ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

ТОМ XVIII—XIX.

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

Дра ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО, Дра ІВАНА РАКОВСЬКОГО і Дра СТЕФАНА РУДНИЦЬКОГО.

SAMMELSCHRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SEKTION

DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

BAND XVIII—XIX.

REDIGIERT VON

Dr. WLADIMIR LEWYĆKYJ, Dr. IWAN RAKOWŚKYJ u. Dr. STEPHAN RUDNYĆKYJ.

У ЛЬВОВІ, 1919.

Накладом Наукового Товариства ім. Шевченка.

З друкарні Наукового Товариства імени Шевченка.

ЗМІСТ.

		Стор.
1.	*Степан Рудницький.* Проблеми ґеоґрафії України (І. випуск)	1—85
2.	*Микола Чайковський.* Як упорядкувати множину вимірних десяточних чисел?	87—92
3.	*Василь Стасюк.* Причинки до асекурацийної математики. І.	93—101
4.	*Володимир Левицький.* Деякі типи функцій з ґрупи Фухса	103—105
5.	*Тома Цюропайлович.* Визначене повної ґрупи останків числа $a^n \equiv \alpha_n \pmod{z = \prod_1^r z_i}$ для степеня пристайного до періоди ґрупи їх скороченої системи	107—113
6.	*Тома Цюропайлович.* Про одну теорему альґебри	114—116
7.	*Никифор Садовський.* До теорії аналїтичних функцій двох незалежних змінних	117—132
8.	*Никифор Садовський.* Елїзийна функція	133—142
9.	*Володимир Левицький.* Обчислене деяких триґонометрпчних інтеґралів .	143—148
10.	*Володимир Кучер.* Причинки до теорії структури етеру	149—162
11.	*Іван Раковський.* Расовість Славян. І.	163—296
12.	*Василь Стасюк.* Єще про узасаднене ґеометрії Лобачевського	297—308
13.	*Володимир Левицький.* До теорії інтеґральних рівнань	309—313

Наукова хроніка.

1.	*Володимир Ґеринович.* На тему: Поняте, ціль і метода ґеоґрафії	1—19
2.	*Мирон Дольницький.* Дещо про новійші погляди на єство ґеоґрафії	19—37
3.	*Володимир Кучер.* Сучасна атомістична теорія	37—49
4.	*Володимир Кучер.* Вибрані питаня з теорії квантів енерґії	49—84
5.	*Юлїян Ґірняк.* Кілька слів про наукову дїяльність нашого земляка п. Володимира Бачиньского .	85—88

Проблєми ґеоґрафії України.

Написав *Степан Рудницький.*

I. ВИПУСК.

I. Загальні замітки.

Україна під нинїшню пору сливе незвісна землезнанню ґеоґрафічна одиниця. У нїякій системі описового землезнання не зустрічаємо не то вже такої одиниці, але навіть і ймення України. На деяких тільки ґеоґрафічних картах XIX-го і XX-го століття подибуємо над середнїм Днїпром, звичайно лївобіч його, невеличкими буквами написане верхневе імя: Україна. В систематичних підручниках всесвітної ґеоґрафії теж звичайно не доводить ся бачити сего ймення. Деколи тільки подають його яко синоним при назві Малороссія, себто як побічну назву землї, що обіймає разом нинїшні ґубернії: київську, чернигівську, полтавську й харківську.

Чому воно так є — причин доволї. У нас звичайно складають усю вину на історично-полїтичні причини. Народ України — мовляв — не здобув собі нї державної самостійности нї навіть бездержавної рівноправности між иншими народами Европи. Тому то й його національна територія не вважаєть ся в науці якоюсь окремою ґеоґрафічною одиницею.

У сїм толкованню богато правди. Ґеоґрафічна наука дійшла, що правда вже від половини минулого століття до пізнання, що природа краю се єї головне завданнє. З того виходить без нїякого сумнїву, що при подїлї земної поверхнї на ґеоґрафічні одиниці мусять природописні крітерії стояти на першім місци. Описова ґеоґрафія повинна тому шукати на земній поверхнї природних одиниць рїжних рядів і після сеї схеми досліджувати й описувати.

Сей самозрозумілий постулят науки, теоретично загально признаний, у практиці не прийняв ся у всій бажаній повноті. Описова географія се систематика землезнання. Вона мусить у відповідній мірі узгляднювати чоловіка й його діла на земній поверхні. З того вийшла для описових географів не дуже похвальна звичка: думати антропогеографічними категоріями. Їх є богато, вони ріжно тривкі по своїй сути. Найтривкійша антропогеографічна критерія для описової географії, се безсумніву загальний антропогеографічний тип даної країни, сконструований на рівномірнім узгляднення всіх антропогеографічних чинників. Потім уже йдуть менче вартні — бо менче тривкі — инші антропогеографічні крітерії. Ось: культура, раса, народ, держава і т. п. Серед тих крітерій найбільше вживаєть ся на диво послїдня що до тривкости отже й антропогеографічної вартности — держава. Творить ся таке в значній мірі задля чисто практичних причин, які своя річ не повинніб ту саме входити в рахунок. Та на жаль треба сконстатувати, що є й инша причина. Велика скількість описових географів анї руш не може здобутись на відвагу, щоби раз на все зірвати з давними пережитками злопамятної давної „географії“ з перед сотнї лїт, коли то полїтичні границї держав були альфою й омегою при дїльбі світових просторів на географічні одиниці.

Сему давному безладдю має й Україна в першій мірі дякувати, що не вважають єї географічною індівідуальністю. Україна в малій части належить до Австро-Угорщини, позатим до россійкоїсь держави — ось чому нема для неї місця в описовій географії, як що її понимаєть ся на давний спосіб. Компроміс, що його тихцем заключають описові географи між природою та чоловіком і його дїлами майже всюди кривдить природу в користь чоловіка. Навіть на слабо заселених просторах позаевропейських земель, де населеннє ріденьке й малокультурне, де полїтичні границї се прямі, ідеальні лїнії, вони таки зачеркують межі описови природи. Богато гірше стоїть справа в землях старої культури, старих народів і держав. Правда, поза деякими шкільними підручниками географії, де опис краю кінчить ся мов ножем утятий на полїтичній граници, не зустрічаємо в научних книгах такого безоглядного респекту для державних одиниць. Однак він нетільки істнує але й успів пустити парости дуже небажані для географічної науки.

Сї парости не нові, однак саме в останних часах гарно розвили ся. Ось прийняв ся звичай, істнуючі державні одиниці проголошувати дїйсно географічними одиницями й шукати для них за всяку цїну фізично-географічних основ. Потім, найшовши достаточну скількість природничих аргументів, перевертаєть ся цїлу конструкцію долї верхом і голосить ся: Земля x є географічно природописна одиниця, тому держава, що є ідентична з нею має непорушні основи й мусить бути вважана географічно-природописною індівідуальністю. Бурхливі часи світової війни наплодили богато-пребогато таких конструкцій. Кожда з них має бути мовляв оперта на чисто научних основах. Тимчасом коли їх порівняти зі собою бачить ся, що вони чомусь дуже до себе не надоблять ся. Межі сих „научно“ сконструованих „географічних“ одиниць анї руш не хочуть згодитись одна з одною, ріжними способами перетинають ся оже й противорічать собі посполу.

Припускаю, що поява таких небажаних паростів описового землезнання є лиш ефемерна. Бо годї прийняти, щоби такий — вже не скажу — антропоцентризм а просто таке полїтиканство в географії, яка є по своїй сути природною наукою, могло довго держатись. Природничий напрям мусить і на сім поли побідити. Сего вимагає поспільно і єство і дотеперішний розвиток географічної науки.

Таке сконстатованнє не звільняє нас однак від обовязку дослїдів над вартностию тих загальних і полїтично географічних конструкцій, які роблено й які роблять ся на території України.

Оттут і виринуть перші основні проблєми географії України. Здавалоб ся всякому, що перший проблєм бувби: визначити докладні межі й обсяг сеї географічної одиниці, яку зовемо Україною. Такий порядок одначе не є вказаний, бо пособляв би апріорности думок, яка в природописній науї землезнання є що найменче невмістна. Ми як люди знаємо Україну тільки як етнографічну зглядно національно-полїтичну одиницю. Як географи ми її аж тодї можемо признати географічною одиницею, коли зможемо єї докладно спрецізувати з фізично-географічного й антропогеографічного боку і примістити серед других географічних одиниць землї. А до сеї цїли веде тільки основний розслїд сего великого простору землї, серед котрого лежить етнографічна Україна. Що йно сей розслїд зможе нам показати чи є яка географічна одиниця, що може бути названа Україною.

Нинїшна етнографічна Україна, обмежена устями Дунаю, Днїстром, Прутом, східними Карпатами й угорським низом, Сяном, Вепром, Нарвою, полїськими болотами, Сеймом, Хопром,

Доном, Каспійською заглубиною, Кавказом, Озівським і Чорним морем, мусить бути для нас вихідною точкою дослїдів. Одні за другими виринатимуть проблєми, коли за порядком примінювати будемо ріжні точки погляду фізичного землезнання й антропогеографічних дісциплїн до сеї території.

Вже само відношеннє України до частин світа Европи й Азії дає цїкавий проблєм. Нинї майже загально прийнята межа Европи й Азії — заглубина над Маничем проходить серед української етнографічної території. Зараз виринають питання: Чи Україна є дїйсно частиною тільки Европи, чи також Азії, чи може Кубанщина й Підкавказзє се тільки побічні землї України? Сей проблєм може бути рішений тільки в звязи з наконечним установленнєм границь континентів і вимагає дуже широкого горизонту дослїдів. Таксамо широко зачеркнений є проблєм відносин України до признаваних нинїшним землезнаннєм головних частин Европи: до східної, полудневої, середущої Европи. Важні питання географії Европи мусять бути ту зачіплені.

Вже значно вузші рамцї мають проблєми відносин України до нинїшних полїтично-географічних одиниць, себто теперішних держав, що находять ся на території етнографічної України. Таксамо є з відносинами України до т. н. історичних одиниць, пр. до історичної Польщі чи історичної Руси.

Вже при веденню дослїдів, що звязані зі згаданими основними проблємами, виринатимуть важні дїйсности. На їх сумі будемо старати ся оперти понятте України яко самостійної географічної одиниці серед инших країв Европи.

Крім сих основних проблємів, формальної — що так скажу — натури будемо в дальших частинах „Проблємів географії України“ розглядати инші основні питання, дотичні нашої території. Географічне положеннє України ставить перед нами богато ріжних проблємів дуже загальної натури й великої ваги. Проблєми Чорного моря займають ту дуже визначне місце так своєю ріжнородністю як вагою. Геольогічні, з осібнаж тектонїчні відносини України уявляють собою нову групу великих проблємів, що тїсненько звязані з великими геоморфольогічними питаннями. Вже сама велика роля прастарого черену України в історії та укладї горотворних сил Старого Світа велить нам присвятити сим проблємам нашу пильну увагу, тим більше, що з оцим черепом звязана система чорноморської української групи височин і вінець низовин, що її довкола окружає. Молоді, епірогенної природи рухи, що так видатно обусловили морфольогічний

тип нинїшних українських височин, ставляють перед нами дуже великі проблєми.

Гидрографія і кліматольогія України ставляють перед нами також дуже велике число важних проблємів. Справи водостану, опаду й відпливу, циркуляції підземних вод, великих болот північно-західної України і т. д. і т. д. родять чимало важних питань. Український кліматичний тип, вже признаний наукою, вимагає основного спрецізования, якого годї перевести без успішного розвязання всїх головних питань української кліматольогії.

Куди важнїйші ще проблєми біогеографії. Спеціяльно дуже важні є ту ростинно-географічні питання, розміщеннє лїса, лугу, степу, не згадуючи навіть про фльористичні й фаунїстичні проблєми великої географічної ваги.

Та найбільше таки основних проблємів лежить на антропогеографічному полї. Просто неможливо їх ту навіть у виборі вичислювати. Бо коли ріжні царини фізичного землезнання України всетаки бодай там і сям дещо пооброблювані, то в антропогеографії України не зроблено дотепер сливе нїчого. Правда, в помічних науках антропогеографії, ось у антропольогії, етнольогії, археольогії, історії дуже богато зроблено Українцями й сусїдами про Україну. В українській науцї здавна й дотепер гуманїстичні дісциплїни прямо приглушили своїм розростом природописні галузи науки. Та висліди згаданих дісциплїн се для антропогеографії лише сирий матеріял, з котрого що йно треба будувати. Взаємини землї й чоловіка на Українї — сей головний предмет антропогеографії України — мусять що йно від перших основ бути дослїджувані.

Перед нами стоїть цїла велич проблємів звязи історичного розвитку людства на землях України з єї природою, як се саме було, що природна одиниця України розвила антропогеографічну одиницю — український народ, як народ вростав у землю й лучив ся з нею безлїччю невидимих ниток, як положеннє і простір, процес творби границь, море й инші води, форми поверхнї, підсонє й органїчний світ обусловлювали розвиток і теперішний стан народу України.

А коли вже зійдемо до поєдних галузий антропогеографії, то аж тодї зжахнемо ся цїлого лїса проблємів, що їх дають: полїтична географія, історична географія, економічна географія, розумієть ся, коли їх понимати як слїд. Вистарчить кількогодинного розгляду, щоби пізнати, що ту так якби зівсїм нїчого не зроблено, нї своїми нї чужими.

Поневолї опадають руки. Та з другої сторони манить чудово родюча нива дослїдів, що так довго лежить облогом та зате вкрила ся прегарним килимом рїжнобарвих цьвітів — научних проблємів землезнання України.

Починаючи голосити друком отсї: „Проблєми географії України“ в формі поєдних розвідок, що зібрані під спільним титулом, мушу декілька слів сказати про їх загальний характер. Нехай нїхто їх не вважає пробою систематичного оброблювання землезнання України. Се буде хибань збираннє цеголок для здвигнення сеї великої й важної будівлї. Треба буде конечно обмежитись тільки до загальних проблємів і ставити їх та по можности розроблювати не в систематичнім порядку, а в міру як є спромога з огляду на стан науки, потрібний для даного проблєму і на обмежені сили одного чоловіка.

2. Україна а Европа.

Коли пошукаємо української національної территорії на етнографічній картї, найдемо її у південно-східньому кутку сеї части світа. Звичайно виходить із усїх карт Европи, що Україна належить у цїлости до неї. На фізичних картах і так нема нїяких границь крім природою зачеркнених лїнїй; на полїтичних звичайно весь кавказький край числить ся до Европи. Тож і не видно ту нїякої заковики.

Инакше буде, коли війдемо глибше в научні погляди на межі Европи. Нинї звичайно приймаєть ся, що межа Европи й Азії проходить Підкавказзєм. Борозна річки й озер Манича, то знов лїнїя рік Кубанї й Терека втерла ся як південно-східна межа Европи у дуже богатьох західно-европейських географів. Тим робом сутоукраїнські землї: Кубанщина, Чорноморія, Ставропільщина, всї південно-східні частини суцїльної української территорії мусїлиб відійти до Азії, коли вся проча Україна лишилаб ся в Европі. Виходилоб із отсего, що Україна таксамо розпадатись мусить на европейську й азійську як Россія чи Туреччина, мусить лежати в двох частях світа.

Декому можуть такі міркування видаватись зайвою формалїстикою. Україна остане Україною хоч впоперек неї переходити ме граница двох частий світа — подумає неоден. Одначе справа не є така проста як видаєть ся. Описове землезнаннє виходить як звісно від поодиноких простірних частий земної поверхні[1]) й описує їх всесторонно. Подїл земної поверхні на поодинокі географічні провінції є отже першим основним завданнєм описової географії. Части світа, комплєкси країв, краї, землї, околиці

[1]) С. Рудницький. Нинїшна географія. Львів 1905. ст. 23 д.

і т. и. се простірні одиниці ріжних рядів, на які поділило описове землезнанне поверхню нашої землї. Вже в обсязї одного ряду не повинні межі поєдних одиниць перехрещуватись, тим менче можуть межі підрядної географічної одиниці пр. краю перехрещувати межі надрядної одиниці, пр. части світа. А таке саме ту заходить: границї краю — в сім випадку України, не годять ся з границями континенту — части світа Европи.

Причин цему може бути три: або межі етнографічної України не годять ся з тими природними межами, що є на дотичній части земної поверхнї, або загально прийняті межі Европи є хибно потягнені, або в кінци обі одиниці себто й Европа й Україна є хибно поставлені і вимагають основної ревізії.

Поняттє України яко географічної одиниці ще не поставлене як слїд. Воно й має бути предметом дослїдів у дальших частинах отсеї публїкації. Не хочу впереджати вислїдів моєї дальшої праці. Томуто треба на початок обмежитись до ревізії поняття і границь Европи та пошукати чи припадково саме ту не лежить причина цеї незгідности меж України з межами нашої части світа.

Розуміють ся — не ту місце докладно розводити ся над питаннєм про поняття континенту і над правом Европи називатись окремою частию світа. Цїлком вистане, коли зазначу, що Европа як окрема часть світа не має поза конвенціональними, безвартісними аргументами нїякої раціі істнования. Як тільки географічна наука стала визволюватись з кайдан клясичної старини, зараз виступили проти самостійности Европи послїдовно думаючі географи. Перший Варен вичеркнув Европу з ряду частий світа[1]), те саме зробили Річчолї, Торбєрн Бергман, Ґаттерер[2]) і инші. Великий реформатор землезнання і творець нинїшної географічної науки Олександер Гумбольдт бачив у Европі тільки півостровне продовженнє Азії[3]). Що правда Кант заявив ся рішучо за самостійністю Европи, однак його аргумент, що продукти й люди Европи дуже ріжнять

[1]) Geographia generalis. 1671. ст. 69 д L. I. C. 8. P. 3.
[2]) E. Wisotzki. Zeitströmungen in der Geographie. Leipzig 1897. ст. 367 дд.
[3]) Kosmos, т. I. ст. 308, 350. Fragments de géologie et de climatologie asiatiques т. II. ст 334 д. Zentralasien. I. ст. 59.

ся від азійських є супроти нинїшного нашого знання вповнї нестійний[1]). Загалом мож сказати, що тільки ці географи заявляли ся за самостійністю Европи яко части світа, що клали на першому місцї чоловіка й його дїла, а не природу землї. Головний репрезентант цего напряму в першій половинї XIX. віку, Карло Ріттер, ставляючи (впрочім дуже слушно) індівідуальність кожного земного простору як головну крітерію при поділї й клясіфікації земної поверхнї, мусїв заявити ся за окремішністю Европи від Азії[2]). Тож у него історична точка погляду поневолї заступила сливе цїлком географічну. Однак навіть поміж його учениками найшло ся небогато таких, що згоджувалиб ся без застережень на сю тезу свого учителя.

В найновійших часах справа самостійности Европи яко части світа представляєть ся ось як. Нема нинї нї одного наукового географа, що не признавав би, що Европа є лиш одним з півостровів Евразії. Головнож по виставленню величної системи Зюсса[3]), що наглядно виказала як дуже тїсно звязана Европа з Азією одноцїльною внутрішною будовою, не мож і хвильки сумнївати ся про несамостійність Европи. Таксамо гидрографія, клїмат, ростинний і звіринний світ дуже тїсно вяжуть Европу з Азією, куди за тїсно, щоби мож оправдати світову самостійність Европи. Антропогеографічні-ж відносини тільки тодї велять нам думати про самостійність Европи як части світа, коли їх понимати мемо дуже поверховно. Звичайно наводять ся ту культурно-географічні аргументи, історичний розвиток, теперішні полїтично-географічні відносини і т. и. Все те однак має дуже обмежену вартість супроти обставини, що природа не розділила а навпаки злучила Азію з Европою. Нинїшна географія се природна наука, природні крітерії мусять для неї бути рішаючі. І то навіть у культурно-, полїтично- й історично-географічних питаннях, щож допервa в инших частинах антропогеографії! Коли станемо на природописно-географічнім становищи, то впадуть немов полуда з очий усї скрупули, що дотепер впродовж віків спинювали побіду правди й відстрашували географів від зірвання з узлами конвенціональних понять. Т. н. „всесвітна історія“ представить ся тодї як досить довільне збраннє історій народів і держав дуже обмеженої части поверхнї нашого гльоба. Пока-

[1]) Physische Geographie. 1802. ст 78 д.
[2]) Europa. Berlin 1863. ст. 5 д.
[3]) E. Suess. Antlitz der Erde. Prag-Leipzig 1883. дд.

жеть ся теж, що історичний розвиток азійських народів і держав без порівнання сильнїйше впливав на Европу як нам здаєть ся, так що віддїлювати історію Европи від історії Азії дуже трудно всякому, що дивить ся на історичну науку з всеземного становища. Навіть у першій половинї т. н. середних віків, коли що йно розвивали ся в роздріб народи й держави нинїшної Европи, впливи Азії були непереможні, щож доперва протягом цїлої старинности, потім у хрестоносних походах і пізнїйше аж до найновійших часів! Часи й місця в історії Европи, де не слїдно звязий з Азією, се часи й місця партикуляристичного розвитку, заскорузло льокальної історії. Примірів і доказів на правду сего погляду можна би навести безлїч. Вистане вказати на такі переважні етапи розвитку звязий Европи з Азією як прихід висшої цівілїзації зі Сходу, християнство, напір мусулманства й тюркських народів, новітня експанзія Европейців на близький схід і т. и. Всюди безлїч дуже тїсних і преважних взаємин.

Полїтична перевага Европи над иншими частями світа теж не може бути вартісною крітерією для конечного відокремлювання Европи від Азії. Ся перевага перш усього тільки хвилева в очах географії, що оперує величезними числами, куди більше хвилева як в очах історії. По друге ся перевага основана на Евразії не на Европі. Могутність Россії оперта в дуже значній мірі на Сибіри й на Центральній Азії, могутність Англії на Індіях. Расовий і культурний егоізм Европейця не дає йому освоїтись з того рода думками — тим не менче вони правдиві.

