настоящемъ“[37] — от і все, що нам полишив невіджалуваної памяти великий наш антропольоґ і етнольоґ, як вислід своїх довголітних дослідів над расовістю українського народу. А тимчасом приятелям Покійного відомо, що він полишив готовий до друку огляд антропольоґічних прикмет Лемків і Бойків, що приготовлював основну студію про расовість Українців та, що мав докладно зясований погляд на це, для нас і для науки так многоважне питання, оснований на своїх довголітних дослідах.

Обі згадані московські праці одинокі в яких зясовані в цілости висліди студій Хведора Вовка, як популярного характеру, недоступні для наукових кругів, наслідком цього погляди Покійника на антропольоґічний характер українського народу дотепер невідомі дослідникам-спеціялістам, на превелику шкоду науки антропольоґії й української науки з осібна. З огляду на те, як ученик і співробітник покійного Хведора Вовка, я вважав своїм обовязком розказати про згадані погляди великого Покійника та його досліди, у своїому викладі про антропольоґічні прикмети українського народу на першому Конґресі Славянських Ґеоґрафів й Етноґрафів, що відбувся в Празі минулого року в днях від 4-го до 8-го червня[38]. Одначе праці цього конґресу до сьогодня неопублікувані й нема надії, щоби вони швидко побачили денне світло. Ті причини й спонукали нас до написання отсих рядків. Ми переконані, що це тим більше конечне, що весь матеріял згаданих антропометричних дослідів невіджалуваного нашого вченого й його співробітників, захований у Всеукраїнській Академії Наук в Київі, для дослідників на разі недоступний і мабуть ще довго лежатиме невикористаний.

В часі наших студій в Кабінеті Антропольоґії петербурського університету, в шкільному році 1912/13, ми завдяки ласкавости його управителя, покійного Хведора Вовка, мали нагоду студіювати згаданий цінний антропометричний матеріял і хоч ще нема докладних, подрібних розслідів його, у нас є під рукою найважнійші пересічні дані та головні виснувки, 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 антропольоґічних прикмет українського народу були доконані покійним Хведором Вовком і його учениками по одній і тій самій французькій методі, яка вживається в Робітні Брока Антропольоґічного 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 скількости місцевостей на те, щоби зібрати по змозі найбільш ріжнородний і всесторонний матеріял. Поміри й спостереження записувано на особливих картинках, уложених Хведором Вовком і Леонсом Manouvrier, директором Антропольоґічної Школи й Робітні Брока Антропольоґічного 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	Внішний промір кутів очей
	Високість носо-губна
Найменчий обвід шиї	Високість країв губ
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 роздягненому чоловіці, були брані отсі поміри:

Високість вершка лопатки	Високість великого овороту
Високість лона	Промір плічний
Високість пупа	Промір бедровий.
Високість бедра	

Крім цього обовязково бралося обрис руки й стопи, а коли було можливо також і зразки волосся. Значна частина поміряних була також фотоґрафована, фотоґрафовано голову з переду і з боку.

Із усіх повисше поданих помірів і спостережень ми маємо під рукою тільки наступуючі пересічні вартости для мущин 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:

I. Українці північної полоси.

ОБЛАСТИ:			Курська ґуб		Черниг. ґуб.		Київ. ґуб.	Волинськ. ґуб.		Холм ґуб.	Середня для цілої північної полоси
			півн. уїзди	півд уїзди	східні уїзди	юго-з. уїзди	Радом. у.	півн.-сх. у.	півн.-зах. у.	Сержпутовський	
Дослідники:			Лебедев		Вовк і Руденко		Сахаров	Вовк і Сахаров		Сержпутовський	
Число помірів			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
колір очей в %	ясний		58,0	60,0	27,5	22,3	39,1	60,4	60,0	52,5	47,5
	мішаний		34,0	20,0	35,0	40,6	34,7	2,3	9,2	23,7	25,0
	темний		8,0	20,0	37,5	37,1	26,0	37,2	30,7	23,7	27,0
	пересічний		1663,5		1649	1659	1657	1643	1656	1667	1656,3
II. Зріст в %	малий		15,3		21,2	18,4	13,0	20,9	13,6	15,2	16,8
	нище серед.		28,1		30,0	28,2	30,4	39,5	34,8	20,3	30,2
	вище серед.		28,1		28,8	29,6	30,4	25,8	30,3	37,2	30,1
	високий		28,1		20,0	23,7	26,0	13,9	21,2	27,1	22,9
	пересічний		83,3		83,6	82,3	83,8	83,0	81,6	82,8	82,9
III. Гол. показчик в %	доліхокеф.		9,0		5,0	8,1	4,3	—	9,0	8,4	6,2
	мезокефаль.		9,0		10,0	20,5	17,3	18,6	12,1	8,4	13,8
	субрахікеф.		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
IV. Висота чер. прод. діам.=100			71,1		71,1	70,9	72,9	72,0	71,0	71,6	71,5
V. Лицевий показчик			103,5	104,5	104,7	103,6	103,3	105,3	103,3	101,8	103,7
VI. Носовий показчик			67,7	69,3	71,9	71,2	67,8	66,0	66,6	70,5	68,8
VII. Профіль носа	вигнутий		7,7	5,2	6,2	10,0	17,3	4,6	4,5	13,5	8,6
	прямий		46,1	36,8	61,2	62,4	60,8	76,7	77,2	28,8	56,0
	вгнутий		46,1	57,8	32,5	27,5	21,7	18,6	18,1	57,6	36,2
VIII. Довж. рук у відношенню до росту			44,9	43,7	45,2	45,3	43,0	44,9	44,9	43,9	44,5
IX. Довж. ніг			47,9	47,6	47,5	47,9	47,2	47,5	47,3	48,8	41,7
X. Відн. довж. ніг до бюсту			90,2		90,4	91,8	89,7	90,8	89,9	95,7	97,2

II. Українці се-

ОБЛАСТІ:	Вороніж. губ.		Харківська губ.			Полтав. губ.	
						північн.-східн. у.	південн.-зах. у.
Дослідники:	Прохоров[40])	Лебедев	Гильченко	Краснов	Кондрашенко	Чикаленко Шульгин і Руденко	
Число померів	170	16	—	—	97	296	138
I. колір волося в % ясний	—	17,0	39,0	41.3	—	7,8	9,4
I. колір волося в % каштанов.	—	50,0			21,6	33,7	34,3
I. колір волося в % темний	—	33,0	61,0	58,7	78,3	58,3	56,2
I. колір очей в % ясний	—	44,0	52,7	54,7	9,2	10,9	28,2
I. колір очей в % мішаний	—	44,0			16,4	57,0	52,1
I. колір очей в % темний	—	12,0	47,3	45,2	74,2	32,0	19,5
II. Зріст пересічний	1658	–	1642	1645	1682	1675	1702
II. Зріст в % малий	18,0	31,2	—	18,0	12,3	7,7	3,6
II. Зріст в % нище серед.	30,0	31,2	—	47,5	17,5	25,0	18,1
II. Зріст в % вище серед.	32,0	31,2	—	20,3	25,7	34,1	23,9
II. Зріст в % високий	20,0	6,2	—	14,0	44,3	33,1	54,3
III. Гол. показчик пересічний	81,0[1])	83,0	—	83,2[2])	83,4	83,0	83,5
III. Гол. показчик в % доліхокеф.	—	—	—	—	4,1	3,7	3,5
III. Гол. показчик в % мезокефаль.	—	11,0	—	—	12,3	14,1	10,1
III. Гол. показчик в % субрахікеф.	—	88,8	—	—	35,0	34,4	38,4
III. Гол. показчик в % брахікефаль.	—		—	—	48,4	47,6	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 вигнутий	—	18,7	—	—	14,4	19,2	21,0
VII. Профіль носа прямий	—	56,2	—	—	65,0	57,4	64,4
VII. Профіль носа вгнутий	—	25,0	—	—	20,6	23,3	14,4
VIII. Довж. рук у відношенню до росту	—	44,7	—	—	45,8	44,7	44.4
IX. Довж. ніг у відношенню до росту	—	46,9	—	—	47,3	46,7	51,4
X. Відн. довж. ніг до бюсту	—	87,0	—	—	89,8	94,2	97,5

[1]) Кожухов[39–40]) на 120 ч. [2]) Єркерт на 80 ч.
[3]) Єркерт. [4]) Єркерт.

редньої полоси.