Таксамо нестійні як історичні й полїтичні є й культурно-географічні аргументи за самостійністю Европи яко части світа. Поминувши саму мрачність і неозначеність поняття европейської культури, мусимо сконстатувати, що на цїй основі нїяке прецізованнє границь частий світа неможливе. Нинї т. н. европейська культура не є обмежена на Европу, а обнимає, розходячись дотепер головно водяними шляхами, сливе цїлий світ, у більшій або менчій мірі. Тепер саме вона починає розходитись на більший розмір сухопутними шляхами і то перед усїм на Схід. Коли приймемо, що россійска культура се вітка европейської і згадаємо, що та сама россійська культура володїє по сю й по ту сторону Уралю, то дуже трудно нам буде означити східню межу Европи. Бо єї треба буде класти або на устя Нїману, східні Карпати й устя Дунаю, або аж на східно-сибірські скибовини. До того ще культурно географічні відносини підлягають дуже скорим змінам, хоч на загал вони тривкійші як полїтичні. Приміром мож припускати, що коли европейська цівілїзація буде дальше таким темпом поступати в передній Азії й Сибіри як в початках XX-го віку, то культурні межі Европи за яких сто лїт пересунуть ся о тисячі кільометрів на схід і південний схід. Чи й тодї будуть виводитись у поле культурно географічні аргументи за самостійністю Европи, треба мабуть сумнїватись.

Не диво тому, що вже перед півстолїттєм О. Пешель зважив ся на гострий вислів, що Европа попала між части світа як Пилат в Credo. Він вважав єї „альпейським півостровом Азії“[1]). В тих самих часах виступив проти самостійности Европи Дана, вважаючи Европу й Азію одним континентом[2]).

Протягом згаданого півстолїття поволи приймав ся загалом щораз виразнїйше погляд, що Европа не має що правда права звати ся окремою частию світа з огляду на свою природу, однак у виду загально з давна прийнятого звичаю і (не в останнім) теж для вигоди описового землезнання вона дальше фігурує яко одиниця в географії. Се в значній мірі треба приписати теж тому, що найвизначнїйші представники географічної науки присвячують безмежно більше уваги мериторичним як формальним питанням і не вдають ся в методично клясіфікаційні контроверзії.

Сей розвиток слїдний виразно у Ф. Рацеля. В 1882 р.[3]) він приймає пять конвенціональних частий світа, в 17 лїт потім вважає Европу не так самостійною природною одиницею як „світові острови“ і говорить про Евразію і Північну Америку яко сусїдно положені части світа[4]), по двох десятках лїт клясіфікує він части світа як слїдує: I) північні: 1) Евразія, 2) Північна Америка; II) південні: 3) Африка, 4) Південна Америка, 5) Австралія; III) полярні: 6) Арктида, 7) Антарктида[5]). Тежсаме бачимо у О. Зупана. В 1884 році він признавав без обиняків Европі самостійність яко частинї світа[6]) і находив для цеї мети морфольогічні аргументи. Та згодом змінили ся його погляди і в останних часах

---

[1]) Neue Probleme der vergl. Erdkunde. Leipzig 1876, ст. 24. Europäische Staatenkunde hrsg. v. Krümmel. Leipzig 1880. ст. 3. Völkerkunde. Leipzig 1876, ст. 546. Geschichte der Erdkunde hrsg. v. Ruge München 1877 ст. 807.

[2]) J. D. Dana Manual of Geology. N. Y. 1875, ст. 11 дд.

[3]) Anthropogeographie. I Bd I A Stuttgart 1882 ст. 90.

[4]) Ibid. III. A. ст. 152. 236

[5]) Die Erde und das Leben Bd. I. Leipzig 1901, ст. 270.

[6]) Grundzüge der physischen Erdkunde. Leipzig 1884 ст. 16 дд.

він навіть дуже різко виступив проти признавання Европі права звати ся окремою частию світа[1]). Найзнатнїйший морфольог в европейській науці А. Пенк, хоч оперує з конечности поняттєм Европи (при порівнаннях, помірах ітд.), вважає єго конвенціональним і розріжнює „строго беручи“ шість частий світа: Евразію, Африку, Австралію, Північну Америку, Південну Америку й Антарктиду. Европа у него се великий півостровний край Азії[2]). Такий сам подїл приймає і Улє[3]), приймаючи Европу тільки за відчлененнє великого евразійського континенту, хоч сам свого часу приймав самостійність европейського материка[4]).

Томуто, хоч пр. Кірхгоф і Ваґнер, подекуди й Геттнер[5]) заступають по старому й переважно старими аґрументами світову самостійність Европи, хоч у всїх підручниках ґеоґрафії на всїх мовах Европа з застереженнями чи без них фігурує як окрема часть світа, то безумовно єї престіж занадто сильно змалїв, щоби конвенціонально прийняті межі конвенціонального по собі поняття могли творити якусь мериторичну перепону для поставлення й очеркнення тривкими межами України яко ґеоґрафічної індівідуальности серед инших земних просторів. Україна лежить у Евразії, чи вона в цїлости обнята межами сеї части евразійського континенту, яку зовемо Европою, чи нї, се річ менчої ваги. Відповісти на се питаннє все таки треба, мож се зробити, розглядаючи справу східної межі Европи.

Коли розглядати мемо історію східної границї Европи, себто границї між Европою та Азією, то нїчовість і безвартність конвенціонального поняття Европи яко части світа з непереможною силою кинеть ся нам у вічі. Від старинних часів до нинї, в сїм довгім розвитку, який основно представили Ган[6]) і Вісоцкі[7])

[1]) Die Naturwissenschaften. Jg. I. 1913, ст. 688 д

[2]) Scobels Geographisches Handbuch. 5. A. 1909, ст. 121. Morphologie der Erdoberfläche. Bd. I., ст. 111 д

[3]) Grundriss der allgemeinen Erdkunde. 2. A. Leipzig 1915, ст. 160.

[4]) Die Erde. Braunschweig 1892, ст. 33.

[5]) A. Kirchhoff. Länderkunde von Europa Bd. I, ст. 11. Wagner. Lehrbuch der Geographie. Bd. II A. Hettner. Grundzüge der Länderkunde. I. Europa.

[6]) F. Hahn. Zur Geschichte der Grenze zwischen Europa und Asien. Mitteilungen des Vereins für Erdkunde in Leipzig. Jg. 1882, головно ст. 183 д.

[7]) E Wisotzki. Zeitströmungen in der Geographie. Leipzig 1897. VIII. Die Ostgrenze Europas.

бачимо яка ся межа непостійна, як колибаєть ся довгі часи то сюди то туди і як потім поволи але статочно пересуваєть ся щораз дальше на схід. В заранню грецької науки був Фазіс (Ріон) границею Азії й Европи, потім перейняв єї на себе Танаіс (Дін). Озівське море продовжували старинні ґеоґрафи дуже далеко на північ так, що видавало ся їм, що ту є нешироκий істм між озівським морем та північним океаном. Ріка Дін і полуденник його жерела видавали ся тому дуже доброю східною межею для европейського материка від сходу.

За Страбоном, Птолемеєм, Пліннєм і иншими старинними вченими пішли всї книжники середновіччя. Те саме робили й нові учені, ґеоґрафи-ґуманїсти XVI і XVII століття, долучаючи до Дону ще звичайно Двину, часами й Волгу. Дехто ще протягом цїлого XVIII віку ба й до початків XIX держав ся Дону й Двини як східних меж Европи.

Однак вже в XVII віці виринає нова межа: Дін — Об, часом із вставленою по середині Волґою. Вона швидко здобуває собі признаннє і на загал беручи панує протягом цїлого XVIII віку. Так авторітет старинних як і огляд на полїтичні межі Россії, яку хотїли тодїшні ґеоґрафи вдержати в Европі, дуже пособляв сїй саме межі. Загалом пошанівок для полїтичних границь був у XVIII-ому віці так великий, що богатьох тодїшних ґеоґрафів прилучало до Европи азійські займанщини Россії, щоби межами частий сьвіта не дїлити полїтичних одиниць!

Перший, що впровадив в цю сумну тарабарщину клясичних споминів і полїтичного мудрагельства нову вартісну думку, був Швед Штралєнберґ[1]). Пізнавши в россійськім полонї граничні области Европи й Азії, він поставив як природну межу Европи гори Урал, Общий Сирт і надволжанські висоти аж до Дону й Кавказу. В супереч тогочасним „ґеоґрафам“ не держав ся він нї старинних авторів нї полїтичних границь і підпирав свою тезу виключно природописними аґрументами.

Виступи Штралєнберґа 1730 р. і Ґмелїна 1747 р. (який клав межу з природописних причин аж на Єнісей — се стрінуло між иншими признаннє у Канта) означають дуже важний поступ в розмеженню Азії з Европою. Томуто, хоч стара тарабарщина дальше йде, здорова природописна думка Штралєнберґа не гине. Підіймає єї та поширює звісний подорожник

[1]) P. I. v. Strahlenberg. Der Nord- und Östliche Teil von Europa und Asien. Stockholm 1730, ст. 92 дд.

Паллас[1]). Межа Европи й Азії йде на його думку лінїями, що зачеркнені природою себто від Озівського моря борозною Манича, потім горбами Єргенї, високим берегом Волги, Общим Сиртом і Уралем аж до Ледового моря.

Від цего часу Урал яко природна границя Европи вже не уступає з научного апарату географів. Тільки на південь від кінчин Уралю аж по Чорне море колибаєть ся аж до нині границя немов ланцюг завішений на двох тривких стовпах. Хоч ще частенько траплялись і потім приклонники старших границь в ріжних комбінаціях, то всетаки Урал і кавказький істм держать ся туго й добувають щораз більше признанне.

В колибаннях европейсько-азійської межі протягом XIX віку можна добачити два головні єї типи. Оден держить ся виразнїйше границї Штралєнберґа й Палласа, ведучи її часто в новійших часах рікою Уралем і берегом каспійського моря до виходу борозни Манича в прикаспійську депресію, або аж по лінїю Кубань — Терек. Другий тип бере за часть межі Кавказ, включаючи тим робом цїле північне Підкавказзє до Европи. Однак цї оба типи, головнож другий сливе нїде не виступають чисто. Еклектичність і деяка „вигідність“ спричинює у більшости авторів нових проєктів розмежованнє велику ріжноманїтність.

За границею Палласа заявили ся Ріттер, Мальт-Брен, Берґгавз, Кірхгоф, Вагнер, Філїпзон вона тепер є у загальнім уживанню[2]) (зі згаданою висше модіфікацією).

Батьком другого типу є Георгі. Він клав межі Европи на гори Урал, ріку Урал, Каспій і південну обногу Кавказу[3]). Кавказ брали за границю теж Цойне і Вільгельмі, Роон, Гюо, Шоув, Ф. Мюллер, Ройшлє. З новійших географів брав Кавказ за границю Вівієн де Сен Мартен[4]) і В. Ган[5]).

Цїлком окреме становище занимає звісний Е. Реклю. Він вважає найлїпшими межами Европи заглубини, що простягають ся над Маничом, Каспієм, Аралом і західно-сибірськими озерами

[1]) P. S. Pallas. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches. I. Bd. Petersburg 1771, ст. 364. II. 1773, ст. 312

[2]) A. Philippson. Europa Leipzig 1906, ст. 10. A. Supan. Grundzüge der physischen Erdkunde. Leipzig 1911, ст. 35 д.

[3]) J. G. Georgi. Geographisch-physikalische Beschreibung des russischen Reiches. I. Bd. Königsberg 1797, ст. 82 д. Wisotzki l. c., ст. 429, 434.

[4]) Vivien de St. Martin. Nouveau dictionnaire de géographie universelle. Paris 1879. Asie, ст. 228.

[5]) Mitt. des Ver. f. Erdkunde zu Leipzig, Jg. 1882, ст. 100 дд.

аж по обський залив[1]). Пенк приймає лінїю Манич, Каспій, Ембу, Тоболь, Іртиш, Об за добру границю европейського півострова Евразії і звертає увагу на се, що жадна точка сеї лінії не лежить висше як 150 м.[2]).

На яку східну межу Европи рішити ся нам?

Вважаючи Европу тільки частиною одноцїльного евразійського континенту, не мати мемо тілько скрупулів, що ті, які доконче хочуть оборонити світову самостійність Европи. З лекшим серцем мож пропонувати конвенціональні границї для конвенціонального поняття, як накидати їх природописно самостійному земному просторови. Признаючи тїсну звязь Европи з Азією, не потрібувати мемо так поквапно вишукувати й хапати ся дійсних чи сповидних ріжниць та осторожно обминати всякі згадки про поспільні прикмети.

В евразійськім континентї без сумнїву належить ся европейському півостровови самостійне становище. Чи контраст центрального кадовба евразійського континенту більший до Европи чи пр. до індійського світа не буду рішати, хоч припускаю, що нї. В кождім разї однак найдуть ся критерії, що позволять оцїнити вартність меж, якими відділюють учені европейський півостров від евразійського черену.

Цїлком природно, що розводитись широко над східною і південно-східною границею Европи на сїм місци годї. Думаю, що вистане коротко схарактеризувати вартність природних лінїй, які під нинїшню пору найчастїйше вживають ся при веденню згаданої межі.

Гори Урал надають ся до такої цїли безсумнїву дуже добре. Маємо перед собою гірську систему на 2500 кільометрів довгу, вузку що правда, та неперервану, яка на сповид видаєть ся як неможливою лїпшою границею двох частий світа. До того ще східний склін Уралю є в поземеллю дуже сильно зазначений, так що його обнога виразним ступенем опускаєть ся до західно сибірського низу. Ся обставина улекшує дуже справу для всїх тих, що хотять тягнути Уралем границю між Европою і Азією. Воно бачте не яло ся вести межу хребетною лінією гірського ланцюга — годї щоби одна гірська система одним склоном належала до одної части світа, другим до другої. Тому, коли вже

[1]) E. Réclus. Nouvelle géographie universelle. T. I. Paris 1875, ст. 10. La terre. V. Ed T. II., ст. 66.

[2]) Morphologie der Erdoberfläche. I. ст. 112.

хочемо вести межу двох частий світа здовж гірського ланцюга, мусимо його в цїлости причислити або до одної або до другої части світа.

Урал звичайно причислюють в цїлости до Европи (Ріттер, Реклю, Вісоцкі, Ган і т. д.). Поземелле східно-европейської плити поволи підносить ся до сходу ідь Уралеви, щоби по тім боцї гір стрімко опасти до сибірського низу. Пермокарбонські верстви плити в сусїдстві Уралю підпали (хоч слабому) поскладкованню. Так орографічно як і тектонїчно стелять ся шляхи Европі в Урал — для Азії він немов мур куди тяжче доступний. Ось причина чому Урал звичайно причислюють до Европи.

Ляппаран звертає увагу також на велику скількість озерних заглубин здовж східного збоча уральских гір, які ще виразнїйше визначують східну границю уральської верховини й заразом европейської землї. Філїпзон підносить обставину, що видатне повздовжне розчлененнє Уралю творить значні перешкоди для його перехідности[1]).

Деякі внїшні прикмети доброї границї має отже Урал без сумнїву. Однак коли придивимо ся йому близше, вийде знов цїла конвенціональність чи там як каже Вісоцкий евдаймонїзм усїх тих, що так без обиняків приймають Урал за граничні гори Европи. Бо Урал є (як се виказав Зюсс) безсумнївно азійською гірською системою, що стоїть посполу з Кавказом у тїсній звязи з Тієншаном. До того ще нинїшний Урал є тільки ерозійним останком широкої фалдовини, що простягала ся колись через південно-західну Сибір до сполуки з Тієншаном. Східний стрімкий склін Уралю се денудаційний ступінь, що лишень припадково на довших просторах йде рівнобіжно з напрямом складок, позатим же обтинає складки під острим кутом. Східне передище Уралю се кадовбова верхня, хвиляста пенеплєна, що простягаєть ся на сильно дісльокованих старих верствах.

Як границя двох частий світа не має Урал отже потрібних прикмет. Натомість годї бути до тої степени дрібничковим, щоби відмовляти йому права віддїлювати европейський півостров від евразійської цїлости. Ту дїйсно може Урал гарно сповнити своє завданнє. В кождім разї треба бути консеквентним і тягнути уральску границю аж до видимого кінця уральської системи себто до наконечних горбів муґоджарської горбовиии, що гине в ара-

[1]) A. de Lapparent. Leçons de géographie physique. Paris 1907, ст. 372 д. Philippson. Europa. ст. 698 д.

ло-каспійських степах недалеко північно-західної грани плити Уст-Урту.

Ріки Ураля (Яйка) не мож однак нїяким робом вважати добрим продовженнєм уральської границї до каспійських берегів, ще менче можна вести межу рікою Ембою. Шлях ріки ледви для поєдних околиць і земель може бути пригожою границею, для країв майже нїколи, для комплєксів країв абсолютно нї. Ріки куди частїйше з'єдинюють своїм сточищем земні простори як їх віддїлюють. Дїлити одноцїльне сточище на дві половини здовж долинного шляху ріки, присуджуючи одну половину Европі, другу Азії, безумовно не годить ся. Дотичить се так Уралю як і Емби, Тоболя, Іртиша, Оби та відбирає всяку вартність поданій повисше межі Пенка.

Таксамо зівсїм неможливо прийняти за межу Европи Общого Сирта й Єрґенських гір. Бо тодї мусїти мемо зробити ще щось богато неприроднїйше — відтяти й придїлити до Азії цїлу устеву часть і дельту Волґи, полишаючи решту в Европі.

Тому треба вибрати з кількох зол одно найменче і потягнути межу Европи Муґоджарськими горбами й північно-західним берегом плити Уст-Урту до північно-східного заливу Каспія (Мертвий Култук, залив цїсаревича). Стрімкий спад Уст-Урту до каспійської депресії зазначує сю межу доволї виразно.

Каспійське побереже зазначує дальший шлях східної меж Европи. Правда, північна половина Каспія се тільки плитка трансґрессія, однак бережна лїнїя хочби й озера служить доброю межею, коли до того се озеро таке велике. Томуто хоч побереже крайно низьке, й каспійські води тут дуже мілкі, межі Европи в сих сторонах визначені гарно.

Остає нам ще простір між Каспієм а Понтом. Ту справа потягнення доброї границї знов стає трудна, куди труднїйша як денебудь инде. Маємо ту чотири головні межові лїнії до вибору яко границї Европи: борозну Манича, лїнію Кубань-Терек, хребетну лїнію Кавказа і південний рубець кавказької гірської системи.

Перша від півночи межева лїнїя се борозна Манича. Єї залюбки тепер приймають за границю Европи (Реклю, Пенк, Зупан, Ваґнер, Геттнер і т. и.). На мою думку се хибний погляд. Навіть коли не признамо Европи самостійною частию світа, а тільки півостровом Евразії, така границя для неї не годить ся. Борозна Манича без сумнїву дуже цїкавий твір природи — долинище отверте до двох морей, залите довго розтягненими озе-

ЛЬВІВСЬКА БІБЛІОТЕКА
АН УРСР
№ И- 30384

рами, з біфуркацією Калауса, якої висота ледви переходить 10 м. над ровень Чорного моря, безперервна лінія в терені, котра немов сотворена на те, аби туди перевести яку важну границю. Здовж борозни йде смуга понтійських осадів, що свідчать про істнованнє колишньої морської вузини, що туда з'єдинювала Чорне море з Каспієм і перетривала мабуть глубоко в четвертичну добу. Ще в XVII віці мала йти борозною Манича судоходна сполука двох морей, правда прісноводна. Тепер вже навіть у найбільше вохких часах таке не буває, хоч плянам судоходного каналу, який з'єдинював би два моря по борозні Манича не мож так з легким серцем відмовляти рації істнування, як се часто робить ся.

Та всетаки сего всего за мало, щоби на сю борозну, хоч і як цїкаву класти межу Европи й Азії. Сеж не є нїяка широка тектонїчна западина а проста ерозійна долина, на котрої виобразуванне наконечно вплинули молоді видвигнення, які йшли впрочім здовж лїнії не рівнобіжної а приблизно прямової до напряму борозни. Борозна Манича не дїлить нїяких відмінних від себе геоґрафічно просторів. По обох єї боках простягає ся однаковісїнька легко хвиляста, плитового характеру, степова ровень. Правда годї перечити, що заглубина, здовж котрої самою серединою йде борозна Манича, може мати тектонїчну основу яко заглубина між кавказьким передищем а гипотетичним південносхідним продовженнєм східно-европейської плитової країни на загал, а українського горста з осібна. Переходять здовж неї т. н. лїнії Карпінского[1]).

Зглядно давний вік сеї заглубини потверджений смугою понтійських осадів давної межиморської вузини. Та се таки не вистарчає, щоби бачити саме ту природний передїл між двома частями світа.

Колиби ми прийняли борозду Манича за межу Европи, мусїлиб ми таки хоч не хоч відновляти здавна вже закинений стисло научною геоґрафією звичай, брати річні лїнії за границї. Ходить тут уже не тільки про саму „ріку“ Манич, якої цїле південне сточище (Калаус, Єгорлик) мусїлоб перейти до Азії, а північне лишитись у Европі, але ходить ту теж о ріку Дін. Вона на просторі до сотнї кільометрів знов мусїлаб стати межею Европи й Азії як за часів клясичної старинности. Моглоби вирипути теж питаннє, як дїлити між Европу й Азію рукави донської дельти. А що важнїйше знов малиб ми перед собою сточище одної ріки роздїлене між дві „части світа“.

[1]) Диви морфольоґічно-тектонїчну карту України в Rudnyćkyj. Ukraina, Land und Volk, Wien 1916. Карта III.