Київська губернія						Поділє	Волинь	Сх. Галичина (рівнина)			Сх. Галичина верховинці			Угорські Українці	Середня для цілої середньої полоси
		південн.-зах. у.	південн.-східн. у.	центр. уїзди	п вн.-зах. уїзди	північ-уїзд	пол.-зах. і центр.	північ. захід	центр.	північ. схід	Лемки	Бойки північні	Бойки центр.		
Талько-Гринцевич	Діболь	Алешо	Артюхов			Крижановський	Сахаров	Хведір Вовк		Раковський	Хведір Вовк			Хв. Вовк	
—	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 полудневої полоси.

| ОБЛАСТИ: Дослідники: | | Кубанська область | | |

Взаїмні відносини головних прикмет у важнійших областях.

ОБЛАСТЬ	Зріст поміряних		Головний показчик у відсотках				Колір волося у відсотках				Колір очей у відсотках			
	поділ	%	Довгоголов.	Середньоголов.	Широкоголов.	Брахікеф.	ясний	каштано-ватий	темний	чорний	ясний	мішаний	темний	чорний
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	9,2	0,0
	— 16 0 mm	21,0	1,3	2,6	9,2	7,8	1,3	10,5	9,2	2,6	13,1	5,2	5,2	2,6
	+ 1650 mm	**31,6**	2,6	6,5	5,2	17,1	1,3	**14,5**	**14,5**	5,2	11,8	**17,1**	**17,1**	5,2
	високий	2,9	1,3	5,2	9,2	13,1	2,6	**14,5**	10,5	5,2	11,8	9,2	9,2	5,2
Київська область (півд. захід)	малий	10,0	2,5	3,8	—	5,0	—	6,2	3,7	—	5,0	3,7	3,7	12,5
	— 1650 mm	25,0	—	3,8	12,5	8,7	—	10,0	15,0	—	10,0	15,0	15,0	—
	+ 1650 mm	25,0	5,2	—	8,7	10,0	—	5,0	20,0	12,5	10,0	13,7	13,7	12,5
	високий	**40,0**	1,2	6,2	15,0	**17,5**	2,5	3,7	**33,7**	2,5	13,7	**23,7**	**23,7**	2,5
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	—	—	7,5	10,0	—	2,5	25,0	2,5	7,5	10,0	10,0	2,5
	високий	**62.5**	2,5	10,0	12,5	**25,0**	2,5	10,0	**50,0**	10,0	10,0	20,0	**32,5**	10,0
Гуцули	малий	6,5	—	—	3,0	3,7	0,7	0,7	5,2	1,4	0,7	0,7	4,4	1,4
	— 1650 mm	18,9	—	0,7	4,4	14,1	2,3	1,4	15,4	2,9	4,4	4,4	11,7	2,9
	+ 1650 mm	29,2	—	3,0	8,1	17,0	1,4	2,3	24,4	9,0	2,3	2,3	17,0	9,0
	високий	**45,2**	1,4	3,7	14,8	**25,9**	2,3	4,4	**39,4**	7,4	9,6	9,6	**29,1**	7,4

Оттак покійний Хведір Вовк прийшов до цього погляду, що відповідно до антропольоґічних прикмет нашого народу, нашу Україну можна розділити на отсі три полоси:

I. Північня полоса, що займає Курщину, Чернигівщину, північну Київщину (Радомишльський округ), а далі північну Волинь і Холмщину.

II. Середня полоса, що обнимає: Вороніжщину, Харківщину, Полтавщину, Київщину (без Радомишля), північне Поділля, південню Волинь, а вкінци 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 вкінци: 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 антропольоґічних прикмет населення тих згаданих трьох полос:

I. Українці північньої 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 вгнутим профілем.

II. Українці середньої полоси мають волосся більше темне, переважно темно буре, їх очи теж темнійші, 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 темнійші, 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 антропольоґічних прикмет є власне характеристичньою основою українського антропольоґічнього типу. Поступаючи від полудневої полоси чим раз то дальше на північ, аж до північних етноґрафічних границь нашої України ми бачимо, що цей згаданий тип постепенно змінюється, він стає чим раз низший, чим раз яснійший, чим раз менче круглоголовий, чим раз більш широ-

колиций 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 инших комбінацій. Це замітне ослаблення антропольоґічного типу темних, високорослих круглоголовців, що є основою антропольоґічних прикмет нашого народу, є певно спричинене впливами головно сусідньої так званої Східньої (Орієнтальньої) раси, яка переважає у північних Славян: Поляків, Білорусів і Москалів.