Маничська граница є отже морфольоґічно трудна до узасаднення, гидроґрафічно неможлива. Клїматично нї біоґеоґрафічно вона не відграває нїякої ролї. Щож до антропоґеоґрафічних відносин вона анї нїколи не представляла якоїнебудь вартости анї тепер єї не має. Не творив Манич границї, нї Ясам, нї Касоґам, нї Хозарам, Половцям, Татарам чи Кімликам. І нинї він не має нїчого спільного з нїякою етноґрафічною границею. Не був він теж нїколи границею культур чи хочби держав. Що нинї здовж його проходить північна межа ставропільської ґубернії і тим самим ґенерального ґубернаторства Кавказу — се для землезнання нїякий аргумент, хоч для деяких ґеоґрафів се вигідно, коли полїтична граница зійдеть ся з майбутньою „природною“.

З усїх тих причин я рішучо противний веденню европейсько-азійської границї борозною Манича. Научно вартісної природної границї Европи мусимо шукати деинде.

Лїнія Кубанї й Терека принимана пр. Ріттером, Мальт-Бреном, Філїпзоном має за собою дещо більше научних аргументів як межа Манича. Бо коли ця послїдня переходить серединою одноцїльної морфольоґічної области, то бодай цї части течви Кубанї й Терека, які йдуть рівнобіжно до напряму Кавказу, припадають сяк так на морфольоґічну межу: між степовою понтокаспійською ровенню а кавказьким підгірєм. Одна біда, що між сими двома куснями течв Кубанї й Терека (себто приблизно між Невинномиском а Катериноґрадом) нема нїякої природної лїнії. Саме ту вискакує на північ ставропільська плита, що становить інтеґральиу частину кавказького передища. Коли Філїпзон веде межу Европи між Кубанню а Тереком здовж підкавказькоі зелїзниці[1]), то се вже верх „евдаймонїзму“ і показує як не мож лїпше конвенціональність і цїлковиту нездатність такої межевої лїнії.

Колиб ми хотїли доконче повести межу між Европою та Азією на північ від Кавказу, мусїлиб ми держатись наконечних північних меж кавказького підгіря. Їх тепер годї докладно означити; морфольоґічні дослїди над Кавказом і його підгірєм ще дуже, дуже молоденькі й нерозвиті. В жаднім однак випадку

) Europa ст. 694.

ані Кубань ані Терек не можуть мати претензії, щоб їх вважати „науковими границями". Кавказька фалдовина переходить на правий бік Кубані при єї устю та в середній течві коло Баталпашинська, Пятигорська, Ставрополя. Ще більше замотані й менче звісні відносини в сточищи Терека. У всякім разї межа Европи булаб дуже замотана й дивно повигинана а слабо зазначена, колиб ми єї хотїли вести північним рубцем кавказької гірської системи. Цей рубець на таку важну границю цїлком не надаєть ся.

Натомість всї майже аргументи промовляють за тим, щоби межею Европи й Азії поставити гори Кавказ.

З поняттєм границї лучить ся мимохіть поняттє перепони, перешкоди в лучбі та заразом порога між одним земним простором а другим. Першу з тих прикмет всякої границї посїдає Кавказ в дуже визначній мірі. Мов велитенський, непрохідний мур простяг ся він між Чорним морем і Каспієм на довготу звиш 1100 км, почисливши-ж загиби головного вододїльного хребта, навіть на 1600 км. На просторі 700 км має гребінь середущого Кавказу сливе всюди висоту 3000 м, тільки хрестовий і мамізонський провал опускають ся понизше сего позему та всетаки лежать висше 2300, зглядно 2800 метрів. У східнім Кавказї є тільки сїм провалів між 2200 м та 2750 м — всї инші висші 3000 м. В західнім Кавказї всї провали висші над 2900 м. Тільки при обох кінцях кавказького ланцюга бачимо обниженнє верховини й оттут можуть зелїзниці й гостинці обійти Кавказ. Поза тим тільки оден грузинський гостинець (хрестовим провалом) переходить хребет Кавказу, всї инші шляхи се гірські плаї та стежки по заснїжених або й постійно обледенїлих, скалистих провалах.

Коли вже слабка проходимість Кавказу вказує на його як на пригожу границю між Европою та Азією, то инші морфольоґічні прикмети цеї верховини прямо накликують признати її це становище. На головному місцї стоїть ту звісна однобічність Кавказу. До півдня опадає він дуже стрімко, до півночи куди лагіднїйше. Коли від півночи до головного хребта припирає богато рівнобіжних, щораз то низших хребтів, то на півдни зустрічаємо тільки невисокі підгірські хребетики. Тому то доступ до Кавказу від півночи без порівнання лекший чим від півдня. Бачимо ту такі самі відносини як на Уралю. І коли Урал причислюють звичайно до Европи, то не бачу причини чомуб і Кавказу до неї не причисляти. До того ще згадаймо, що від

Кавказу аж до серця Европи не поставила природа нїяких значних перепон. Від Кавказу таксамо як від Уралю аж над Нїмецьке море і канал Ля Манш одним величнїм метом розвернулись безкраї низи, лишень де-де перервані невисокими набренїлостями плитових височин. Правда — і по азійській сторонї Уралю бачимо низи, за те Кавказ від Азії відгороджений дуже видатно верховиною й височиною Вірменії, до котрої відразу притикають західні вирістки гір Ельбурс.

Щоби пояснити мниму приналежність Кавказу до Азії наводять звичайно ґеоґрафи його будову — мовляв цїлком азійську. Сила складкованнє йшла на Кавказї — мовляв — від півночі на південь, а не як водить ся в Европі від півдня на північ. Простолїнїйність Кавказу теж — мовляв — азійська прикмета, таксамо великі насаджені вулькани.

Такі міркованнє по мойому нич иншого як прояви — говорячи за Вісоцким — евдаймонїзму ґеоґрафів, що не хочуть як слїд обійти ся з конвенціональними межами Европи. Такі прикмети будови як їх має Кавказ находимо теж у цїлої системи Дінарид, простолїнійність хочби у Піренеїв, величню вульканїчну дїяльність хочби у Карпат. Колиб яким припадком карпатські черенні гори на південь від лемківського й бойківського Бескида не були запали ся в такім розмірі, малиб ми в Карпатах не одного Келїменського Петроза — сего вулькана-велитня — а богато їх. Саме тектонїчна будова Кавказу — до речі кажучи дуже мало ще прослїджена — дуже промовляє за тим, аби сю верховину взяти за границю між Азією та Европою. Не що иншого а саме велитенські ломи, здовж котрих запала ся цїла південна половина верховини, справили те, що осередна, кристальна полоса Кавказу опадає безпосередно й дуже стрімко до полудня, де тільки вершки западених скиб стремлять понад заглубинами Ріону, Кури, Алазанї. Саме ті сильні заколоти в земній корі дали ту — подібно як на менчу скалю в Карпатах — спромогу вулканїзмови висипати такі могучі стоги як є Ельбрус і Казбек.

Величні западини над Ріоном, верхівями Кури й над Алазаню дуже знаменно обмежують кавказьку верховину від півдня. Беручи на увагу, що Кавказ є одним із звен могутних Алтаїдів, що наповняють собою так значні простори Европи, знаючи що западні відприски Кавказу займають східний конець кримського півострова, знаючи яку важну ролю відграває в Европі український горст, о який оперта донецька фалдовина — теж одно звено істих Алтиідів — не вагую ся покласти на пів-

денному березі кавказької верховини межі між Европою та Азією. Сурамський провал (923 м), ділячи месхійський хребет на дві части, усуває одиноку трудність.

Гидрографічні відносини не тільки що не противлять ся такому веденню границі, але ще й єї підпирають. Кавказ таксамо як Урал або Піренеї є важною гидрографічною межею, хоч і не ділить двох морських областей. Приймаючи Кавказ границею Европи не потрібувати мемо в тій мірі різати ріки й сточища як при инших границях між Чорним та Каспійським морем. Тільки дрібні гірські річки підпадуть ту такій судьбі, що їх верхівя будуть числитись до Европи, низівя на ровенях Закавказзя до Азії.

Таксамо кліматольогічні критерії дуже промовляють за Кавказом яко границею. Широка й довга полоса гірського клімату дуже гарно відділює суворійше підсоннєм Передкавказзє від мягкійшого Закавказзя. Шляхи ізотерм року, сїчня й липня дуже гарно показують важну ролю Кавказу яко кліматичного ділу[1]). Именно в зимі значіннє Кавказу велике. Як вітровий діл Кавказ теж показує свою силу — се проявляєть ся в оборонї Закавказзя перед холодними вітрами півночи і в дуже високих воздушних опадах на південно-західнім склонї верховини, на чорноморських побережах. Не диво тому, що Кавказом переходить границя між кліматичною провінцією східно-европейською з одної, середземно-морською і середно-азійською з другої сторони. По південнім боцї Кавказу кліматичні відносини приймають відразу инший характер — північний склін ще цїлком належить до української кліматичної области.

Біогеографічні згляди теж велять шукати межі Европи й Азії не на степових ровенях Підкавказзя, а на самім Кавказї. Він є дуже важним граничним місцем на материкови Старого Світа. Ту переховались реліктові й третичні лїси, що вдержались серед невзгодин ледової доби і були вихідною точкою для многих ростинних пород, котрі по цїм непригіднім періодї почали наново кольонїзувати ровенї східної Европи. На Кавказї зустрічають ся межі трох ростинно географічних держав: північної, середно-азійської та середземноморсько-орієнтальної, причім Кавказ немов граничний вал, замаєний альпейською рістнею, творить дуже добру границю між двома першими та послїдною.

[1]) Диви карти Воєйкова в Россія, ея настоящее и прошедшее. Спб. 1900 при ст. 24 і в Länderkunde von Europa. III T. Leipzig u. Wien, 1907, ст. 139, 141.

На Кавказї зустрічають ся теж дві фауни: кавказька, споріднена з середземноморською і середно-азійською та північна, що зайшла сюда ще в ледову добу. Тож і в тім згляді становить Кавказ визначний граничний стовп між Европою та Азією.

Вже з тих афористично кинених думок та сконстатованих правд без найменчого сумнїву видко, що нїяка инша лїнія потягнена між Понтом та Каспієм не вмила ся до Кавказу з огляду на свою вартість як граница між Азією та Европою. На всїх царинах физичного землезнання, також з біогеографічного погляду, визначаєть ся Кавказ високими прикметами як границя. Ще більша є його дотична вартість на антропогеографічному полї.

Коли глянемо на етнографічну карту Кавказу, побачимо таку пестроту як нїде инде на землї. На просторі ледви 250000км² глотить ся звиш пів копи народцїв та обломків народів. Ріжнородність антропольогічних типів значна, ще більша ріжнородність мов, вір, звичаїв, степенїв культури і т. и[1]).

Ся незвичайна ріжнородність значить не що иншого як се, що кавказькі гори се визначна межова полоса між двома великими антропогеографічними областями Евразії. Великі світові заверюхи споконвіку випирали останки народів, що в борбі за істнованнє потерпіли невдачу, в непроходимі й неприступні нетри й рипища високих гір. Такими захистами народів були й є споконвіку гори центральної Азії від Гімаляїв до Алтаю та Саяну, гори передної Азії, гори Европи. Охоронну прикмету гір можемо прослїджувати по всїй земли.

Чому як раз на Кавказї зустрічаємо таку велику, найбільшу на земли етнографічну ріжнородність — причин доволї. Перед усїм треба памятати, що пр. такі Піренеї, а ще більше Альпи, етнографічно тільки тому на стільки менче ріжнородні від Кавказу, що ріжнородність мов уже ту переважно затерла ся. Ріжнородність антропольогічна й етнольогічна лишила ся, хоч сильно зменчена віковими культурними взаєминами верховинцїв із долїшнянами. Те саме є в Гімаляях чи в іранських горах. Та все таки всюди ту основнїйші досліди відкривають первісну велику ріжноманїтність.

Кавказ має перед иншими горами землї сю прикмету, що він дїйсно ділить в антропогеографічному змислї два світи. На

[1]) Про антропогеографію Кавказу диви E. Reclus. L'homme et la terre. Paris 1905. T. I, ст. 459.

межі Уралю є перехід антропогеографічного типу Азії в такийже тип Европи дуже лагідний, таксамо лагідний є перехід обох типів над Середземним морем, впоперек проливів і егейського островного світа. На Кавказї такого переходу не було сливе нїколи — аж тепер робить його россійський культурний вплив. Одні може гори Гімаляя рівня з того погляду Кавказови. Тільки що Гімаляя, хоч куди то висші й довші та менче проходимі як Кавказ, лишень по однім своїм, південнім боцї мають країну, в котрій можливі були великі антропогеографічні переміни — індійський півостров. По північному боцї Гімаляїв лягла найвисша вижінь землї, де антропогеографічні відносини споконвіку ті самі.

Инакше на Кавказї. Так по північнім як і по південнім його боцї тягнуть ся два велитенські „коридори народів", по яких глотять ся споконвіку найріжнороднїйші природою й культурою кодла й племена. По північній сторонї лягли довжезною полосою понтокаспійські степи, що творять оден велитенський світовий гостинець від серця Азії в серце Европи. Тудою переходили від непамятних часів одна по другій орди кочевиків, вони товпились ту, боролись завзято між собою за найлїпші кочевища, нападали на сусїдні осїлі, хлїборобські народи та включали їх у свої ефемерні державні твори, то росли в силу то занепадали, й тоді уступали перед новими кріпкими ордами, що приходили зі сходу. Сей процес, преважний для історії й антропогеографії України, матимемо нагоду обширнїйше обговорити в однім із дальших випусків „проблємів".

Для Кавказу мала північна степова полоса між иншими те значіннє, що недопускала питомої всїм гірським народам експанзії Кавказців на північ. Приміром звісні в старій історії України Яси й Касоги (мабуть нинїшні Осетини та Черкеси), котрі в часах запепаду сил кочевих народів сягали своїм етнічним та полїтичним впливом бодай по Дін, не могли вдержати за собою Підкавказзя не так ізза експанзії старо-української держави, як ізза кочевої навали, яка раз за разом знов відпирала їх у гори й безпосередно прилежне підгірє.

По південнім боцї Кавказу стелить ся теж приблизно у рівнобіжному напрямі другий такий гостинець народів. Він ще довший і величнїйший першого, бо сягає від Манджурії до Марокка. Се пояс пустинь і степів, що лягли так по горами обрамлених височинах складчастої Азії як і по плитових країнах Індо-Африки. І по тім гостинци глотили ся від сїрої старинности

ріжні народи, і ту кипіли завзяті бої за істнованнє. Тільки що вони були розмірами куди більші й для всесвітної історії важнїйші як періпетії степових боротьб на півночи від Кавказу. Ту на півдни, в такім Іранї, в такій Малій Азії видатне противенство між степово-пустинним нутром — областею кочевих скотарів, а пригірськими, добре наводненими полосами — осїдком хлїборобів — надавало ходови історичних подій без порівнання менчу прямолїнійність як на півночи Кавказу, де сего противенства треба було шукати далеко на північному заходї, в лїсовій а бодай луговій полосї давної Украіни. В Малій Азії, Вірменії, Іранї хлїбороби й їх держави мали видатну опору в окрайних верховинах. Навіть завоювавши дотичну країну, кочевики мусїли згодом підлягти висшому культурному впливови хлїборобів — їх державні твори набували більшої тривкости, пересування кочевих народів не були ту так часті й легкі як на степах північного Підкавказзя.

Південний „гостинець народів" має від півночи незлу межу. Се стрімкий північний спад вірменської верховини, що в декого носить ще безглузду назву Антікавказу або Малого Кавказу. Поза сю луже гарно зазначену, трудно проходиму гірську межу відгомони подій південного „гостинця народів" доходили значно прислаблені, до нутра-ж Кавказу сливе не доходили.

Велике значіннє і вартність Кавказу яко тяжко проходимої граничної верховини ще дуже прибільшене тим, що Кавказ здіймаєть ся з країн, які його окружають, немов клїматичний і біогеографічний остров. Степове окруженнє, з його сухим клїматом, перерване тільки на південнім заході лїсами Кольхіди, скріпляє дуже видатно противенство рівнини й верховини, придаючи обногам кавказьких гір тим більшої граничної вартости. Всюди довкола Кавказу від найдавнїйших часів верховинські народи мусїли безпосередно стикатись із степовими, без звичайного переходу через полосу осїлих хлїборобських народів. Наслїдком цего воєнні конфлїкти поміж верховинцями та долїшнянами були на Кавказї аж до найновійших часів чи не сильнїйші як в инших горах світа. Народи рівнин сторожили при долинних виходах, щоби недопустити хижих верховинців до нападів і експанзії, верховинці ще пильнїйше мусїли забезпечувати ся від степових народів, що в деяких часах були куди дикші та некультурнїйші від самих верховинців[1]).

[1]) Пор F. Ratzel. Anthropogeographie, 3. A. I. ст 272, 276.

Два моря по обох кінцях верховинського валу Кавказу, моря які ніколи не тішили ся надто розвитим мореплавством, теж підпирають визначну антропогеографічну ролю Кавказу як непроходимої перегороди.

Не диво тому, що пр. Моммзен признає Кавказови велике всесвітно-історичне значіннє. Воно полягає перед усього безумовно на тім, що Кавказ відклонював усї історичні рухи в напрямі собі рівнобіжнім, недопускаючи до прямових рухів впоперек свого хребта. Отся прикмета й робила його впродовж усеї історії величнім „народоділом". Як вододіл сточища, так народоділ чи пак діл народів розмежовує антропогеографічні области.

Се перша й найважнійша антропогеографічна роля Кавказу. Сей діл народів показав ся дуже тривким і невмолимим ворогом всіляких переходів у етнографічнім чи політичнім змислї. Тільки здовж каспійського побережа була вузка дорога, якою відбували ся без сумніву переходи та й то мабуть переважно на менчу скалю. Можливе що правда, що Скити, Хетити, арійські Іранці, Кіммерійці туди могли пройти в передню Азію, але на се не маємо ніяких позитивних даних. Натомість знаємо, що ніяка з великих забірних монархій старинного Сходу — ні ассирійська, ні медійська, ні перська не перейшли на півночи межі Кавказу. Таксамо спинили ся ту забори Олександра Великого й Римлян, потім Арабів (вони добули тільки на час Дагестан), Турків, новітних Перзів. Одна тільки держава великого Мітрадата простягла ся (правда короткий час) по обох боках Кавказу. Та вона поширила ся на т. н. боспоранську територію майже тільки морською дорогою. Тимсамим впрочім шляхом заволоділи також османські Турки частинами північного Підкавказзя.

Таксамо ніяка держава Півночи не вспіла пересунути своїх границь поза Кавказ. Не можемо брати ту в рахубу держав Чінгісхана чи Тімура, бо хоч вони обіймали землї обобіч Кавказу, то їх здобуваннє йшло независимо від Кавказу й він сам вдержав свою дійсну независимість. Ніяка держава кочевиків не перейшла Кавказу від півночи, не зробила сего й староукраїнська держава, хоч володіла довгі часи Тьмутороканню. Що йно российська світова імперія, по довгих і завзятих борбах, в котрих виступили антропогеографічні прикмети Кавказу в яркім світлї, вспіла приборкати його народи і пересунути свої межі поза Кавказ на вірменську височину.

З усего наведеного виходить як не мож яснійше, що з поміж усїх частин азійсько-европейської границї ніяка не може рівнати ся з Кавказом у своїй функції як тривка перегорода країв і народів. Між Азією та Европою нема нїде місця, де переділ між сими двома частями Евразії був би виразнійший і успішнійший.

Крім наведених є ще богато инших антропогеографічних даних, які велять саме Кавказ вважати границею між Европою та Азією. Бо друга важна роля Кавказу, се його роля як захисту народів. Про се я вже висше згадував, ту додам, що таксамо як між двома накривними скибами, в пригідних місцях вдержують ся останкові окришники, так і між двома шляхами народів збирають ся в пригідних захистах останки народів. На Кавказї дїяло ся таке споконвіку — він служив все захистом для племен, які були історичними течіями на північнім чи на полудневім шляху витиснені з ряду борців і мусїли шукати захисту оподаліж від грищ, на яких рішали ся судьби великих народів і великих просторів.

Народи Кавказу з антропольогічного, етнольогічного, історичного і т. д. боку за мало ще розслїджені, щоби було вже тепер можливе дати їх докладну антропогеографічну характеристику. Однак деякі головні черти вже на стільки знані, щоби бодай в загальних обрисах зрозуміти антропогеографічний змисл Кавказу.

Нема сумніву що властиві кавказькі народи як Картвели, кавказько-понтійські та кавказько-каспійські племена се дуже старинні антропогеографічні твори. Їхні мови, що стоять осібняком серед язикових груп Евразії вказують виразно, що сї племена се останки більших груп, що найшли захист для себе й своїх мов у горах Кавказу. Биган[1]) припускає, що в сїру давнину (2000 літ до Хр.) споріднені з південними Кавказцями народи замешкували цїлу передню Азію між Кавказом а перським заливом і східною частию Малої Азії. Що йно по них переливали ся хвилї арійських народів ріжними наворотами, підсували ся семітські впливи від полудня. Аж у середних віках прийшла потім турсько-монголська хвиля в цї околиці.

Можливо, що таксамо й на північній сторонї Кавказу предки нинїшних сутокавказьких народів сягали в сїру давнину далеко на північ. Правда — грецькі джерела находять на цїлій південній Українї що йно іранських Скитів. Однак дуже може бути, ба навіть є дуже до правди подібне, що Скити були тільки па-

[1]) Ill. Völkerkunde hrsg. v. Buschan. Stuttgart, 1910, ст. 309.

нуючим народом над племенами цілком чужими собі. На разї мусить ся сказати: non liquet. Однак і само ірансько-скитське племя дало Кавказови оден з останкових, загнаних у гори народців, а се Осетинів, котрі яко Яси ще в княжій добі України сягали, як вже висше згадано, далеко в Передкавказзє і були кремезним собі (таксамо як і Касоги) народом, поки пізнїйші рухи народів на великім північнім шляху не зіпхали їх зівсїм в гори.