На основі всіх тих 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 иншими 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 немають обовязку приносити так страшні жертви для ідеї „освободження Славян", бож вони самі преціньне 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 антропольоґії збирав матеріяли до розяснення цього питання дослідами етноґрафічними й передісторичними, Він мав вже намічені певні оріґінальні ідеї... та вони лягли з ним до ґробу...

Згадані погляди нашого великого Вчителя на расовість Славян загалом, а Українців в подрібности, не були несподіванкою для науки. Вже знаменитий французький антропольоґ Hamy, при нагоді свойого побуту в Київі, з нагоди конґресу археольоґів 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 Антропольоґічного Товариства в Парижі й коли покійний Хведір Вовк оголосив свою працю про антропольоґічні прикмети наших Ґуцулів[35] (1908 р.), Денікер, що був тоді професором згаданої парижської Антропольоґічної Школи, причислив це наше племя до своєї Ядранської раси[30-31]. Цей самий вчений, найліпший знавець антропольоґічних відносин в европейських 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 своїому новому виданню свойого знаменитого твору: „Раси й народи Землі"[30] а також в своїй статі про европейські раси, в новому виданню російської енцикльопедії Брокгавза-Ефрона, що я мав нагоду бачити в коректорських відбитках, в часі моїх студій в Робітні Брока в Парижі 1914 р. На жаль, о скілько нам відомо, згадане нове видання „Рас і народів Землі" з причини наглої смерти автора до сьогодня непобачило деннього світла, а згадане нове видання енцикльопедії Брокгавза, коли й появилось, цілком недоступне для вчених західньої Европи. З огляду на це ми вважали своїм святим обовязком подати отсим до прилюдньої відомости ці, для науки антропольоґії так многоважні, погляди Вовка про расовість нашого українського народу, враз із тим доказовим матеріялом, який під цю пору був нам доступний.

Розуміється, що на основі багатого й всестороннього антропометричнього матеріялу, зібраного покійним Хведором Вовком і його учениками, можнаби подати докладний опис антропольоґічних прикмет нашого українського народу загалом і всіх його племен в подрібности, можнаби прослідити докладно, які чинники й в якій мірі вплинули на утворення цеї особливої відміни Ядранської раси, можнаби ясно зобразити взаїмні відносини нашого українського антропольоґічнього типу до всіх инших славянських народів, можнаби кинути важне освітлення на питання: які первісні расові чинники лежать в основі антропольоґічного характеру всіх наших племен, а тим самим підійти блище 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 антропольоґічній літературі.

Ненадійна люта смерть недозволила нашому великому вченому антропольоґови, Хведору Вовкови, доконати цього вели-

кого а для науки так многоважного завдання — це є обовязком наших українських антропольогів. Маємо повну надію, що вони сповнять гідно цей святий обовязок.

Les idées de feu M. Théodore Volkov (Wowk) sur la race du peuple ukraïnien

par Jean Rakowsky.

Résumé.

Le grand savant ukraïnien 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. Pétérsbourg, a étudié assidûment le problème de la race des Ukraïniens. Lui même il a fait beaucoups 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 ukraïnien. 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 imprévue en 1916, ne lui ont pas permis d'achever l'oeuvre commencée. Deux rapports sur les voyages en Galicie et en Boukovine, presentés aux séances de la Société d'Anthropologie de Paris, un aperçu sur les caractères anthropologiques des Houtzouls, montagnards ukraïniens des Karpathes orientaux, imprimé dans les publications de la Société Scientifique ukraïnienne 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 Ukraïnien 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%, châtains 38,5%, bruns 44,6%, et les yeux moins foncés, en moyenne: clairs 47,5%, mélangés 25%, foncées 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), specialement 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, savoire 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 appartenents à la république Tchecoslovaque.

Leur cheveux sont plus foncés; en moyenne ils ont: des cheveux blonds 7,8%, des châtains 29,2% et bruns 63%. Leurs yeux sont aussi plus foncés, specialement ils les ont: des yeux clairs 18,6%, des melangés 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%, châtaine 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 convex 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 Ukraïnien.

En s'avançant de la zone méridionale jusqu'aux limites éthnographiques 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. Чубинскій, П. Малоруссы югозападного края. Труды этнографично-статист. експедиціи. 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 przyrost 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. Anthrop. Gesellschaft. Wien. 1888.
16. Talko-Hryncewicz, J. Z miejscowej antropologii. Kraj. Nr. 22. Petersburg. 1883.
17. Talko-Hryncewicz, J. Charakterystyka fizyczna ludu rusińskiego. Zbiór wiadom. do antrop. kr. XIV. Kraków. 1890.
18. Talko-Hryncewicz, J. Charakterystyka fizyczna ludności Podola. Materyały 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-Hryncewicz, J. Charakterystyka fizyczna ludów Litwy i Rusi. Zbiór wiad. do antr. kr. XVII. Kraków. 1893. Зміст в Archiv für Anthropologie. XXIV. 1893.
21. Talko-Hryncewicz, J. Szlachta ukraińska. Materyały 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. Эркертъ, Р. Ѳ. 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. Журналъ. Москва. 1900.

27. Гильченко, Н. В. Матеріалы для антропологіи Кавказа. III. Кубанскіе казаки. Труды Антроп. Отдѣл. Общ. Любит. Естествозн. XVIII. Москва. 1897. Зміст в Archiv für Anthropologie. XXII.

28. Retzius, G. The so-called North European Race of Mankind. Journ. Anthrop. 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. Anthrop. Instit. London. 1904.

32. Deniker, J. Essai d'une classification des races humaines. Bull. Soc. Anthrop. 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 досліди українського населення Галичини, Буковини й Угорщини. Матеріяли до українсько-руської етнольогії. Т. X. Наукове Тов. ім. Шевченка. Львів. 1908.

36. Волковъ, Ѳ. Украинцы въ антропологическомъ отношеніи. Украинскій Вѣстникъ Nr. 7. Спб. 1906.

37. Волковъ, Ѳ. К. Антропологическія особенности Украинскаго народа. Украинскій народъ въ его прошломъ и настоящемъ. Т. II. Петроградъ. 1916.

38. Rakowsky Iwan. Les caractères anthropologiques du peuple ukraïnien. I. Sjezd slovanských geografů a ethnografů v Praze r. 1924.

39. Кожуховъ, А. Н. Малороссы Волынской губ. Русскій Антропологич. Журналъ. 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. Журналъ. XXV—XXVI. Москва. 1907.

Іван Раковський.

Неолітичні обсідіяни Східної Галичини.

Українські і польські етноґрафічні землі не мають родовищ обсідіянів. Се вулканічне, неоґенне скливо виступає в нашім найблизшім сусідстві на Угорщині і в Чехії. Родовища еґейські і закавказькі, як занадто віддалені, для нас неактуальні. Колиж на наших землях і польських подибуються спорадично неолітичні, обсідіянові знаряди, то вони є завсігди імпортами. Треба поки що ґіпотетично приняти, що польські обсідіяни прийшли дорогою моравської брами з Чехії, а наші через карпатські провали з Угорщини. Про появу обсідіянів на Подніпровю не знайшов я ніякої звістки.

Доси обсідіяни були зовсім не звісні у Галичині. Із зіставлення Круковського[1]) виходить, що тарденуаські і неолітичні обсідіяни доби звіздистої кераміки подибуються головно на височині малопольській, спорадично на Мазовеччині та Люблинщині. Ані Круковський, ані інвентар Януша[2]) не знають нічого про обсідіяни в Галичині; всеж таки Круковський зовсім влучно предвидів,[3]) що Галичина, як близше положена родовищ сього мінералу, повинна мати значнійшу обсідіянову мануфактуру.

Власне попали мені в руки два обсідіяни, які потверджують правильність здогаду Круковського. Тому хоч вони належать до припадкових знахідок, подаю про них звістку бо се дрібна, але інтересна новина. Оба обсідіяни є в Музею Наукового Товариства ім. Шевченка у Львові під ч. 708 і 16.613.

Перший примірник[4]) ч. 16.613 приніс мені ученик; його знайдено в селі Звенигороді, пов. Бібрка біля Львова. Є се підставовий фраґмент ножика; обломок 2·6 cm 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]) l. c. 214.