Нинїшне розмїщеннє картвельских, кавказько-понтійських і кавказько-каспійських племен та Осетинців, се без сумнїву продукт корчення більших колись національних областей. Инші народи Кавказу (в тїснім значінню слова) пр. Татари, Тати се обломки народів, загнані в сї гори значно пізнїйшими подїями. І вони однак є представниками такого самого антропоґеоґрафічного процесу.

Як одно з великих, відосібнених, світових заборол народів надаєть ся отже Кавказ як не мож лучше на границю між двома великими антропоґеоґрафічними областями Евразії. Натомість годї йому признати ролї вихідної точки народів, яку подекуди висловлюють деякі учені давно й тепер. Містить ся та думка в давній назві „Кавказької раси" Блюменбаха, висловлювали її віденсьі антропольоґи з нагоди антропометричних дослїдів по таборах полонених в часї світової війни. Однак на сю тезу нема анї історичних даних, анї антропоґеоґрафічної правдоподібности. Гірським народам — правда — всюди прикметний нахил до експанзії, однак в сусїдстві Кавказу ходили по обох його боках споконвіку дві велитенські пили, що невмолимо обрізували всї нїкчемні вирістки експанзії, на які міг здобутись зглядно бідний і рідко заселений Кавказ.

Чому граничну область Кавказу причислюю саме до Европи а не до Азії, моглоб декому здавати ся дивним. Степень культури питомих народів Кавказу здаєть ся вказувати на Азію, таксамо їх історія. Однак се лиш сповидні аргументи. Степень культури таких Альбанців аж до нинїшних часів може й низший як у „найдикших" народів Кавказу; у инших балканських народів він що йно від останнього століття піднїс ся з такогож самого стану. А розріжнювати історію Азії чистенько від історії Европи, се думаю в нинїшних часах, до того ще в цих сторонах, річ доволї рискантна.

Натомість є одна антропоґеоґрафічна прикмета Кавказу, яка відріжнює його видатно від сусїдньої йому передньої Азії, а вказує на Европу. Се крайне виндівідуалїзованнє його народів і народців. Нївелюючі впливи великих забірних держав Азії, від ассирійської починаючи, не сягнули в Кавказ і не вбили індівідуальности його народів. Її вдержав за собою Кавказ подібно як і весь европейський „півостров Евразії".

Так физично-ґеоґрафічні як і антропоґеоґрафічні причини промовляють отже за тим, щоби межу Европи й Азії на просторі між Чорним морем а Каспієм провести не куди инде, а здовж південної обноги Кавказу. Тим робом цїла система сеї верховини прийшла би до Европи. Вести межу хребтом Кавказу не є порадно, бо тодї треба би одноцїльну (як рідко яка инша) гірську систему дїлити між дві конвенціональні части світа.

Коли приймемо для Европи й Азії сю граничну лїнїю, що ми її саме начеркнули, себто: Чорне море, південна обнога Кавказу, Каспійське озеро, північно-західний беріг Уст-Урту і вкінци цїлу Уральску систему від Муґоджарів по Ледове море, тодї цїла сутоукраїнська національна територія полишить ся в межах Европи.

Україна є отже одним з країв Европи. Переведені саме розважання вказують лише на єї сильно підчеркнене граничне положеннє супроти Азії. Мати мемо нагоду зайнятись сим дїлом, розглядаючи загально ґеоґрафічне положеннє України. Тепер треба нам звернутись до Східної Европи й прослїдити відносини, в яких находить ся до неї Україна.

3. Україна та Східна Европа.

Здавна привикли географи називати ріжні части більших чи менчих областей земної поверхні після сторін світа. Північна та південна Америка се оден із примірів примінення цего звичаю до великих земних просторів у постійній поменклятурі. Таксамо дуже богато менчих просторів, головно в Новім Світї носить вже на постійне назви після сторін світа. Не все є таке приміненнє сторін світа щасливе. Ось союзна держава Південної Австралії сягала первісно впоперек цїлого континенту аж до йогож північного побережа. Що йно потім віддїлено цїлий простір на північ від гір Мосґрейва від Південної Австралії під назвою „Північної Территорії Південної Австралії".

Без порівнання частїйше трапляєть ся приміненнє сторін світа для хвилевого тільки означення поєдних частин земних просторів. Се прямо конечна потреба для географа, байдуже в якій царинї географічної науки він працює. І ту таке примінюваннє сторін світа для означення одвітної части территорії не все пригоже. Часом воно щасливе, часом нї — завсїгди є в нїм якась невиразність, якась мрачність.

Ту сумнївну прикмету неясности має за собою також поняттє Східної Европи. Може навіть у більшій мірі як поняттє Середної Европи, Південної Европи, Західної Европи, Північної Европи. Годї нам ту входити в методичні розслїди всїх сих частинних областей — що найвисше попри Східну Европу порушимо дещо Середну — однак можемо вже з гори замітити, що всї згадані географічні поняття самі по собі дуже хиткі. Що йно тодї вони набирають тривку, коли з прикметою положення получимо зміст поняття, добутий з инших точок погляду.

Поділ Европи на великі частинні области — себто групи країв, ще не цїлком усталений. Від звиш сотнї років появляють

ся найріжнїйші поділи Европи, роблені з найріжнїйших точок погляду. А що вже в останних пару роках зросла вхіть до поділів незвичайно. Колиб ми потягнули всї дотичні граничні лїнії на скелетній картї Европи малого розміру, мабуть не богато лишилоб ся місця на прочий зміст карти. Розумієть ся не ту місце розводитись над усїма тими поділами й їх варіянтами — згадаємо тільки про найголовнїйші критерії та основи тих поділів, що мають дійсну наукову вартість.

В давнїйших часах розвитку землезнання, аж глубоко в другу половину XIX віку не було иншого поділу сухопутних просторів тільки на держави і провінції. Що йно при кінци XIX-го віку явили ся перші поділи земних просторів після їх природних прикмет, без огляду на ефемерні межі, які потягла історія. Вже й давнїйше виринали проєкти дїлити більші й менчі земні простори на части після орографічних чи гидрографічних критерій, себто беручи за межі хребти гірські або ріки, однак научна вартність таких поділів була за мала, щоби робити успішну конкуренцію державним границям, котрі з многих причин видавали ся куди практичнїйші. Научну вартність змогли собі добути аж такі поділи, які опирали ся чи то на тектонічно морфольогічних, чи на клїматичних, чи на біоґеографічних критеріях. Вони доперва могли вступити в успішну борбу з дотепер володїючими политичними поділами.

Ся боротьба ведеть ся дотепер з дуже змінчивим щастєм. Правда — в чисто наукових географічних творах тепер нїхто й не важив би ся навіть заїкнутись за задержаннєм давного шлєндріяну. Однак останних пару років великих свїтових потрясень показало таки, що справа поділу земних просторів на природні одиниці стоїть ще на дуже слабких основах. Навіть визначні вчені давали на себе впливати державно-политичним думкам і до них достроювали свої погляди на природні области Европи й їх межі. Щож доперва сказати про легіон инших публїцистів, що писали на більше чи менче географічні теми! У них довільність в оцїнюванню природних основ поділу Европи перейшла всяке сподіваннє.

Цїлком природно, що чиста наука мусить над такими ефемерними продуктами политичної тенденції перейти до дневного порядку й рішучо боронити їм вступу між дійсно научну літературу. Однак їх сама поява є дуже важна — вона показує научному землезнанню яка велика й яка небезпечна прогалина зїє

в його будові, як пекуча є потреба вивести справу наукового поділу земних просторів на чисту воду.

Науковий поділ Европи на природні области не потрібує цілком оглядатися на се, що Европа є в дійсности тільки півостровом евразійського материка. Що найвисше треба з огляду на се памятати, що Европа не є так відосібненим куснем суші як Африка чи Америка і що при встановлюванню природних областей годить ся узгляднювати природні відносини сумежних областей Азії. Поза тим годі вязатись несамостійністю Европи — сеж при теперішнім стані науки виходить все одно, до якої категорії областей зачислимо головні области Европи — чи до одним ступенем висшої чи низшої.

Наукового поділу Европи на природні области годі опирати на одній тільки крітерії: обрисовій, морфольогічно-тектонічній, кліматичній чи що. Безумовно мусить ся перебрати всі крітерії за порядком і аж на основі оправданого компромісу між ними потягнути остаточні межі головних і підрядних природних областей.

Коли кинемо оком на обриси Европи, побачимо від першого погляду, що вона зложена з двох основних частей: континентального, немов з грубша тесаного, слабко розчлененого, сумежного з Азією кадовба і з обернених до Атлянтійського океана і добре до його відчинених членів — півостровів і островів, між котрі втискають ся бічні моря, заливи й проливи сего океана. Границя між континентальним кадовбом а океанічними — sit venia verbo — членами проходить від Білого моря до фінського заливу, потім балтійським побережем до устя Німану, а звідси лінією, що веде просто до устя Дунаю. Ся лінія се заразом місце, де европейський континент знечевя зужуєть ся так, що його ширина паде з 2300 км на 1150 км.

Розчлененнє земних просторів морем безумовно найбільше впадає в очи так географови як і негеографови. Навіть такий гиперкритик в справах природного поділу земних просторів як Геттнер, вважає розчлененнє суші морем найважнійшою точкою погляду[1]). Що правда, годі признати сему розчлененню виключного значіння, однак серед инших крітерій займає воно одно з найважнійших місць. Бож воно стоїть у як найтіснійшій звязи з тектонічно-морфольогічними відносинами моря й суші, які

[1]) Grundzüge der Länderkunde. I ст. 106.

дають другу ґрупу важних крітерій поділу земних просторів на природні одиниці.

Відносини моря до суші, висловлені в обрисах континенту, велять нам отже розріжняти в Европі дві головні области континентальну й океанічну. Тектонічно-морфольогічні відносини Европи вказують нам цілком подібний поділ.

Схід Европи се простір, який майже від початків палєозойської ери не підлягав майже ніяким більшим тектонічним заколотам. Тільки на окраїнах східної половини Европи працювали видатнійше горотворчі сили: в мезозойській ері на східній, в кенозойській на південній межі. Величезна більшість простору східної половини Европи се плосковерствована низовинна та плитова країна, де тектонічні заколоти (з виїмком українських земель) нїде сильнійше не виступали. За сим йде слабе розчлененнє з одної сторони у поземі, з другої у прямі.

Цілком инакше представляєть ся цілїська проча Европа. По прастарих калєдонських складкованнях (початок девону) прийшли варісційські та арморіканські фалдовання (карбонський період), а вкінци в третичній добі творба молодих фалдових гір системи постґумних Алтаідів або Альпідів та Дінарідів, сполучених з величезним розвитком ломів та вулканічної діяльности. Ледовище гляціяльної доби, хоч сягнуло своїм впливом також і на схід Европи, то преціньхиба довершило творбу морфольогічної ріжниці між Сходом та Заходом Европи і то саме головно в Фенно-Скандії, яка тектонічно сильно споріднена і звязана зі Сходом. Вислїд сего розвитку, повного заколотів і глубоко сягаючих перемін, се величезна ріжноманітність розчленення в поземі й прямі на Заході Европи. Величні западини прикликали інґрессійні моря, обширні обниження навели плитки трансґрессії, фалдованнє здвигло величні небосяжні верховини, прибрані потім за діяльністю ледової доби цілим скарбом високогірських форм, великі системи ломів воскресили спенеплєнізовані старі гори та порубали на кусні крім старих теж молоді фалдовини, вбираючи побережа Европи фестонами островів. І це все на невеликих просторах ледви дещо понад половини европейського півострова Евразії. Величезна ріжноманітність Заходу як не мож сильнійше відбиває від одноманітности Сходу Европи.

Межу між ріжноманітним Заходом та одноманітним Сходом теж випадало би так повести як межу між коитінентальною та океанічною половиною Европи — себто від Білого моря на фінський залив, балтійський беріг, устє Німану, устє Дунаю.

Одинока трудність була би ту з Фенноскандією. Чому єї вилучаю із східної Европи, поясню пізнїйше.

Тектонїчно-морфольогічні крітерії під нинїшний стан розвитку геоґрафічної науки тїшать ся найбільшою популярністю при укладанню подїлів великих земних просторів. Вони були міродатні для Е. Реклю, коли він писав свою всесвітну геоґрафію[1]), для гурта учених, що писали геоґрафію Европи під редакцією Кірхгоффа[2]), та для цїлого ряду пізнїйших творів про Европу чи єї більші частини.

На основі тектонїчно-морфольогічних відносин сконструував свій подїл Европи А. Філїпзон[3]). Він розріжняє ту дві головні области: південно-европейську складчасту і північно-европейську скибову країну. Межі їх ідуть по передищах молодих фалдових гір Піренеїв, Альп, Карпат, Балкану, Яйли й Кавказу. Північно-европейську скибову країну дїлить Філїпзон знов ва дві части: россійсько-скандинавську столовину і північно-західну европейську країну скибових гір. Тим робом виходять три головні области Европи: південна, північно-західна і східна. Філїпзон держить ся консеквентно сего подїлу в цїлій своїй гарній книзї, примінюючи як лиш може всї инші категорії геоґрафічних предметів і явищ до свого чисто морфольогічно-тектонїчного подїлу.

Проти такого виключного висування тектонїчно-морфольогічного елємету при подїлї земних просторів виступає теоретично А. Геттнер[4]). Він уважає розчлененнє суші морем, доповнене гірськими межами за найлїпшу основу подїлу земних просторів і жадає для переведення доброго природного подїлу рівномірного узгляднення крітерій із ріжних геоґрафічних царин. Не всїх, бо Геттнер вважає дивним робом усї подїли, сконструовані на антропоґеоґрафічних крітеріях, штучними. В своїм підручнику дїлить він Европу на три полоси: північно-західну (Британїя, Скандинавія, Фінляндія), середну (Франція, Середна Европа і Східна Европа) і південно-східну (еспанський півостров, Італїя, карпатські краї й балканський півостров з Грецією).

В останних трох роках почала нїмецька геоґрафічна лїтература дуже видатно акцентувати геоґрафічне понятте Середної

[1]) Nouvelle géographie universelle. Paris 1880 дд.
[2]) Länderkunde von Europa. Wien 1887 дд.
[3]) Europa. 1906, ст. 17. дд.
[4]) Die geographische Einteilung der Erdoberfläche. Geographische Zeitschrift. XIV Jg. 1908, ст. 1 дд. Grundzüge der Länderkunde. Bd. I, ст. 105 д.

Европи, головно в протиставленню до Західної і Східної. Чисто полїтичні міркування в ненаукових та почитних книжках і брошурах спонукали деяких навіть дуже визначних представників геоґрафічної науки до зазначення свого становища в „середно-европейськім питанню“. Притім вийшло декілька подїлових конструкцій, що аж занадто заносять полїтичною тенденцією і геоґрафічної вартости мають небогато. Виїмок серед них творить подїл Европи А. Пенка: на Передну Европу (піренейський півостров, Франція, Британїя, Норвеґія), Задну Европу (на схід від 30° полуденника) і Проміжну Европу (Zwischeneuropa) між сими обома положенv[1]). Сей подїл узгляднює отже перед усїм тільки відношеннє ріжних частин Европи до атлянтійського Океана і лучить не конче однорідні природою землї в одній ґрупі[2]). Досить подібний є також подїл Европи Т. Арльдта, що також Середну Европу ставить у центрі своїх розважань[3]). Спеціяльно до Середної Европи відносить ся теж розвідка Г. Гассінґера, яка однак стає на ширшім становищи і приносить орігінальний новий подїл Европи на природні области. Притім однак Гассінґер не виключає антропоґеоґрафічних крітерій, а навпаки їх сильно підчеркає[4]). Гассінґер дїлить Европу на пять областей себто ґруп країв: Атлянтійську або Западну Европу, Південну або Середземноморську Европу, Середну Европу, Балтійську Европу і Континентальну або Східну Европу. До Атлянтійської або Західної Европи числить Гассінґер північно-португальське й кантабрійське побереже, Францію без середземноморського побережа, Бургундії, Лотарингії й Артуа, Великобританїю і Норвеґію. До Середземноморської або південної Европи належить прочий піренейський півострів, південно-східна окраїна Франції, Італія, Істрія, Дальматія, Альбанїя, Греція, північне побереже егейського моря і південний Крим. Середна Европа обіймає згадані висше східні окраїни Франції, Бельґію, Голяндію, Данїю, Швейцарію, Нїмеччину без східного кінця Прусії, майже цїлу конґресову Польщу, Австро-Угорщину без Східної Галичини й Буковини, Румунїю без Молдави й решту балканського півострова. Балтійську

[1]) Die politisch geographischen Lehren des Krieges. Meereskunde. H. 106. Berlin 1915 ст. 26.
[2]) Дири Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1916, ст. 177 дд
[3]) Die Völker Mitteleuropas. Leipzig 1917, ст. 1 дд
[4]) Das geographische Wesen Mitteleuropas. Mitteilungen der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien. LX. 1917, ст. 437—493.

*

Европу творять: Швеція, Фінляндія і всї прибалтійські землї Россії на схід і південь аж по лїнїю, що йде від кутика онежського заливу вододїлом, котрий відмежовує балтійську річну область від сусїдних, до біловежської пущі й жерел Нарви. Континентальну або Східну Европу складають: півостров Кола, цїла европейска Россия без наведених повисше надбалтійських просторів (Олонеччини, Інгрії, Новгородщини, Естонії, Лїфляндії, Курляндії, Ковенщини, Сувальщини, Виленщини, північної Городнянщини й Минщини) і без південного Криму, натомість з Підкавказзєм і Молдавою[1]).

Як бачимо подїл Гассінґера тільки в малім розмірі числить ся з тектонїчно-морфольоґічними відносинами, натомість полога будова, гидрографія й клїмат відгравають у него велику ролю, а полїтично-ґеоґрафічні моменти може ще більшу. Головно там, де бесїда про Середну Европу. До того приходить ще й ця обставина, що Гассінґер з одного боку лучить богато дуже гетероґенних земель в свої ґрупи країв, з другого-ж дїлить чи шматує евідентні одиниці, гомоґенні землї. Тому хоч годї не бачити в його подїлї богато солїдної наукової думки, то все таки ледви чи він удержить ся довший час на поверхнї актуальности.

Дещо подібний як Гассінґерів є подїл Европи прийнятий у збірнім виданню описової ґеоґрафії Е. Банзого[2]), однак з досить важними змінами. Там розріжнюють ся слїдуючі ґрупи країв: Південна Европа (три півострови), Західна Европа (Франція й Анґлія), Північна Европа (Фенноскандія і балтійські провінції Россії), Середна Европа (Нїмеччина, Бельґія, Голяндія, Швейцарія, Данїя, судетські й альпейські землї Австрії) і Задня Европа (карпатські краї, долїшне сточище Дунаю, схід балканського півострова. Цїлий Схід Европи зоветь ся там „Велика Сибірь (Großsibirien)“[3]).

Як бачимо поєдні подїли Европи доволї від себе відбігають і дають разом доволї неясний образ навіть тодї, коли лишень декілька важнїйших поставимо коло себе. Куди більше затемнить ся образ, коли розглянемо сю безлїч подїлів підшитих полїтикою, що закрашена дещо науковою підливою. Годї нам на сїм місци розглядати їх усїх — вже з саме поданих подїлів виходить,

[1]) Диви карту в Mitt. d. k k. geogr. Gesellschaft. LX. 1917, ст. 478

[2]) Illustrierte Länderkunde hrsg. von E. Banse. Braunschweig etc. 1914.

[3]) Ibidem ст. 42 дд., 86 дд.

що одинока постійна теза їх усїх се таки згадане нами висше протиставленнє континентального Сходу Европи океанїчній решті сеї т. н. части світа. На мою думку доста влучно втрапив у інтенцію розвитку поглядів на сю справу А. Зупан у своїм викладї на міжнароднім конґресї ґеоґрафів у Римі (квітень 1912[1]). Удержуючи, що Европа не є взагалї нїяке ґеоґрафічне а тільки культурно-історичне понятте, дїлить єї Зупан на три части: 1) російську плиту, котра не є нич инакшого як кусень азійського кадовба і не має нїякої півостровної черти; 2) Фенно-Скандію, яку з кількох морфольоґічних причин треба би по думцї Зупана прилучити до російської плити і 3) европейський півострів, що обіймає т. н. Середну, Західну й Південну Европу. Европейський півострів цїхує нагле з'уженнє суші при його насадї й морський характер та внутрішна будова. Підчас коли стиль будови Азії (єї фалдових верховин) є „ґірляндовий“ то стиль будови европейського півострова є вужоватий (наглі, ґострі закрути ґір довкола Волощини, Льомбардії, коло Сіцілії та Ґібральтару). Про відмеженнє европейського півострова від евразійського кадовба можна на думку Зупана мати рїжні погляди. Науковим вимогам моглиб найкраще відповісти вододїльні лїнії, що починають ся менче більше над Чорним морем коло Одеси а кінчать ся над Балтійським морем під 56° північної ширини. А то: 1) вододїл між Днїстром та Богом, в якого долинї ґранїтне підложе південної Россії вперве (sic!) виступає; 2) вододїл між Вислою та Припятю; 3) вододїл між Нїманом та Днїпром, Двиною й Віндавою. Так обмежений европейський півострів має 3900000 км.² простору і показує значні анальоґії до півострова передної Індії, хоч не є як вона прилучений а відчленений від евразійського пня. І европейський і індійський півострів густо заселені, оба були ґоловними центрами розвитку арійської культури.

З антропоґеоґрафічного боку можна на думку Зупана навіть ще тепер з деяким оправданнєм уважати Европу як одиницю, котрій можна по другій сторонї Старого світа протиставити Східну Азію. З розважань фізично-ґеоґрафічної натури повинно имя Европи щезнути й уступити Евразії, яко природній одиници висшого ряду. „З одної сторони не мож від конвенціональної Европи відрізувати россійського кусня кадовба, з другої сторони не можна европейського півострова задля його зглядної дрібности таксамо

[1]) A. Supan. Die europäische Halbinsel. Die Naturwissenschaften Jg I. 1913, ст. 688 д.