[4]) Мені звернув на нього увагу проф. Костшевський з Познаня.

22. Талько-Грынцевичъ, Ю. Къ антропологіи населенія Подоля. Труды Антроп. Общ. военно-мед. Академіи. Спб. 1897.

23. Эркертъ, Р. Ѳ. 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. Журналъ. Москва. 1900.

27. Гильченко, Н. В. Матеріалы для антропологіи Кавказа. III. Кубанскіе казаки. Труды Антроп. Отдѣл. Общ. Любит. Естествозн. XVIII. Москва. 1897. Зміст в Archiv für Anthropologie. XXII.

28. Retzius, G. The so-called North European Race of Mankind. Journ. Anthrop. 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. Anthrop. Instit. London. 1904.

32. Deniker, J. Essai d'une classification des races humaines. Bull. Soc. Anthrop. 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 досліди українського населення Галичини, Буковини й Угорщини. Матеріяли до українсько-руської етнольогії. Т. X. Наукове Тов. ім. Шевченка. Львів. 1908.

36. Волковъ, Ѳ. Украинцы въ антропологическомъ отношеніи. Украинскій Вѣстникъ Nr. 7. Спб. 1906.

37. Волковъ, Ѳ. К. Антропологическія особенности Украинскаго народа. Украинскій народъ въ его прошломъ и настоящемъ. Т. II. Петроградъ. 1916.

38. Rakowsky Iwan. Les caractères anthropologiques du peuple ukraïnien. I. Sjezd slovanských geografů a ethnografů v Praze r. 1924.

39. Кожуховъ, А. Н. Малороссы Волынской губ. Русскій Антропологич. Журналъ. 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. Журналъ. XXV—XXVI. Москва. 1907.

Іван Раковський.

Неолітичні обсідіяни Східної Галичини.

Українські і польські етноґрафічні землі не мають родовищ обсідіянів. Се вулканічне, неоґенне скливо виступає в нашім найблизшім сусідстві на Угорщині і в Чехії. Родовища еґейські і закавказькі, як занадто віддалені, для нас неактуальні. Колиж на наших землях і польських подибуються спорадично неолітичні, обсідіянові знаряди, то вони є завсігди імпортами. Треба поки що ґіпотетично приняти, що польські обсідіяни прийшли дорогою моравської брами з Чехії, а наші через карпатські провали з Угорщини. Про появу обсідіянів на Подніпровю не знайшов я ніякої звістки.

Доси обсідіяни були зовсім не звісні у Галичині. Із зіставлення Круковського[1]) виходить, що тарденуаські і неолітичні обсідіяни доби звіздистої кераміки подибуються головно на височині малопольській, спорадично на Мазовеччині та Люблинщині. Ані Круковський, ані інвентар Януша[2]) не знають нічого про обсідіяни в Галичині; всеж таки Круковський зовсім влучно предвидів,[3]) що Галичина, як близше положена родовищ сього мінералу, повинна мати значнійшу обсідіянову мануфактуру.

Власне попали мені в руки два обсідіяни, які потверджують правильність здогаду Круковського. Тому хоч вони належать до припадкових знахідок, подаю про них звістку бо се дрібна, але інтересна новина. Оба обсідіяни є в Музею Наукового Товариства ім. Шевченка у Львові під ч. 708 і 16.613.

Перший примірник[4]) ч. 16.613 приніс мені ученик; його знайдено в селі Звенигороді, пов. Бібрка біля Львова. Є се підставовий фраґмент ножика; обломок 2·6 cm 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]) l. c. 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. Типольоґічно фраґмент зовсім неважний. Судячи з його товариства кремінного і кераміки, можемо сміло приняти, що він є вчасно неолітичного віку.

Другий примірник ч. 708 се ядро (нуклеус), знайдене припадково на полях поміж Угриновом Горішним і Павелчем біля Станиславова. Його довжина виносить 2·7 cm., ширина 1·5 cm., а висота 3 cm. Для одержання користної площі відбивань тонких пластинок первісний кусок обсідіяну стято. На поверхні сього стяття видко 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 приняти, 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. Полянський.

БІБЛІОТЕКА НАУК. ТОВ. ІМ. ШЕВЧЕНКА