протиставляти решті Евразії, як майже таксамо великого індійського півострова".

Подавати на сім місци докладні основи нового поділу Европи й обробляти їх науково не виджу найменчої потреби. Квестія поділу Европи на природні области є дуже актуальна і мусить все такою остати. Тож нема сумніву, що розвязувати муть єї ще богато разів найбільше до цего компетентні вчені. Коли-ж мав би я висловити свій погляд на се питанне, то вчиню се тільки коротенько, щоби не потрібно було менї пізнїйше, при розглядї Східної Европи вертати раз по раз до цеї справи.

Я вже висше зазначив, що відносини поземого розчленення Европи виразно велять нам розріжняти в нїй дві части: континентальний, слабо розчленений Схід по межу: Онежський залив — Фінський залив — балтійське побереже — устє Німану — устє Дунаю, та океанїчну решту (або скажім Захід), сильно розчленену.

Тектонїчно-морфольогічні відносини теж вказують на такий поділ: одноманїтний, слабко заколочений, плосковерствовий, низово-плитовий Схід і ріжноманїтний будовою, сильно заколочений Захід, у якім чергують ся на малих просторах складчасті й скибові верховини, кадовби, ріжного типу височини й низи. Також гидрографічно відбиває Захід з його малими затеж дуже ріжнородними своєю будовою й історією ріками від Сходу — царини великих моногенних рік та (в значній мірі) середземного відводнення. Межі континентального й океанїчного клїмату Европи — на скільки загалом мож говорити ту про строго континентальний клїмат — теж менче більше припадають на зазначені висше межі Сходу й Заходу Европи. Ростинно й зьвіринно географічні осібности теж промовляють за таким поділом. А вже антропогеографічні відносини прямо кличуть за таким поділом, коли тільки підемо поза звичайні загальники дещо в глибину.

На які більші групи країв поділити нам океанїчний Захід Европи — годї нам ту довше застановлятись. У всякому разї Південну Европу себто три великі півострови треба вважати, без огляду на Мезету та трацький массів, дуже гарно зазначеною окремою областю. Таксамо Фенно-Скандію, котру можна би від біди назвати Північною Европою. Зате т. н. Західна Европа себто Франція й Великобританія разом і Середна Европа дадуть ся між собою розмежувати тільки конвенціонально. На просторі між Альпами та Північним морем майже неможливо повести границї, яка булаб без заміту науково сконструована. Тому то

треба нам таки лишити окремі частини західної половини Европи тільки з грубша визначеними. При розгляданню Східної Европи, до якого саме переходимо, буде ще неодна нагода поговорити про їх межі там, де вони стикають ся з цею великою групою країв.

Що се таке Східна Европа? Яку часть европейської „части світа" треба значити цею назвою? Ось перше питанне, котре насуваєть ся нам, коли розважаємо відносини України до Европи. Се питанне є в першій лїнії тільки питаннєм границь.

Північна, східна й південна границя Східної Европи сходить ся цїлком з такимиж границями Европи в загалї. Можна би що правда питати ся, чи північна, над Ледовим і Білим морем положена часть східної Европи не повинна би бути віддїлена до північної Европи. Однак вже при короткім розглядї головних комплєксів земель Европи, який ми саме перевели, вийшло таке, що назву „Північна Европа" можна приложити хибань до Фенноскандії. Тому думаю, що ледовоморський склін Східної Европи можна безпечно при нїй полишити. І так природні межі його є надто слабко зазначені, щоби велїти їм віддїлювати щось більше як частинну область другого ряду.

Друге бічне питанне дотичить Криму. Його південну часть — Яйлу та південне побереже причислює дехто до південної Европи так задля морфольогічно-тектонїчних як і задля клїматичних та ростинно-географічних причин. В останнє зробив се Гассінгер[1]), руководячись можливо також цею обставиною, що тутешне населеннє є дотепер у значнім процентї могамеданське й татарське.

Я безумовно противлю ся такому шматованню земних просторів. По своїому положенню Крим так дуже віддалений від инших земель південної Европи (спеціяльно приймаючи поділ Гассінгера), його клїмат і рістня так відбігають від звичайного південно-европейського типу, сам він такий невеличкий, що віддїлювати його від Східної Европи се географічний каприз. Що-ж до морфольогічно-тектонїчних обставин, то північна часть Криму се цїлком виразне продовженнє південно-українського степового низу. А гори Яйла се саме одно звено в полосї складчастих верховин, котра обрамляє Східну Европу, спеціяльно-ж Україну від полудня. Як нїхто не віддїлювати ме бодай північної полоси Альп від Німеччини, хоч вони морфольогічно й тек-

[1]) Диви його карту в Mitt. der k. k. geogr. Ges. in Wien Jg. LX. 1917, ст. 478.

тонічно так дуже відмінні від неї, так ніхто не повинен віддїлювати Криму від Східної Европи, з'осібна-ж від України. Саме одною з основних черт України є присутність на єї південних межах фалдових верховин: Кавказу, Яйли і Карпат. Впрочім найгарнїйші представлення географії Східної Европи не віддїлюють ніколи від неї Криму. Не роблять сего ні Реклю[1]), ні Філїпзон[2]), ні Геттнер[3]). Крим се безсумнївна часть Східної Европи.

Поза тими двома невеличкими сумнївами всї три межі Східної Европи: північна, східна й полуднева є доволї усталені. Вони впрочім стоять і падуть разом із загальними межами Европи.

Не так є з західною межею Східної Европи. Ту на кожнім кроцї виринають суперечности між границями, що їх потягнули ріжні дослїдники на основі ріжних крітерій. Що йно ту приступає до нас конечність: рішати, що належить до Східної Европи а що ні. При попередно згаданих границях ми вільні від таких проблємів, бо там ходить рівночасно о границї цїлости Европи, які нерівно труднїйше теоретично пересунути.

Конвенціонально відмежовують Східну Европу від сусїдної Середної найчастїйше на жаль — полїтичною границею российської імперії. Се значить що Східну Европу ідентифікує ся з Россією. В теорії рідко хто признаєть ся до такого ненаукового поступования — в практицї цей звичай любенько собі процьвітає. Замість терміну Східна Европа, східно-европейський, страх як часто (коли не повсюдно) зустрічаємо термін Россія, российський. І то не лиш у висшій чи низшій публїцистиці але й у науцї.

Цей звичай приносить велику шкоду науковим змаганням вивести справу подїлу Европи на чисту воду. Границї российської імперії, хоч на загал більше згідні з границями Східної Европи як пр. границї Нїмеччини з границями Середної Европи, то все таки нїяк не можуть заступити границь, проведених науковим подїлом. Західна границя Россії обіймає і прилучає тим робом до Східної Европи Фінляндію. Навіть коли єї відокремимо, то все таки значна частина фінського помосту й півострів Кола зістануть при Східній Европі. Таксамо черен Польщі при такім

[1]) Nouvelle Géographie universelle. T. V. ст. 277—918.
[2]) Europa ст. 689 дд.
[3]) Grundzüge der Länderkunde, I. ст. 533 дд.

розмежовуванню остає при Східній Европі. Натомість инші безсумнївні части Східної Европи полишають ся поза нею. Та годї нам ту запускати ся в широку критику природної вартности західної границї европейської Россії. Сеж загально звісна річ, що нинїшні полїтичні границї великої більшости держав Европи не є в згоді з природою зачеркненими межами, що простори обняті сими державами не є нїякими природними одиницями. Тому наукова географія мусить як найострійше поборювати всякий нахил до давної звички: дїлити земні простори після полїгичних границь. Вони ще до того підлягають постійним колибанням і змінам. Для коротковічного чоловіка-одиниці вони на сповид видають ся тривкі. Вже для історичної науки, котра оперує сотками й тисячами лїт, полїтичні границї се короткотревалі лїнії. Щож доперва для природописних наук — отже й для географії! Для неї нинїшні полїтичні границї се довільні лїнії, що значать тільки малу хвильку супроти мілїонів лїт розвитку землї.

Длятого мусимо пошукати для Східної Европи тривкійших меж як нинїшна західна межа Россії. В сій цїли розглянемо наперед дотеперішні проби потягнення научно основаної західної межі Східної Европи.

Від недавна прийняло ся, вести західну межу Східної Европи прямою лїнією, що сполучує Балтійське море з Чорним. Звичайно беруть лїнію від устя Нїману до усть Дунаю, там де ширина европейського континентального кадовба нагло спадає на половину свого розміру (1150 км.). Сю приблизно лїнію потягнув Парч[1]), кладучи східні межі Середній Европі. Оглядають ся на сю межу більше або менче пізнїйші дослїдники цеї квестії. Є ріжні варіянти цеї лїнії (Мемель — Бурґас, Мемель — устя Дунаю, Пілява — Одеса, устя Висли — устє Днїстра і т. и.) — всїм ходить тільки за се, щоби в головних основах зазначити місце, де оба малі середземні моря Европи: Балтійське й Чорне найбільше до себе наближають ся. Геттнер[2]) приймає за приблизчу межу Східної Европи лїнією Курійський гаф — устє Дунаю. Між цею лїнією та 18° східної довжини має лежати переходова країна, в котрій зустрічають ся середно- й східно-европейські прикмети. В практичнім переведенню сего свого подїлу прилучає Геттнер конґресову Польщу й західну Галичину до Середної Европи, натомість східну Галичину, Буковину й Молдаву включає

[1]) Mitteleuropa, Gotha 1904, ст. 4 д.
[2]) Hettner. Grundzüge I, ст. 232.

у Східну Европу[1]), підчас коли Парч, потягнувши свою згадану межу між Середною та Східною Европою, держить ся в практиці (себто при описуванню Середної Европи) таки політичних границь.

Політичних границь держить ся також Філіпзон у своїй гарній книжечці, признає однак, що робить се з внїшного примусу і виразно зазначує, що Польща належить уже до Середної Европи[2]). Докладно західної межі Східної Европи він не визначує.

Цїлком оригінальний є погляд на західну границю Східної Европи Е. Ганслїка. Міщу його ту тому, що він таксамо як поділ після нинїшних політичних границь є оснований виключно на антропогеографічних крітеріях. Ганслїк думає, що найважнїйших ріжниць межи Сходом а Заходом Европи треба шукати на культурно-географічнім поли. Про основи його поділу буде нагода говорити пізнїйше. Ту досить буде подати, що Ганслїк проводить границю між Східною та Західною Европою попри Королевець, Познань, Вроцлав, Відень, Градець, Трієст[3]).

Ганслїкова межа тим ріжнить ся від звичайно приниманої граничної лїнії, що від південно-східного кута балтійського моря прямує до Адрії замість до Понту, та що йде клесами цих зазублень, що їх поробив історичний розвиток у нїмецько-славянській етнографічній границї. Ганслїкова межа не дуже відбігає від політичної границї Нїмеччини з Россією та здавна австрійських країв з Галичиною, Угорщиною і Хорватією. Цей шлях політичних границь був довгий час конвенціональною східною межею Середної Европи. Бачимо се пр. у Вагнера, Пенка й Кірхгоффа[4]). В найновійших часах шукав Браун східної межі Середної Европи цїлком анальогічно до Ганслїка там, де кінчить ся нїмецький тип господарства й осель, там де лежать давні граничні пущі[1]). Виходила би отже ту подібна границя як у Ганслїка.

Про новійші погляди Зупана, Пенка, Гассінгера я вже вище згадував. Варіянтом їх являєть ся також погляд Зіферса[2]). Він кладе між Середну та Східну Европу слїдуючу межу: Рига — Ковно — шлях Нїману — Городно — Берестє — Буг — східна границя Конгресівки й Галичини, а потім або Днїстер або Прут.

Та вже досить розгляду сих межових проєктів. Головно останних пару років світової заверюхи наплодило їх доволї. З'осібна для т. н. Середної Европи, якої східна межа — заразом західна для Східної Европи — підпала найріжнороднїйшим комбінаціям ріжних учених, політиків і публїцистів.

Обовязком географа є що правда реєструвати такі проєкти nb., коли вони мають наукову основу. Однак — можна се вже відразу сказати — держати ся їх невільничо годї. Переважна більшість західно-европейських географів так дивно мало обзнакомлена із Сходом Европи, що годї серед них не то вже шукати авторітету а навіть доброї поради. Тому то мусимо в отсих стрічках зачинати межову роботу цїлком від самих основ.

Перша справа, якою мусимо ту зайняти ся, се питанє, чи маємо зачисляти Фенно-Скандію до Східної Европи. Е. Зюсс, розглядаючи історію розвитку нинїшної земної поверхні і клясифікуючи після него земні простори, злучив великий простір на півночи й сході Европи в одну „российсько-скандинавську тафлю". Єї цїхою має бути се, що від архейської ери не було ту фалдування. Виходячи від морфольогічно-тектонїчних основ приймає тому Філіпзон российсько-скандинавську тафлю також яко окрему одиницю висшого ряду в Европі. В його гарнім підручнику йдуть безпосередно по собі описи Скандинавії й Россії[3]).

Однак виходячи навіть з чистого морфольогічно-тектонїчного становища нїяк не можна причислювати ні Скандинавії ні Фінляндії до Східної Европи. З північно-східної і південно західної сторони вдають ся глубокі врізи Білого моря й фінського заливу в сушу й виразно відтинають фінський поміст, а з ним розуміють ся теж Колу й Скандинавію від східно-европейського пня, якого головною цїхою є сута континентальність і слабке

[1]) Grundzüge etc. I, 375 д. 526 дд.

[2]) Landeskunde des europäischen Russlands nebst Finnlands. Leipzig 1908, ст. 7 д.

[3]) E. Hanslik. Kulturgrenze und Kulturzyklus etc. Petermanns Mitteilungen. E. H. 158. 1907. Kulturgeographie der deutsch-slavischen Sprachgrenze. Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte Jg. 1910. Die Menschheit in 30 Weltbildern, Wien 1917, K. 3. Österreich, Wien 1917. Дивн A. Grund у Vierteljahrsschrift für Sozial und Wirtschaftsgeschichte Jg. 1908, ст. 538 дд.

[4]) Guthe — Wagner. Lehrbuch der Geographie. 1883. II., ст. 528. Länderkunde von Europa, I. 1. Petermanns Mitteilungen Jg. 1905. Lb. Nr. 65 Didaktik und Methodik des geographischen Unterrichts. München, 1906, XI. 34.

[1]) G. Braun. Deutschland. Berlin 1916. I., ст. 1. Mitteleuropa und seine Grenzmarken. Leipzig 1917, табл. II.

[2]) W. Sievers. Akad. Rede zur Jahresfeier der großherzogl Hessischen Ludwigsuniversität. Gieszen 1916.

[3]) Europa ст. 22 д. 633 дд.

поземе розчлененнє. Виразна повздовжна заглубина, в котрій лежать озера Ладога й Онега, лучить Біле море з фінським заливом і довершує виразности границі. На схід від неї лежить плосковерствована плитова країна Східної Европи, на захід кадовбова скиба Фінляндії й Скандинавії, яку назвав Зюсс балтійським щитом.

Вже сам один погляд на обриси Фенно-Скандії показує нам, що маємо тут до діла з простором чужим східній Европі. Західна часть Фенноскандії творить виразний, „добре схарактеризований" півострів, що зріс ся з материком на просторі не цілих 500 км., за теж на просторі 4500 км. є обмежений морем[1]). До того скандинавський півострів се найбільший півострів Европи, який годі вважати відчлененнєм тільки східної єї части.

Будова берегів Скандинавії так відмінна від звичайного для Східної Европи типу побережа, що й ту виходить непоборима трудність удержання Скандинавії в тїснїйшій звязи зі Східною Европою.

Анальоґічні питомі прикмети показує хоч у дещо слабшім вимірі Фінляндія з Колою. Коли поливитись на них, не оглядаючись на нинїшні полїтичні границї, зразу побачимо, що се краї з таким же самим виразним півостровним характером як Скандинавія й злучені з нею що до пологої будови без порівнання сильнїйше як із Східною Европою. До того треба памятати, що нинїшний фінський поміст дуже молодий. Погляціяльне Йольдієве море цїлком віддїлювало Фенноскандію від Східної Европи. Ще пізнїйше Літорінове море лишало мабуть теж тільки пару вузких перешийок для сполуки[2]).

На ґеольоґічно-тектонїчному полї відкрив що правда Зюсс декілька головних великих черт, поспільних для Фенноскандії та Східної Европи. Однак для ґеоґрафічно-морфольоґічного погляду се не є міродатні черти. Тектонїчна будова є для чисто ґеольоґічного погляду рішаюча, для морфольоґа рішають у першій мірі форми поземелля.

Фенноскандія складаєть ся в своїй північно-західній, приокеанській полосї з прастарої калєдонської фалдовини, єї північні наконечники належать до системи Уралїдів, усе проче се т. н. балтійський щит. Тільки південний наріжник Шонен'у показує свою приналежність до північно-нїмецької скибовини. Довжезна

[1]) Hettner. Grundzüge etc. I, ст. 143.
[2]) Див. Atlas de Finlande, II Ed. Helsingfors 1910. Карта ч. 5.

смуга верховини, що творить неначе хребетний стовп півострова, обіймає собою так калєдонську фалдовину як і сумежні части кристального масиву балтійського щита. Се морфольоґічний елємент, що дуже сильно акцентує самостійність Фенно-Скандії супроти Східної Европи. Склад і структура балтійського щита, його зглядно значна висота (середня висота Скандинавії виносить 428 м.!), велична і своєрідна роля ледової доби в образованню його поверхні, його специфічна гидроґрафія ітд. ітд. безумовно велять морфольоґови не причислювати Фенно-Скандії до Східної Европи. Годі на сїм місци наводити більше як цих декілька думок, вже й цего стане, щоб оправдати наше неґативне становище.

Тому то на мою думку належить провести західну границю Східної Европи так, аби вся Фенно-Скандія остала поза нею. Тим робом західна границя Східної Европи йти ме від південного кута Онежського заливу спершу на південь а потім дугою на південний захід, минаючи сточище Водли до берегів озера Онеґа. Від цего озера вона прямує здовж ріки Свіра по його північному боці до озера Ладоґа, звідсиж лїнією приблизно Кексгольм — Віборґ до фінського заливу балтійського моря.

Звідси починаєть ся балтійська, морська межа Східної Европи. Вона може ще більше виглядає сумнївна як межа супроти Фенно-Скандії. Головно в останних роках відзивало ся богато (правда переважно ненаукових) голосів, що цїлком відкрито твердили, що т. н. балтійські краї Россії просто належать до Середної Европи. Від Східної Европи їх треба відлучити так з морфольоґічного як і культурно-ґеоґрафічного мовляв огляду. Науковий вислів сим поглядам надав Гассінґер[1]), умістивши між головними областями Европи т. н. балтійську Европу, що обіймає Швецію, Фінляндію без Коли та східно-европейські балтійські краї. Таке межованнє що найменче довільне. Чому пошматовано Фенноскандію? Чому загорнено до „балтійської Европи" безсумнївні частини плитової країни Сходу? Чому не розтягнено „балтійської Европи" теж на „суто-балтійські простори Нїмеччини? З усього видно, що воєнно-полїтичні згляди й у Гассінґера стояли на першім місци.

Певне, що такі самі країни донних і наконечних морен обрамлюють балтійське побереже в Середній як і в Східній Европі. Певно, що кожне зачинене в собі середземне море ви-

[1]) l. c. ст. 478.

датно обєднує землї над ним положені. Однак сего таки за мало, щоби виставляти на сій основі одну з головних областий Европи.

Тим менче право маємо забирати східно европейські балтійські краї до Середної Европи, на цій основі, що й там є землї цего типу. Тільки так можна виразити безсторонно дотичний аргумент всїляких середноевропейських полїтичних геоґрафів. Та забувають всї вони, що питомі для балтійських країв ґляціяльні форми поземелля, які вони мимовільно вважають крітерією приналежности до Середної Европи, розвинулись саме найгарнїйше поза єї межами. В північній Нїмеччинї вони що правда найгарнїйше розслїджені й ця обставина веде богатьох на хибну дорогу.

Країни донної й наконечної морени простягають ся здовж побережа балтійського моря одним непрірваним вінком так у Середній як у Східній Европі. Протягнути впоперек цего вінка межу згаданих двох частин Европи годї без якого доброго граничного стовпа, котрий находитись мусить зараз поза межами надбалтійських моренних країн.

Сей граничний стовп Середної Европи находимо в природній области Польщі. Думаємо ту про етноґрафічну Польщу, а не про Польщу, яку ставляють геоґрафічною одиницею найновійші польські геоґрафи Ромер[1]) і Павловский[2]). Етноґрафічна Польща дїйсно припадає своїм обсягом приблизно на одну з природних країн Середної Европи, натомість Польща сих новітних польських геоґрафів се давна історична Польща з Литвою з перед 1772 р., а може й із часів найбільшого засягання отсего минулого державного твору, се Польща полїтичних мрій імперіялїстично настроєних дїячів польського народу. Ся „Польща“, обіймаючи без розбору части Середної і Східної Европи, в межах, що їх поставили на короткий час історичні події, а не на віки природа, не може бути нїяк вважана природною, физично-геоґрафічною одиницею. Таксамо нї одна антропоґеоґрафічна крітерія не може оправдати приймання цеї „історичної“ Польщі за якогонебудь роду одиницю. Навіть нинїшні держави, окружені докладно визначеними границями, котрих боронять від нарушення мілїонові війська, не можуть бути для нинїшної геоґрафії подїловими одиницями. Щож доперва держава, яка від півтора століття перестала істнувати!

[1]) Encyklopedya polska т. I, ст. 1 дд. Atlas Polski 1916.
[2]) Geografia Polski. Львів 1917.

Томуто, говорячи про Польщу, все мати мемо на думцї тільки етноґрафічну Польщу. Вона припадає своїм обсягом у дуже великім приближенню на сю природну одиницю серед країв Середної Европи, котрій по всякому закону припадає імя Польщі. Се країна простором на чверть мілїона км.² за велика, що обіймає часть західних Карпат і їх передища, опираєть ся об відприски Судетів і має свою питому скибову верховину, яка творить найдальше висунений на схід причілок NW европейської скибовини. До цеї геоґрафічної одиниці належать ще й плитові країни довкола скибовини, кусень країни великих долинищ і надбалтійської моренної країни між 16° та 23° східної довготи. Симфонїя ось якого тризвуку: фалдовина, скибовина, низ, яка по думцї Парча[1]) є признакою для всякої середноевропейської країни, є без нїякого сумнїву прикметна і для Польщі.

Ось чому треба Польщу поставити цїлком поза межі Східної Европи. Вона показує природне спорідненнє куди близше зі Середною як зі Східною Европою. З цею послїдною єї так як нїчо не вяже, хоч східна межа Польщі таксамо відкрита як і західна, хоч і сюди і туди є гидроґрафічні звязки, кліматичні й фитоґеоґрафічні переходи. Морфольоґічно-тектонічні відносини одні дають тривку основу природописній індівідуальности Польщі. Другу дають етноґрафічні відносини. Як физична будова Польщі так і єї антропоґеоґрафічний тип велять єї відлучити від Східної та причислювати до Середної Европи. Тільки трагічні перерви в антропоґеоґрафічному циклеви Східної Европи позволили сягнути сюда Польщі. Колиж розвиток Східної Европи, поборовши перерви, знов пішов у перед, роля Польщі на Сході Европи мусїла скінчитись. Усї антропоґеоґрафічні предмети й явища, звязані з колишньою експанзією Польщі на Схід, за сей зглядно короткий час півтора століття на наших очах знидїли дуже сильно. Поза етноґрафічними острівцями та діяспорою Поляків, поза деякими культурноґеоґрафічними проявами, поза дїйсністю розміщення жидівського елєменту і т. и. остала сливе тільки східна етноґрафічна границя суцїльної польської національної території як важний антропоґеоґрафічний факт. Ся границя при-

[1]) J. Partsch. Mitteleuropa. Gotha 1904, ст 4.

падає у великім приближенню на східну границю природної области Польщі.

На сих основах поведемо західну межу Східної Европи від устя Німану вододілом між ним та Преголою в околицю Сувалок та звідси приблизно 23-им полуденником до устя Тисьмениці в Вепр, потім горі рікою Вепром до його жерела та до ріки Сяну коло Ярослава та Перемишля, де стрітимо новий граничний знак Східної Европи — карпатську верховину.

Чому як раз сюда а не течвою Висли тягнемо східну межу Польщі, легко пояснити. Звісно, що в однім місци переходять формації польських скибових гір на правий беріг Висли, та що течва сеї ріки як і деяких правих вже єї приток є в тїсній звязи з провідними лїнїями польської скибовини. Випадає тому полишити доволї широку полосу (впрочім переважно плитову) по правім боцї Висли при Польщі й тим самим при Середній Европі.

Чому ведемо сю границю до Карпат саме коло Перемишля, на се є причини виключно физично-географічної натури. Коло Перемишля наступає в карпатській верховинській системі значна переміна. Напрям Карпат ту нагло заломлюєть ся і переходить з приблизно рівнобіжникового в південно-східний. Під самим Перемишлем помічаємо навіть наглий залім напряму складок прямо на полуденниковий (по Хирів)[1]). Се відгомін стрічі молодої карпатської фалдовини з прастарою скибою Поділля — цего причілка українського горсту[2]). Під впливом цеї стрічі флїшева полоса Карпат, а радше полоса підбескидського накриву, розвернувшись широко й далеко на північ, та вкривши на широкім просторі автохтонне підложе, тут, на мерідіянї Перемишля нагло загинаєть ся на південь і з'ужуєть ся. Розверненню пособив напрям вислянського лому, загненню й з'уженню напрям наконечних щеблевих ломів Поділля.

До того й загальна морфографія карпатської системи велить у сїм місци шукати важної зворотної точки в будові цїлої верховинської системи Карпат. Реман приблизно в сїм місци

[1]) У. Недзьведський. Przyczynek do geologii pobrzeża Karpat przemyskich. Kosmos, 1901, ст. 224.

[2]) Див V. Uhlig, Bau und Bild der Karpathen. Wien 1903, ст. 217 Карта. Über die Tektonik der Karpathen. Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wiss. Mat. nat. Kl. Bd. CXVI. Wien 1907. Abt. I, ст. 871 дд. карта.

поклав свою границю між західними та східними Карпатами[1]). Стривігор, Сян, Ослава, Лупківський провал і Лаборець творять таки найлїпшу границю між Низьким (лемківським) та Високим (бойківським) Бескидом[2]).

Східні Карпати творять дальший шмат західної межі Східної Европи. Кладу її на цїлий їх засяг, себто від перемиського загнення аж по брашовську заглубину та лїнїю Яломіци, там де кінчить ся фалдовина флїшевої полоси Карпат. Ту поклав Угліг також конець дїйсних Карпат та початок трансильванських Альп[3]).

Виринає питаннє, де приділити отсю частину Карпат, що творить на такім значнім просторі межу Східної Европи? Дотеперішний звичай велить містити їх у Середній Европі. Приналежність Карпат до південно-европейської фалдовини також каже ставляти їх поза Східною Европою. При відмежовуванню Европи від Азії держали ся ми засади не дїлити граничних гірських системів здовж хребетної лїнії між дві части світа.

Однак всїх цих основ годї примінити до верховинських системів, котрі роздїлюють поєдні области, групи країв, краї, землї. Ту нераз приходить ся бачити, що якась верховина стає так дуже інтегральною частю двох сумежних географічних одиниць, що ні одна ні друга не може бути подумана без одвітної части цеї верховини. Піренеї безумовно належать до піренейського півострова, себто до південної Европи, однак годї подумати собі південної Франції без її піренейського участка. Таксамо Альпи, граничні гори між середною та південною Европою не дадуть ся ні одній ні другій відібрати.

В таких випадках мусить описова географія йти на компроміси й вести межі або вододільним хребтом, або антропогеографічними границями. Так є в Альпах, Піренеях, Юрі, Вогезах, так може бути і в Карпатах.

Східні Карпати мають деякі цїхи Східної Европи: морфольогічну й геольогічну одноманітність на великих просторах, також клїмат і рістню, що надто вже сильно нагадують Східну Европу. Одноманітність флїшевої серії так підбескидського, як і бескидського накриву, в сполуцї з такоюж одноманітністю підкарпатського міоцену є так знаменна, що незначні останки

[1]) A. Rehman. Karpaty. Львів 1895, ст. 56 дд.

[2]) S. Rudnyćkyj. Ukraina Land und Volk. Wien 1916. ст. 28 д.

[3]) Bau und Bild der Karpathen, ст. 656.

скалкового й буковинсько-семигородського накриву і вулканїчний вінець нутра не можуть як слїд затерти основного вражіння. За одноманїтністю геольоґічного складу, за великочертністю тектонїчних рухів, йде вбогість морфольоґічних форм, що вражає у східних Карпатах всякого дослїдника, що бачив хочби західні Карпати. Правда, в порівнанню до одноманїтности східно-европейських плит і низів, дивують нас навіть східні Карпати богатством форм. Та далеко їм дуже до типових складчастих верховин середної чи південної Европи.

Тож коли вже не яло ся без обиняків причислювати східних Карпат цїлком до Східної Европи, то належить їх бодай установити межовими горами й аж по їх вододїльну лїнію розширити східно-европейський комплєкс країв.

Цїлком не булоб теж дивне, якби прилучити до Східної Европи цїлі флїшеві східні Карпати, аж по внутрішні старші полоси. Анальоґій такого поступования маємо (пр. хочби в Альпах) дуже богато.

Від закруту карпатської дуги коло Брашова вже лиш дуже недалеко до Чорного моря, що творить південну межу Східної Европи й Европи взагалї. Проведеннє межі не натрапляє ту на нїякі трудности. Молдавська плита[1]) безсумнїву належить до української ґрупи височин, отже й до Східної Европи. Волоський низ се гарна анальоґія до льомбардсько-венецького низу й безумовно мусить причислюватись до південної Европи, коли за приміром Гассінґера не прилучимо цїлої півночи балканського півострова до Середної Европи.

Стара кіммерійська фалдовина Добруджі теж найде найлїпше приміщеннє поза східною Европою і хоч вона тїсно споріднена з Яйлою, то таки надаєть ся таксамо як та тільки на граничний стовп. Томуто лїнія, що веде прямо від брашовської заглубини до устя Дунаю й до Чорного моря є найлїпшим закінченнєм західної межі Східної Европи.

Тим робом покінчили ми встановленнє північної і західної межі Східної Европи. Південна й східна межа її сходить ся в цїлости з південною й східною границею Европи яко цїлости. Єї визначили ми висше — тепер перейдемо до дальшого питання, звязаного з проблємом становища України в Східній Европі.

---

[1]) A. Penck, die Ukraina l. c. 5. A. ст. 21 д.

Звучить це питаннє: В яку категорію ґеоґрафічних одиниць треба ставити Східну Европу? Чи вона методично беручи рівня Південній та Західній Европі чи може ось Великобританії, Нїмеччині, Італії?

По цїм усїм, що ми вже в сїй розвідці на ріжних місцях сказали, нема нїякого сумнїву, що Східну Европу треба вважати великим комплєксом країв, а не поодиноким краєм. Це певне, що Східна Европа єсть понятте підрядне тільки поняттю Европи яко цїлости, що це подїлова одиниця тільки одним ступенем низша від найбільших подїлових одиниць — „частей світа“. Ще більше! Східна Европа своїм положеннєм і величиною може буґи протиставлена не вже Середній, Західній чи Південній Европі, а цїлій прочій Европі. Зупан висловив се цїлком недвозначно (l. c.). І не було се нїяке відкриттє а тільки смілий висказ сего, що чути мусить всякий модерний землезнавець. Величезний контраст у розмірах, у відносинах між морем та сушею, у величній одноманїґности складу й будови й перевазї ровеней на Сході та ріжноманїтности останньої Европи, контрасти в гидроґрафії, клїматї, котрий на Сході так далеко відбіг своєю континентальністю від океанїчности на Заході, своєрідність Сходу в його ростинних полосах — все те запевнює Східній Европі дуже виразно зазначену самостійність супроти всеї останньої Европи. А що вже говорити про антропоґеоґрафічні противенства між цими обома головними областями нашої „части світа“!

Тому то нема нїякого ґеоґрафа, що не вважав би Східної Европи ґеоґрафічною одиницею, що анальоґічна бодай середній чи південній Европі. Треба тільки заглянути до якого небудь підручника описової ґеоґрафії, щоб найти там понятте Східної Европи як ґеоґрафічної одиниці висшого ряду, котру мож протиставити не тільки пр. Середній Европі, але й усїй останнїй Европі.

Та так є лиш у теорії. В практиці виглядає річ цїлком инакше. В практиці трактуєть ся Східна Европа не тільки що не обширнїйше а таки куди скупійше, коротше, побіжнїйше як який небудь з поодиноких країв Европи пр. Франція, Італія, Нїмеччина, хоч се ґеоґрафічні одиниці низші бодай о оден а радше о два ряди від ґеоґрафічної одиниці в роді Східної Европи.

Візьмім цю справу чисто механїчно й погляньмо, скільки місця присвячує наукова описова ґеоґрафія Східній Европі. Образ вийде дуже сумний. В описї Европи Філїпзона займає Східна

Европа тільки 50 сторінок друку (на 710!)[1]), у Геттнера 65 сторінок (на 694!)[2]), у Кірхгоффа підручнику географії Европи займає Східна Европа тільки 336 сторінок[3]), опис останніх країв заповняє натомість чотири грубезні томи. Ще найбільший зглядно розмір має опис Східної Европи в знаменитім творі Реклю, бо займає там звиш дві третини одного з пятьох томів, Европі присвячених[4]).

Коли зважимо, що пр. у Геттнера опис балканьско-грецького півостова має лиш 9 сторінок менче як опис цїлої Східної Европи, коли побачимо, що в книзї Філїпзона Франція чи Італія навіть піренейський півострів займають кожда для себе дещо більше місця як Східна Европа, котра преціньо творить цїлу половину континенту, то діспропорція ще більше кинеть ся в очи. Чиж можна як слїд представити простір пятьох мілїонів квадратних кільометрів на стілько само або й менче сторінках, що инший простір в десятеро або й пятнайцятеро менчий? Чи карти в розмірі 1 : 40,000.000 вистарчають, щоби Східну Европу досить докладно представити, коли рівночасно такі скандинавські краї з двайцять разів менчим населеннєм представлені в подвійно більшім розмірі? Маю ту на думцї методичний атляс до географії Европи видаваний тепер Фрідеріхзеном[5]).

На так маленькім числї сторін, як його призначають найлїпші підручники описової географії на опис Східної Европи, не мож нїяким робом помістити такої скількости матеріялу, яка є конечна хочби для побіжного опису таких величезних просторів як простори Східної Европи. Мапки таких розмірів як у згаданім атлясї прямо не надають ся до нїяких основних студій. Мов на глум носить цей атляс назву методичного. Бо якаж се методика, що збуває цїлу половину Европи на малесеньких мапках, а поодинокі краї останньої Европи буде представляла в десятеро докладнїйше?!

Бачимо з того, що вже саме механїчне пониманнє справи показує нам сумний стан описової географії Східної Европи. Ще гірший образ вийде, коли розглянемо справу меріторично. Матеріял поміщений хочби в найлїпших підручниках є правильно дуже скупенький, обробленнє його дуже поверховне, всюди аж кишить від усяких загальників, які мають зарадити недостачі основности. А вже найгірше це, що на кожнім кроцї повно недокладностей, непорозумінь, ба фальшів і неправди. Загальна сума відомостей про Східну Европу в західно-европейській географічній лїтературі випадає в результатї дуже маленька.

Причина цего сумного стану лежить не в чім иншім а в цїм, що Східна Европа є західно-европейським ученим менче знана як (кажемо без пересади) більшість позаевропейських країв. В деяких царинах описового землезнання Східної Европи є ще слїди деякого знання, поза тим панує просто ігноранція, яка нас місцями прямо поражає[1]).

Які причини цеї ігноранції нелегко збагнути. Певно є декілька легко зрозумілих причин — наведу їх низше — що самі кидають ся в очи. Однак маю вражіннє, що вони не вистарчають для повного вияснення справи. Є ту щось невловиме — щось, що назвабим недостачею інтересу в Західній Европі для Східної. Це в кожнім разї досить дивна проява. Описове землезнаннє, яко природописна наука повинно мати однаковий інтерес для усїх країв землї. Тимчасом ту бачимо щось инакшого: недостачу інтересу, котра межує з ігнорованнєм. Землї Середної, Західної, Південної Европи тїшать ся великим заінтересованнєм, таксамо всї позаевропейські краї — Східна-ж Европа творить неначе дивний виїмок.

Поміж ясними причинами малого знання Східної Европи висуваєть ся на перше місце без сумнїву слабке поки що розслїдженнє Східної Европи. Згаданий саме брак інтересу перепиняв західно-еврепейських учених дослїджувати основнїйше Східну Европу, до того в Россії все була дуже мала спромога чужинцеви дослїджувати краї. Самаж російська наука нїяк дотепер не змогла розслїдити Східну Европу бодай у далекій анальогії так, як дослїджена Західня Европа. Це — думаю — стоїть у тїсній звязи із загально дуже низьким ступенем просвіти в Россії. Хоч від хвилї з'европеізованнє її витрачувано величезні суми на плеканнє висшої науки, на коштовні подорожі, музеї та ріжні инші

---

[1]) A. Philippson. Europa, ст. 661—710.
[2]) A. Hettner. Grundzüge I. ст. 477—542.
[3]) Länderkunde von Europa. III. Bd. Leipzig—Wien 1907.
[4]) Nouvelle géographie universelle, T. V. Paris 1880 ст. 277—918.
[5]) M. Friederichsen. Methodischer Atlas zur Länderkunde von Europa. 1. L. Ost Europa und die Ostseeländer. Hannover und Leipzig 1914.

[1]) Дивн Rudnyćkyj, Einige Bemerkungen über die landeskundliche Literatur Russlands. Mitteilungen de. k. k. geogr. Gesellschaft in Wien. 1916 ст. 615 дд.

научні інституції, то се небогато помогло. Низький уровень просвіти зробив те, що не змогла виробитись отся сїра маса дрібних наукових робітників, місцевих дослїдників, котра на Заході так дуже пособила научним дослїдам, усюди проторюючи їм дорогу. Хоч може й булиб найшли ся люде, що змоглиби поставити землезнаннє Россії на гарнім ступени, та не було призбираного доволї матеріялу для такого дїла. Тому то й загальний образ землезнання Східної Европи доволї дивовижний. Ледви ту й там подибуємо якийсь проблєм чи закуток краю гарно прослїджений, поза сим зїють величезні прогалини, не виповнені нїчим або тільки псевдонауковим хламом. Така нерівномірність в обробленню дуже прикра для всякого, що хотївби на основі призбираного вже матеріялу зложити сякий такий образ цїлости. Ця синтеза мусить випасти або дуже бідненька фактами або дуже нерівномірна. На доказ правди моїх слів наведу факт, що основні черти будови поземелля европейської Россії пізнані добре що йно в останнїх десятьлїтях минулого віку, завдяки працям Тілла[1]), а уральско-балтійській і уральско-карпатський хребти покутують ще й дотепер на сторінках ріжних книжок. Що вже й говорити про новітно-морфольогічні дослїди!

З тим сумним станом розслїдження Східної Европи вяжеть ся (може навіть як причина з наслїдком) неясне становище землезнання на унїверситетах. Катедр і інститутів для географії на західно-европейський, спеціяльнож нїмецький лад нема. Є катедри физичної географії, які займають звичайно матеорольоги, физики і т. и. Не видно, щоби де небудь там трактовано землезнаннє з модерної точки погляду, себто як самостійну галузь знання з виразно зазначеними завданнями й методами.

Томуж і наслїдки мусять виходити безумовно погані. Російська наука дотепер не спромогла ся на дїйсно науковий, обширний підручник географії Східної Европи. Від 80-их років минулого століття заступав його місце великоруський перевід V тому географії Реклю з доповненнями Іностранцева, Воейкова, Бекетова, Богданова і и.[2]).

Що йно в 1899 р. появив ся перший том великого збірного видання, яке мало в 22-и томах подати докладний географічний опис усеї россійської імперії. Редакцію цего видання взяли на себе В. і П. Семйонови Тяншанскі та В. Ламанскій і прибрали собі богатьох співробітників[1]). Та щож! Вийшла в світ вже сливе половина намічених томів і не заповнила майже нїякої з прогалин, що зїяли й зїють в землезнанню Східної Европи. Цїле видавництво мож сміло назвати цїлком хибленим. Це не є нї підручник нї „бедекер“, нї научна книга, нї популярне виданнє. А вже найгірше це, що автори й редактори здаєть ся мають про завдання й методи географії такі поняття, які були в західній Европі перед 50 або більше роками. Морфольогію заступає в отсім видавництві дивна лемішка з топогеольогії й морфографії, в гидрографії, клїматольогії, описї фавни й фльори не слїдно нї крихти географічного погляду, антропогеографії нема цїлком — є тільки коротенька історія, побіжна етнографія й пребогато негеографічної статистики. Топографічна часть (звичайно половина тому) це чистий Бедєкер тільки не так повний як такі червоні книжочки звичайно бувають. Про одвітне трактованнє природи краю, як цего невмолимо вимагає методика новітної географії, нема в „Россії“ Семйонова й бесїди. Мимовільно дивуєш ся, що в XX-ім віці, коли землезнаннє зробило такі величезні поступи й виробило собі таку гарну методу в описуванню країв і земель, можуть появляти ся того роду, ще й до того так широко закроєні й гарно вивіновані видавництва, що нагадують своїм укладом і характером ці сумні часи розвитку землезнання, колито по банкротстві ріттерівської системи треба було географам з трудом шукати нових доріг у методиці.

Тож можна сміло сказати, що (сумно та правдиво) такою публїкацією як „Россія“ Семйонова не мож зарадити великим недостачам у землезнанню Східної Европи.

Присвятив я дещо часу цему видавництву не для його самого, бо се не виправдувалоб мене. Ходить менї за щось богато важнїйше. А саме це видавництво найгарнїйше нам показує який лихий є загальний стан землезнання Східної Европи. Як вимагати від західно-европейських учених, нїмецьких, французьких, англїйських чи инших, щоби вони богато знали з географії Східної Европи, коли найлїпші (мабуть) географічні сили Россії можуть спромочи ся тільки на таку саме, розміром монументальну та змістом так бідну публїкацію?

---

[1]) A. Tillo. Carte hypsometrique de la Russie d' Europe. St. Petersbourg 1889. 1 : 252000. II виданнє. 1 : 1680000 обмежене на західну часть, Петербург, 1897.

[2]) Земля и люди. Всеобщая географія Элизе Реклю. V. 1. 2. Спб. 1883/4.

[1]) Россія, Полное географическое описаніе нашего отечества. Спб. Девріенъ, 1899 д. д.

Друга головна причина малого знання Східної Европи на Заході це незвісність або бодай мала звісність східно-европейських мов. Великоруська мова тільки дуже немногим географам поза Россією доступна, ще менче знають на Заході польську мову а вже української чи білоруської сливе нїхто не знає. Правда, що чисто географічна лїтература на обох останнїх мовах майже нїяка, на польській дуже невелика, та саме в помічних науках (головнож антропогеографії) богато дечого появило ся на цих мовах. Незнанне східно-европейських мов ще зменчує суму географічного знання про Східну Европу на Заході, не позволяє західно-европейським ученим самостійно творити синтези з сирого матеріялу й видає їх на ласку всїляких „знавців Россії", що не від нинї баламутять не тільки ширшу публичну опінїю але й забирають у свій сак часто густо навіть поважних учених.

Ту зустрічаємо ся з третою головною причиною незнання Східної Европи на Заході. Це є недостача жерельної критики. Вона безсумнїву пливе з двох перших, саме наведених причин. Коли хтось про дану справу мало знає, бо вона 1) мало розслїджена, 2) представлена в незрозумілій мові, то дїйсно трудно розчовпати, що в цїй справі правдиве, а що нї. Однак саме в таких справах повинен кожен тямущий чоловік бути дуже осторожний — тим більше учений в научній справі. Тимчасом якраз тут европейська наука дуже богато прогрішила. Коли всюди инде прикладаєть ся скальпель критики нераз аж занадто суворо, то в усїх справах дотичних Східної Европи жерельна критика дуже марненька собі. Це діймаючо відбиваєть ся головно в антропогеографічних квестіях.

Отсї всї причини складають ся на таке, що географічна наука що правда признає теоретично Східну Европу областю анальогічною до Південної, Західної чи Середної, однак практично трактує її так як трактуєть ся кождий поодинокий край пр. Францію чи Італїю. Це стан безумовно анормальний і вимагає негайної реформи. Мігби що правда дехто замітити, що при великочертній одноманїтности Східної Европи годї широко її описувати, бо з усего того вийшлоби цїлком ненаукове накопиченнє одноманїтних фактів, які заєдно повторювались би. Преціньодна околиця Східної Европи така мовляв подібна до другої, що докладний опис одної повторювавби тільки опис другої, без нїякої потреби.

Та такі заміти, що їх мож вичитати всюди inter lineas у всїх географів, що займають ся Сходом Европи, не мають

нїякої стійности. Бо Східна Европа далеко не так одноманїтна як звичайно пишеть ся й говорить ся. Все велике, коли на него глядимо з далеку й незнаємо його як слїд, видаєть ся нам одноманїтне. Крім цего, навіть і куди більша одноманїтність як ся, що панує в Східній Европі, не оправдує цеї безпримірної побіжности, з якою світова наука трактує Східну Европу! Якже инакше виглядають описи пр. Північної Америки чи Африки, які на широких просторах не менче одноманїтні як Східна Европа!

Ось чому виходить для описового землезнання Західної Европи конечна потреба: 1) Теоретичне пониманнє Східної Европи як простору, методично рівновартного з иншими головними областями Европи, перевести в практику; 2) дослїджувати Східну Европу на той сам лад і таксамо інтензивно як инші европейські, а бодай так як культурнїйші позаевропейські землї; 3) стреміти до як найскоршого критичного зібрання всего географічного матеріялу про Східну Европу в одноцїльний чи збірний географічний твір, великого розміру, що дававби гарну й достовірну основу дальшим студіям.

Коли вже для західно-европейського землезнання дає Східна Европа великі й важні задачі, то для східно-европейської науки вони ще без порівнання більші. При загально низькім стані науки (головнож географії) в Східній Европі, при так невеликій сумі знання про неї в західно-европейській науцї є услівя розвитку землезнання Східної Европи у східно-европейських народів доволї непригідні. На західно-европейську науку дивлять ся наче на взорець усї низші науковою культурою народи. Сеж як не мож більше знаменне, що Великоросси не спромігши ся самі на опис Россії, переклали Реклю... Колиж сам взорець — західно-европейська наука — на сім полї так мало дає, то чиж дивниця, що зависима від неї східно-европейська наука на тімже поли так пиняво йде вперед?

Між усїма східно-европейськими спеціяльно українська географічна наука має нечувано богато до дїла. Коли Біла Русь і Великороссія всеж таки більше притягали дослїдників — перша близістю Нїмеччини й Польщі, друга близістю центрів российської держави, то Україна, не маючи за собою сливе нї одної з цих корисних прикмет, лишилась куди гірше розслїджена. До того прилучило ся ще сороклїтне культурне поневоленнє української мови як наукового орудника. Не диво тому, що на кожній місцинї землезнання України зустрічаємо майже неймовірні про-

галини. За ними так як не видно цих небогато камінчиків, що надаються ся до будови наукового землезнання України.

Та вернїмо до методичних справ.

З дотеперішнього виходить без нїякого сумнїву, що Східну Европу треба вважати одиницею висшого ряду. Виринає ось тут зараз дальше питанне: Чи треба Східну Европу понимати як оден край, що розпадаєть ся тільки на поодинокі землї, чи як комплєкс і ґрупу країв, з котрих кожен дїлить ся своєю чергою на землї? На перший погляд це питанне здаєть ся зайве, бож ми вже рішили, що Східна Европа є такою самою або й висшого ряду одиницею як пр. Південна чи Західна. А сеж безсумнївно комплєкси країв. Однак придивившись близше, побачимо, що це питанне не зайве. Ми вказали висше на ріжницю між теорією та практикою в трактуванню Східної Европи. Ся ріжниця виходить з того, що всї признають що правда Східну Европу одиницею висшого ряду, однак, наслїдком переважно уроєної одноцїльности, понимають єї все таки не як комплєкс країв але як одноцїльний край, анальогічно Франції й Нїмеччинї.

Сю обставину легко пояснити. Простори, які мало знаємо, ми привиклі мимовільно вважати одиницями. Що йно поступ у пізнанню позволяє вникнути глибше в єство даних просторів. А тодї їх „одноцїльність“ щезає дуже скоро. Одноцїльність Східної Европи дотепер ратували дві обставини: мале знанне і полїтична єдність Східної Европи. Бо, хоч і як відпекують ся географи від сего, що вони мовляв малиби приписувати за велике значіннє полїтичним границям при географічних подїлах то всетаки є щось у тім закидї. Дуже часто таки беруть ся полїтичні границї за підставу, физично-географічні аргументи прикроюють ся вже потім... Східна Европа находить ся з виємком Східної Галичини, Буковини й Молдави під россійською владою — тож велике число географів залюбки вважає єї одноцїльним краєм не тільки полїтично але й физично. Зівнїшний знак цего кепського звичаю се назви: Европейська Россія, Россія, россійська держава в Европі і т. д. на означенне Східної Европи.

Землезнавець, що звернув свою спеціяльну увагу на Східну Европу, вже по коротких студіях помічає, що Східна Европа творить комплєкс кількох великих країв, котрі не менче від себе ріжнять ся як Нїмеччина від Угорщини або й навіть Франції. Треба тільки прикласти відповідне мірило. При величезнім просторі є ріжниці в природї поодиноких країв Східної Европи такі

великі, що подїл цего комплєксу на поодинокі краї являєть ся конечним. Инакше потерпить на тім географічна наука. Це все невідкличний постулят науки, хоч і яка велика видаєть ся одноманїтність Східної Европи, хоч і як сильна здавала ся до недавна єї полїтична одноцїльність.

Яких же крітерій уживати нам, коли забираємо ся до подїлу східно-европейського комплєксу на поодинокі краї?

Без сумнїву инших як у прочій Европі. У східній Европі недостає розчленення суші глибоко втисненими вітками океана, нема верховин що дїлять краї між собою. До таких крітерій дїльби привикла західно-европейська наука, бо мала їх у себе. Не диво тому, що вона не могла нїяк взятись за подїл Східної Европи. Дїльба Европи на природні одиниці все задержувала ся на довгій західній межі Східної Европи. На заходї була безлїч з'індівідуалїзованих природописними крітеріями країв, земель, сторін, околиць — на сходї була одна, одноцїльна, природна країна — Східної Европи. Всю останню Европу дїлено завзято, мож сказати до несхочу — Сходу сливе не рухано.

Приступаючи до розгляду крітерій дїльби Східної Европи, мусимо тому рішитись не признавати поземому й прямовому розчлененню так великого значіння в Східній Европі, як у Західній. Незначні ріжниці положення й будови верхнї, гильольогічного складу й тектонічних відносин, одним словом такі ріжниці, які в осганній Европі моглиб ріжнити хиба землї та околиці, набирають у Східній Европі великого значіння яко прикмети поодиноких великих країн. Гидрографічні відносини грають у Східній Европі куди більшу ролю як на Заходї. Тесаме мусимо сказати про клїматичні відносини. Хоч ріжні дотеперішні (впрочім не дуже то наукові) авторітети всюди підчеркують і завзято боронять одноцїльність „россійського клїмату“, то всякий безсторонний глядач пізнає відразу, що клїматичні ріжниці між поодинокими краями Східної Европи не тільки теоретично істнують але й дають ся відчувати (і то дуже різко) в цїлім характері та спеціяльно економічнім життю населення.

З клїматичними відносинами стоять у тїсній злуцї ростинно-географічні. Поміж усїми физично географічними відносинами саме їм припадає може найвизначнїйша роля. У рівнинних краях стає положенне й розміщенне ріжних ростинних формацій дуже важним моментом. Краєвидний характер, загальна вдача й економічне життє населення — все те стоїть під непереможним

впливом ростинної крівлї, тим паче, що инші физично-геоґрафічні елєменти на рівнинах слабнуть у своїх впливах.

Крім сих физично-геоґрафічних крітерій мусить научна описова геоґрафія звернутись теж до антропогеоґрафії за порадою, коли хоче, щоби встановлений поділ мав всесторонні основи. В таких просторах як Східна Европа набирають антропогеоґрафічні елєменти куди більшої ваги як деинде. Перше всього чоловік у пониманню научного землезнання сеж тільки твір природи, єї інтеґральна частина, що таксамо прикметна для даної країни як єї рістня чи зьвірня. Нема тому причини при встановлюванню поділу виключувати антропогеоґрафічні крітерії. Та є ще друга важна причина сего не робити. Пригадаймо завітну думку Карла Ріттера про непереможний вплив природи краю на народ, що його заселює, підїм на хвильку за Ріттерівською методою та роздивімо ся в історії ріжних народів Европи. Тоді можемо спитати: Чи се є річ без значіння, коли в Східній Европі, в сїй области без природних меж (в західно-европейськім розумінню) могло витворитись кілька самостійних окремих народів, котрі вспіли вдержатись до нині, мимо нївелючих змагань усїх держав, що колинебудь володїли Східною Европою, з'осібнаж Россії? Сеж ясне, що саме істнованнє таких народів се найлїпший доказ, що природні умови ріжних частин Східної Европи між собою є дуже ріжні. Чи не дїяли ту ці часто заперечувані й признавані взаємнни між землею й чоловіком? Здаєть ся що таки дїяли!

Вже поверховного обізнання з описовою геоґрафією Східної Европи вистане вповнї, щоби побачити ту кілька суцїльних народних областей, які при близшім досліді показують не менчі ріжниці, як поодинокі народні области Середної чи Південної Европи. А їх преціньь вважаєть ся нині менче або більше заразом природними областями! Не тільки на Заході й Півдни але й на Сході Европи примінило ся заселеннє й перетвореннє краю до його природи, таксамо ту як там зріс ся народ із землею Антропольоґічно населеннє Східної Европи навіть мабуть менче перемішане як на Заході й Півдни, раса ту більше держить ся території, етнольоґічні культури народів Східної Европи між собою куди більше різнять ся як в останнїй Европі. Те саме можна mutatis mutandis сказати про мови, господарські відносини, полїтично-геоґрафічні ріжниці й ріжнопрямности.

Сї факти поучують нас, що в східній Европі не хибує крітерій для поділу її на краї. Як побачимо низше, є їх цїлий, великий ряд. Одно тільки, що вживати сих крітерій можна лишень з великим тактом а притім з великою унїверсальністю. Йти слїпо за західно-европейською наукою в сїм випадку не мож — вона, як вже висше зазначено, східної Европи не знає, у себе-ж так богато такту й унїверсальности в дїльбі просторів не потрібує. В середній, західній чи південній Европі кожна категорія физично-геоґрафічних предметів чи явищ сама про себе дає основи до гарного поділу.

Все так було, є й буде, коли з крітеріями, добутими на якімсь просторі приступимо до поділу другого простору, котрого природа инакша. Геоґрафічна наука на жаль що йно дуже недавно прийшла до з'ясовання своїх дїйсних завдань і метод. Тож і не дивниця, що на сїй царині вона не виробила ще надїйної методи. Цитована висше розвідка Геттнера се ледви перші кроки на сїм поли.

Тож треба нам розглянутись за анальоґією в инших науках, ось хочби в науцї — сестрици геоґрафії — в геольоґії. Порівнання й анальоґії звичайно хромають, але мож досить сміло сказати, що геоґрафічна наука приступаючн до поділу східної Европи з крітеріями добутими на Заході находить ся в тім самім положенню, в котрім була геольоґічна наука, коли вона взяла ся зі своєю на европейських відносинах опертою стратіґрафічною системою до розслїдів у південній Африці, Індії і т. д. Трудности були дуже великі, спершу міг дехто думати, що цїлу систему треба буде перебудовувати. Тимчасом найшов ся добрий вихід — треба було тільки основно простудіювати відносинн нових земель.

Остаючи при порівнанню, можемо тому й ми мати надію, що при основнїйшім як дотепер розслїджуванню східної Европи найдеть ся спосіб перевести єї поділ на природні области без великих перемін у дотеперішній методиці описового землезнання.

Приступаючи тепер до встановлення бодай тимчасового поділу східно-европейського комплєксу країв, мусимо собі наперед витичити дорогу практичного поступования. Перша витична основа мусить бути ось яка:

В східній Европі треба при дїльбі шукати наперед не границь, а самостійних географічних одиниць.

В теорії ся засада мусить бути примінювана при дїльбі всїх земних просторів — на жаль у практиці не все так буває. Ту,

в східній Европі ця засада мусить бути безоглядно примінена. Всї сливе межі, які дадуть ся потягнути в східній Европі, носять куди більше як деинде цїхи смуг, частенько дуже широких. Східна Европа се область повільних переходів: У неї ся прикмета куди більше вироблена як у якогонебудь иншого комплєксу країв на земнім ґльобі. Встановляти ту наперед границї, а потім вже прецізувати поодинокі краї — річ безнадїйна. Необхідно треба тому наперед розшукати і всесторонно спрецізувати поодинокі природні одиниці краї, а потім вже значити їм границї. Границї річ все і всюди більше або менче конвенціональна, в східній Европі без сумнїву більше як деинде.

Всякий, що хоч трохи обізнаний з предметом, почуває це вповнї ясно, що дорога до беззамітного, наукового поділу східної Европи на поодинокі краї дуже довга і тяжка. Вона вимагатиме цїлих десятьлїть невсипучої працї східно- й західноевропейських землезнавців. Томуж то й подїл, що його виставимо в отсїй розвідцї не може бути нїчим иншим як тільки першою пробою тимчасового подїлу. Сей подїл однак старатиметь ся узгляднити всї ґеоґрафічні елєменти так физично-ґеоґрафічні як і антропоґеоґрафічні.

Дотеперішні подїли й проби подїлів або зівсїм не відповідають вимаганням науки, або тільки в невеличкій мірі. Адмінїстративний подїл российської держави в Европі на комплєкси ґуберній, ґуберній, уїзди не числить ся нїже з физично-ґеоґрафічними, нїже з антропоґеоґрафічними крітеріями. Ще дивнїйше се, що також історичні границї рідко де вступають у свої права. Ледви ту чи там удержав ся кусничок давної історичної границї, таксамо рідко попадають ся клаптики природних меж. Коли розглядаємо ся серед сих офіціяльних границь, то нераз приходить ся прямо дивувати ся мистецтву, з яким знехтовано всякі наукові основи межования!

З осібна дуже незугарно представляють ся більші адмінїстраційні одиниці Россії — ґрупи ґуберній (ґенерал-ґубернаторства). Вони сконструовані так дивно, що не находять собі рівні нїде на світї. Не будемо ту говорити про конґресову Польщу (привислинські ґуберній), що стоїть у дїйсности вже поза межами східної Европи. Єї границї не обусловлені анї природними анї антропоґеоґрафічними відносинами, однак все таки наближають ся подекуди до природи, вийнявши Холмщниу та Сувальщину. Але що за чудасія пр. з т. н. „Західною Россією“! Типові прибалтійські землї пр. ковенська, виленська, витебська ґуберній получені нетільки з землями положеними на білоруській плитї (городнянська й минська ґуберній) але також з землями, що положені поза полосою полїських болот у обсязї української ґрупи плит (Волинь і Поділлє) в одну цїлість. Тим робом зійшли ся ту разом північні землї, що злучені всїми нитками з балтійським морем, що мають холодний клїмат і своєрідні господарські відносини з типовими чорноморськими землями, що звернені природою й історією на південь до середземноморського світа, що мають південний тип клїмату й звязані з ним господарські умови. Тільки додатково зазначу ту, що в „Західній Россії“ перемішані з собою без розбору лотиські, литовські, білоруські й українські етноґрафічні території. І то хрань Боже! не так аби вони в цїлости припадали на внутро меж цеї великої адмінїстративної одиниці! Тільки більшими чи менчими кусниками вони сюда належать.

Або що таке офіціяльна „Малороссія“? Нї вона покриваєть ся з якоюсь окремою країною, нї вона центром природної области України, нї вона сама по собі творить якусь типічну коли вже не замкнену в собі господарську область, нї вона не обіймає собою історичної „Малої Руси“. От злучено кілька ґуберній разом і край! Таксамо „Новороссія“. Правда, ту Чорне море єднає землї. Однак якже потягнені північні межі цеї великої (460.000 км²) области! Ось повідкроювано кусники української ґрупи плит, дещо прикроєно з великоруської природної области й протягнулась вузенька та довга країна від усть Дунаю поза устє Дону. Коби хоч захопила всю чорноморську низину аж по північну обногу Кавказу, щоби мож було сказати, що бодай одна природна область Східної Европи цїлком ту ввійшла. А то нї! Та може найцїкавійша зі всїх є „Східна Россія“, що простягла ся впродовж 18 степенів ширини й бере в себе землї з можливо найбільшими природними й народними противенствами.

Дещо більшу вартність мають ріжні неофіціяльні подїли Россії після „природних і господарських прикмет“[1]). Вони почали ся доволї рано. Вже в 1818 р. Арсеньев подав подїл Россії на 10 областей: північну, алаунску, балтійську, низову, карпатську, степову, окську, волжську, уральску й сибірську[2]). Дещо відмін-

[1]) Пор. А. К-ръ. Опыты роздѣленія Европейской Россіи на раіоны. Землевѣдѣніе, Москва 1899. № 4. Россія, ея настоящее и прошедшее. Спб. 1900, ст. 227 дд.

[2]) Начертаніе статистики россійскаго государства. Спб. 1818.

ний його другий пізнїйший подїл, теж на 10 областей. Україна розділена в него між пять районів. Волинь, Поділлє, Київщина, Чернигівщина, Полтавщина й Харківщина творять оден район (первісно „карпатський"), південна Курщина й Воронїжчина пішли до району „центрального", Холмщина, Підляшє й Полїссє до „низового", ціла південна Україна до „степового", часть Підкавказзя до „кавказького". Усї простори подїлені на „страни, полоси, участки, пояси, сторони, части"[1]).

Подїл Арсеньева на ті часи безумовно вартісний, головно задля своєї подрібности. Його хиба є се, що він опираєть ся на адмінїстративних границях і на мертвій статистиці, однак колиб пізнїйші дослїдники розробили його (з'осібна-ж подрібний подїл) критично, то вийшлаби велика користь для справи подїлу Східної Европи. Тимчасом хиби Арсеньева перейшли без нїяких змін на його наслїдників. Вильсон подїлив 1869 Россію на 6 по-ґубернських ґруп: північну, балтійську, західну, південно-західну, центральну, східну й південну.

Ґубернії були також основою подїлу П. Семйонова, хоч спершу[2]) він брав уїзди за основу свого подїлу, пізнїйше перейнятого Янсоном[3]). Сею первісною гарною дорогою, що могла довести до дуже гарних результатів, Семйонов не пішов і пізнїйший його подїл опирав ся тільки на ґубернїях[4]). Сей подїл приймає 12 областей: північну (ґґ. Архангелськ і Вологда), озерну (Олонець, Петербург, Новгород, Псков), балтійську (Естонія, Ліфляндія, Курляндія), московську (Москва, Твер, Ярослав, Кострома, Н. Новгород, Владимір), центральну хлїборобську (Рязань, Тула, Калуґа, Орел, Курськ, Воронїж, Тамбов, Пенза), уральску (Вятка, Перм, Уфа, Оренбурґ), нижноволжську (Казань, Сімбірськ, Самара, Саратів, Астрахань), малороссійську (Харків, Полтава, Чернигів), новороссійську (Катеринослав, Таврія, Херсон Бесарабія), південно-західну (Київ, Волинь, Поділлє), білоруську (Смоленськ, Вітебськ, Могилів, Минськ) і литовську (Ковно, Вильна, Городно).

Другий подїл Семйонова добув собі значну популярність, головнож у офіціяльних кругів Россії. Всї урядові статистичні видання послугували ся ним, в останнє примінено його до

[1]) Арсеньев, Статистическіе очерки Россіи. Спб. 1848, ст. 165 дд.
[2]) Статистическій временникъ. Спб. 1871.
[3]) Сравнительная статистика, Спб. 1878.
[4]) Статистика позем. собственности, Спб. 1880 - 1886.

22-томового видавництва „Россія", що намірило собі дати повний ґеоґрафічний опис усеї імперії.

Куди менче значіннє мали инші подїли Россії пр. князя Васильчикова на 8 груп ґубернїй: (нечорноземну, чорноземну, степову, новороссійську, малороссійську, південно-західну, литовсько-північно-західну, прибалтійську)[1]), Менделєєва на 15 „країв". з котрих 9 припадає на Европейську Россію (без Польщі, Фінляндії й Кавказа)[2]), Фортунатова[3]) й и. Серед тих подїлів видне місце займає теж подїл Россії на области, зладжений свого часу Драгомановом яко основа майбутнього подїлу федеративної держави, в яку малаби перемінитись Россія[4]). Драгоманів зазначує, що творить цей подїл на основі зібраних разом ґеоґрафічних, економічних і етноґрафічних умов. Усїх областей виходить у Драгоманова 20, з того три припадають на азійську Россію, одна-ж на Польщу. Ось вони: 1) північна (ґґ. Архангелськ і Вологда); 2) озерна (ґґ. Олонець, Петербург, Псков, Новґород і Твер); 3) балтійська (Естонія, Лїфляндія, Курляндія, лотиські уїзди Витебська); 4) литовська (ґґ. Ковно, півн. Сувалки, півн. зах. Вильна); 5) польська (ґубернії Конґресівки без пн. Сувальщини й цїлої Холмщини, натомість з західними частями уїздів Городнянського і Білостоцького Городнянщини); 6) білоруська (останок Витебська, зах. Смоленськ, Могилів, Минськ без у. у. пинського й мозирського, Городно без у. у. білського, пружанського, берестейського і кобринського); 7) поліська (Холмщина, південна Городнянщина й Минщина, Волинь без у. у. житомірського й новґород-волинського по ріку Случ); 8) київська (південно-східна Волинь, Київщина, Чернигівщина, Полтавщина без у. у. константиноградського, полтавського, кобеляцького і східної половини кремінчуцького); 9) одеська (Поділлє, Бесарабія, Херсонщина, правобічна Катеринославщина, Таврія крім у. у. мелїтопільського і бердянського); 10) харківська (Харківщина, південна Курщина, південна Воронїжчина, південно-східна Полтавщина, лївобічна Катеринославщина, східна Таврія); 11) московська (ґґ. Москва, Орел, Рязань, Тула, Калуґа, Смоленськ без білоруських уїздів, північна Курщина); 12) нижегородська (ґґ. Ярославль, Кострома, Владимір, Нижегород);

[1]) Землевладѣніе и земледѣліе, т. II. 622 дд.
[2]) Фабрично-заводская промышленность и торговля Россіи, Спб. 1893.
[3]) Къ вопросу о сельско-хозяйственныхъ раіонахъ въ Россіи. Труды Имп. Вольно-Эконом. Общества, 1895, № 5.
[4]) Вольный союзъ — Вільна Спілка. Женева 1884, ст. 9 дд.

13) казанська (гг. Вятка, Казань, Симбірськ і Самара без у. у. николаївського й новоузенського); 14) приуральська (гг. Перм, Уфа, Оренбург); 15) саратівська (півн. Воронїжчина, Тамбов, Пенза, Астрахань, південні уїзди Самари); 16) кавказька (Закавказзє і Ставропіль до часу); 17) Західна Сибірь; 18) Східна Сибірь; 19) козачі землї (Дін, Кубань, Терек, Уральська) з них перші три повинні потім злитись зі Ставропільщиною, остання з Саратівщиною; 20) Середня Азія.

В поясненнях до свого подїлу подає Драгоманів свої мотиви[1]). Вони всї мають етнографічний і історично-полїтичний підклад, крім того згадують ся всюди, однак тільки в загальниках „економічні інтереси", що лучать або віддїлюють від себе поодинокі области. Яких небудь ширших, географічних точок погляду в подїлї Драгоманова не бачимо, хоч деякі з областей (спеціяльно України) сконструовані зі значною дозою географічної інтуіції.

Досить корисно відбиває від усїх дотепер згаданих подїл Ріхтера[2]). Він дав подібно як свого часу Семйонов два подїли — після губернїй і після уїздів. Однак Ріхтер стоїть висше від Семйонова тим, що придає поуїздному подїлови більше значіннє як погуберському, бо констатує, що многі губернії обіймають землї, що від себе дуже відмінні так з физичного як і з економічного боку.

Погуберський подїл Ріхтера подекуди не дуже відбігає від семйонівського. Є в нїм 1б „районів": столичний, новгородський, прибалтійський, московський, білоруський, західний, малороссійський, центральний хлїборобський, північно-східний хлїборобський, північно-уральський, південно-уральський, волжсько-сурський, новороссійський, донський і прикаспійський. Поуїздний подїл Ріхтера має аж 24 райони. Наведемо їх ту всї, для тим вірнїйшої характеристики цего подїлу: 1) крайний північний (північ і схід архангелської губернії); 2) північно-західний лїсний (Олонець, зах. Вологда, півн. сх. Кострома); 3) північно-східний лїсний (сх. Вологда, пн. сх. Вятка, пн. Перм); 4) новгородський приозерний (Новгород, Псков, части Петербурга, Тверу, Ярославля, Вологди); 5) петербурський столичний (3 підміські уїзди);

[1]) Вільна Спілка l. c., ст. 47 дд.

[2]) Д. И. Рихтеръ. Опытъ раздѣленія Евр. Россіи на раіоны по естеств. и економ. признакамъ. Труды Имп. Вольн. Эконом. Общества, 1898. № 4.

6) прибалтійський (Естонія, Лїфляндія, Курляндія); 7) литовський (Ковно, Вильна, Городно, часть Минська); 8) білоруський (Витебськ, пн. сх. Минськ, Смоленськ, Могилів); 9) полїський (пинський і мозирський уїзди); 10) південно-західний лїсний (Волинь без кремянецького і староконстантинівського уїзду, радомишльський і остерський уїзди з Київщини згл. Чернигівщини); 11) холмсько-білський лїсний (холмський, торопецький, осташківський та білський уїзди Пскова, Тверу і Смоленська); 12) центральний нечорноземний (майже цїла Калуга, східні уїзди Смоленська, західні Орла і північні Чернигівщини); 13) московський промисловий (Москва, останок Калуги, більша часть Тверу й Ярослава, Владиміра, північна часть Тули й Рязанї, окраїни Костроми й Н. Новгороду); 14) північно-східний хлїборобський (Вятка, пн. Казань, зах. Перм); 15) північно-уральський гірнячий (сх. Перм); 16) південно-уральський гірнячий (східна Уфа, середний Оренбург); 17) зауральський хлїборобський (зауральска часть Перму і північна Оренбурга; 18) центральний хлїборобський (півн. Курськ, півн. Воронїж, сх. Орел, майже цїлі Тула й Тамбов, півд. Рязань); 19) волжсько-сурський (Пенза, Симбірск, майже весь Саратів, південні части Н. Новгорода й Казанї); 20) заволжсько-чорноземний (майже вся Самара, пд. сх. Казань, зах. Уфа, пд. Оренбург); 21) малороссійський (пд. уїзди Волинї, Поділлє, Київщина, пд. Чернигівщина, Полтавщина, Харківщина, південна Курщина, південна Воронїжчина); 22) новороссійський (Бесарабія, Херсонщина, Таврія, Катеринославщина і західна, українська часть Донщини); 23) південно-східний степовий (останок Донщини, півд. Саратів, півд. Самара); 24) прикаспійський (Астрахань і східна часть Ставрополя).

Кавказький край подїлив Ріхтер після приміру Воєйкова на чотири райони: північно-кавказький (Кубанщина, Ставропільщина, Терщина), дагестанський, західно-закавказький (чорноморська й кутаіська губернії) і східно-закавказький (останок Закавказзя).

Перший перепис населення Россії в 1897 році не богато причинив ся до розвитку наукової дїльби Россії. Оклепані подїли остали дальше. Новий подїл Менделєєва[1]) дуже мало відбіг від старої системи подїлів. Він дїлить россійську державу на „краї" (що припирають до границь держави) і на „землї", що лежать у її нутрі. Всїх сих областей є разом 19: 1) петербурська (Петербург, В. Новгород, Псков); 2) ливонська (Естонія, Лїфляндія,

[1]) Къ познанію Россіи, 4. в. Спб. 1906, з картою, витяг в Petermanns Mitteilungen.

Курляндія); 3) польська (Конгресівка); 4) малоруська (Волинь, Поділлє, Київщина, Чернигівщина, Полтавщина, Харківщина); 5) литовсько-білоруська (Ковно, Вильна, Городно, Могилів, Минськ, Витебськ); 6) московська (Твер, Смоленськ, Москва, Владимір, Калуга, Тула); 7) центрально-россійська (Рязань, Орел, Тамбов, Пенза, Воронїж, Курськ); 8) горішно-волжська (Ярославль, Кострома, Н. Новгород, Казань); 9) пермська (Вятка, Пермь, Уфа, Оренбург); 10) долїшно-волжська (Симбірськ, Самара, Саратів, Астрахань); 11) південно-россійська (Дон, Катеринослав, Таврія, Херсон, Бессарабія); 12) кавказька (Чорноморщина, Кубанщина, Терщина, Ставропільщина, Дагестан); 13) закавказька; 14) закаспійська; 15) південно-сибірська-кіргіська); 16) східно-сибірська; 17) західно-сибірська; 18) північно-россійська (Архангелськ, Вологда, Олонець); 19) фінляндська.

Основи сего поділу економічні, таксамо як у новім поділї Венямина Семйонова — Тяншанського[1]). Европейську Россію (з Польщею і Передкавказзем однак без Фінляндії) дїлить Семйонов на 12 областей, причім господарсько-географічні критерії стоять на першому місці. Вплив поділу Ріхтера є доволї виразно слїдний, основу творять не лише губерські але й уїздні границї.

Области поділу Семйонова такі: 1) північна (Архангелськ, Вологда, Олонець, часть Костроми й Новгорода, рівна приблизно I + II + III области Ріхтера); 2) північно-західна (части Костроми, Ярославля, Новгорода, Тверу, Псков, Петербург, Смоленськ, Витебськ, Естонія, Лїфляндія, Курляндія, Ковно, часть Вильни, Сувалок й Могилева, рівна приблизно IV + V + VI области Ріхтера); 3) московська промислова (майже тотожна з XIII Ріхтера); 4) центральна (чч. Калуги, Рязанї, Нижегороду, Казанї, Орла, Курська, Харкова, Донщини, Тула, Тамбов, Пенза, Симбірськ, Саратів, Вятка, Уфа, Самара, значить в цїлости або частинно XVIII, XIX, XII, XXIII, XIV, XX і XXI области Ріхтера); 5) уральска (Перм, чч. Уфи й Оренбурга = XV, XVI і XVII Ріхтера); 6) південна, півпустинна (Оренбург, Астрахань, чч. Донщини й Ставропільщини = XXIV з частями XX і XXIII Ріхтера); 7) підкавказька (Кубанщина, Терщина, часть Ставропільщини = XXIV A. Ріхтера); 8) південна (чорноморська: Херсонщина, Таврія,

[1]) В Семеновъ и Н. Струпнъ. Торговля и промышленность... европейской Россіи, Петербург 1903—11, з 2 оглядовими картами 1 : 1680000 і 1 : 6300000 і 28 бічними картами. Дивн A. Woeikow в Petermanns Mitteilungen 1913 ст. 194 дд. (карта 1 : 7,500000).

майже цїла Бессарабія, побереже Катеринославщини та Донщини, обкроєна XXII область Ріхтера); 9) південна гірняча (части Катеринославщини, Харківщини й Донщини, викроєно з XXI і XXII области Ріхтера); 10) південно-західна (Поділлє з частями Волинї й Бесарабії, Київщина, Полтавщина, части Чернигівщини, Курщини й Харківщини, рівня XXI обкроєній з частею XVIII области Ріхтера); 11) поліська (Минськ з частями Могилева, Вильни, Городна, Волинї, Чернигівщини, рівня зі змінами VII, VIII, IX, X области Ріхтера); 12) привислянська (Конгресівка з Холмщиною й частию Городна та без північної Сувальщини).

Розглядаючись у всїх тих поділах оком географа, не може здержати жалю, що стілько енергії, працї й часу затрачено на дармо. Бо для географічної науки нїякий із цих поділів не має вартности, хто-ж думає, що є в них практнчна вартність, дуже помиляєть ся. Хиба сповид практичної вартности є в такім поділї, який не відповідає природним відносинам краю. Сї природні відносини обусловлюють усе, навіть полїтичний і економічний стан, коли не фактично то in potentia, на будуче, коли впадуть істнуючі тепер штучні перепони природного розвитку.

Нїякий з наведених поділів природї краю вповнї не відповідає. Ледви деякі миршавенькі окрушки природи притягнєні до сих поділів пр. почва, води, клїмат, рістня. Однак не треба думати, щоби се притягненнє физичних елєментів було повне. Навіть у Ріхтера, котрий пр. найбільше на такі справи звертає увагу, використаннє їх дуже поверховне. У всїх инших поділах узглядненнє природи краю є так сказати тільки на словах.

Друга кардінальна хиба поділів Россії се їхнє опираннє на адмінїстративнім поділї. Ми вже мали нагоду сконстатувати, що всї дотеперішні губернії се штучні продукти бюрократичної дїльби, котрі не відповідають анї физично географічним анї антропогеографічним відносинам. Достоту те саме можна сказати про уїзди. Се також чисто штучні продукти, без нїякої научної основи. Коли їх держати ся при поділї Россії на области, вийдуть що правда менчі похибки, бо уїзди звісно менчі як губернії. Та всетаки похибки будуть, бо деякі уїзди дуже великі, більші як ріжні европейські держави. Не говорю ту вже про такий печорський уїзд, що є значно більший як цїла Великобританія або Австрія без Угорщини, або про астраханський уїзд, що більший як Швейцарія, Бельгія чи Голяндія. Навіть в межах Украіни трапляють ся уїзди дуже значні величиною пр. овруцький = 9274,5 в² себто більший як Саксонія, донецький = 17764,3 в²

себто більший як Вюртенберг, херсонський = 16817,1 в², сливе такийже великий. Дуже подібні розміри мають теж уїзди Кубанщини. Для наукового поділу сеж не є рівнодушне чи такий простір, хочби він був тільки на 5000 або 10000 км² великий, належить сюди чи туди, чи такий простір має йти в цілости до якоїсь там поділової одиниці, коли його значна часть належить физично деинде.

Третя кардінальна хиба всіх згаданих поділів се їх безвартісна головна основа: господарські відносини. Дуже гарна се основа для країв і земель із завершеним антропоґеоґрафічним типом, там де населеннє вже цілком зросло ся з землею і добуває з неї все, що спромога при нинїшнім станї техніки на всіх полях. Та сеї основи не мож примінювати в східній Европі так без обиняків як у середній чи західній. В східній Европі взагалї не можна надто сильно акцентувати господарського елємету при дїльбі земних просторів. Перед усего россійська статистика з легко зрозумілих причин не дає вірного образу економічного життя краю. Отсе формальна причина. Куди важнїйші меріторичні причини. Як у всїх краях з незавершенм антропоґеоґрафічним типом, де вихісновуваннє природних богатств стоїть на низькому ступени, так і в цілій східній Европі економічний розвиток йде дуже швидко, скоками, що дуже часто не йдуть по одній лїнії а клесами. Хто перед 30 роками думав, що південна Україна стане головним осїдком металюрґічного промислу всеї россійської імперії? Хто може нинї сказати, які будуть напрями й інтензії продукції Великороссії, України, Білоруси вже в найблизших часах? Яка й як велика буде чорноморська й каспійська торговля, коли торговля середної Европи тудою звернеть ся на Орієнт? І т. и. і т. и.

Ось чому такі, головно на економічних відносинах основані поділи таких „неготових“ земель як східна Европа, мають тільки хвилеву вартність.

Для описового ж землезнання треба поділу, що мавби кріпкі основи і забезпечене тривке істнованнє. Такі основи може дати тільки рівномірне й критичне зіставленнє всїх крітерій природних і людських без спеціяльного підчеркування якоїсь там хочби й як важної та самітно поставленої крітерії.

Природні відносини ріжних частин чи полос східної Европи теж бували основами поділів її. Головно ґеоботанічні та педольоґічні відносини доставляли для цих поділів крітерії. Траутфеттер[1]) дїлив европейську Россію на чотири области: 1) північну, тундрову; 2) західну — область европейських иглястих дерев; 3) східну — область сибірських иглястих дерев; 4) південну — область листкових дерев. Области поділив Траутфеттер на округи пр. у південній є округи лук, степів і т. и. Слїдкуючи за клясичним твором Ґрізебаха, його перекладчик Бекетов дїлив Россію теж на чотири области: 1) арктичну тундрову, 2) лїсну, 3) степову, 4) середземноморську (південний Крим). Південні части лїсної і північні степової полоси з'єдинено в „передстепну“ полосу. Кеппен[2]) поділив східну Европу на шість областей: 1) тундри, 2) шпилькових дерев або новоерратичну, 3) чорнозему з полосами: листкових лїсів, лїсо-степовою і тирсово-степовою; 4) кримсько-кавказьку, 5) арало-каспійську, 6) уральську.

Найбільшу докладність між поділами опертими на природних основах показує поділ Танфильева[3]). Він опираєть ся головно на педольоґічних і ґеоботанічних відносинах. Є чотири области з численними полосами: I) Область північної Россії з полосами: 1) тундри (торфяно-горбистої, пісчаної, глинистої, камянистої); 2) болот і тайги; 3) суходолів і мішаних лїсів (округи: суходолів, полїсся, лїсів південно-уральських і верховинно-суходільних); II) область південної Россії або старостепова з полосами: 4) блїдих лєссових почв, 5) чорнозему, поділена на передстепє або полосу виполосканого чорнозему (з двома округами: західним і східним) і на полосу суцільних чорноземних степів (з округами: чорноземного степу, верхово-чорноземного степу й солончакуватого степу з озерами); III) область арало-каспійської солончакуватої пустинї з полосами глинистої пустинї й пісків; IV) область південного берега Криму.

Як бачимо, нїякий з тих „природних“ поділів для землезнання не годить ся. Поділ на ґеоботанічні полоси що правда дуже привабний для рівнинних просторів, однак нїяким робом не може заступити поділу на краї й землї в ґеоґрафічнім розумінню. Томуж то не дивниця, що ґеоґрафи не могли брати таких поділів основами своїх описів. Реклю держав ся в основі річних сточищ, Геттнер і Краснов здебільшого поділів Семйонова.

---

[1]) Die pflanzengeographischen Verhältnisse des europäischen Rußland. Riga 1850.

[2]) Географическое разпространеніе хвойныхъ породъ въ Европейской Россіи и на Кавказѣ. Спб. 1885.

[3]) Физико-географическія области Европейской Россіи. Труди Имп. Вольн. Экон. Общ. 1897 № 1.

Перший географічно вартісний поділ східної Европи вийшов від А. Філіпзона. В своїй невеличкій та вартісній книжочці про Россію[1]) розріжнює він десять країн („Landesteile"): 1) північно-российський кряж і його північний склін, 2) західно-российський кряж і його балтійський склін, 3) дніпровий низ, 4) південно-российський кряж і понтійське побереже, 5) Крим, 6) середньо-российське плято, 7) сточище Дону й волжанське плято, 8) волжанська заглубина, уральське плято й каспійський низ, 9) гори Урал, 10) Новая Земля.

Поділ Філіпзона виходить від морфольогічних відносин і узгляднює притім досить видатно також инші природні елєменти. Однак Філіпзон попав у тойсам методичний блуд, що богато инших дослідників Сходу Европи. Він шукав і находив не окремі краї простірного комплєксу, а землї одноцільного краю. Томуто в його поділї любенько стоять поруч себе краї висшого ряду з землями низшого ряду.

Обговоривши тим робом дотеперішні проби поділу східної Европи, звернїмо ся до шукання основ нового поділу, рівномірно по всїх категоріях географічних предметів і явищ.

Перший чинник, на який описове землезнаннє мусить звернути увагу, се географічне положеннє. Розглядаючи єго цїлком елєментарно, мусимо прийти до погляду, що Схід Европи, як всякий масивний простір землї дає ся цїлком природно поділити на осередний простір (центр) і окраїни. Сторони світа дають нам перші назви для окраїн. Перший, так сказатиб сирий, природний поділ східної Европи виглядавби ось як: центр і окраїни: північна, східна, південна й західна.

Коли приглянемося з черги положенню східно-европейських морей і відносинам до них східно-европейських окраїн, дістанемо ось який образ: центр, окраїна над Ледовим морем, окраїна над Балтійським морем, окраїна над Чорним морем, вкінциж окраїна над Каспійським морем. Від сходу звісно моря нема, зате туда припирає до східної Европи Азія — тому то й можна прийняти ще й пяту окраїну: граничну область супроти Азії.

Отсей елєментарнній поділ східної Европи на природні области після географічного положення творить дуже важний етап наших дослїдів. Географічне положеннє се елємент першорядного

[1]) Landeskunde des europäischen Rußlands nebst Finnlands. Leipzig 1908, ст. 56 дд.

значіння в описовім землезнанню. Не хочу ту входити в блудний круг методичних мірковань. Та можна коротко сказати, що в описовій географії положеннє рішає про все. З осібна значіннє великих водяних просторів: океанів, морей, великих середматерикових озер для положених над ними країн таке велике, що так у физичній географії, як і в антропогеографії годї найти категорії предметів чи явищ, що малиб хоч приблизно таку вагу. Велитенські верховини, могутні височинні черени остають у цїнованню описового географа далеко по заду морей. Великі западини, нинї залиті морями, це головні черти обличчя землї яко природного твору — для дрібноти (в порівнанню до цего) антропогеографічних відносин цї самі моря в їх положенню й відношенню до сумежних частин суші теж стають під нинїшну пору розвитку цівілїзації головними чертами географічного обличчя всего людства.

Виходить із цего без нїякого сумнїву, що географічне положеннє поодиноких країн східної Европи — з осібна зглядом морей, мусить бути основою природного поділу. Та сам по собі поділ після положення не дає ще нїяких стійних меж у нутрі суші. Тож годї зі самого положення вивести гостро зазначені географічні одиниці. Що йно внутрішна будова, пластика поверхнї й цїлинна крівля можуть нам доставити перших поглядових точок для проведення внутрішних границь.

Східно-европейська площина, як усякому звісно, не є дійсною ровенею, але складаєть ся з плоских надбренїлостей поземелля, крутобережистих плитових країн і положистих низів, що розміщені між ними. Верхня східно-европейської площини крає під певним (що правда малим) кутом ріжні геольогічні формації, котрих верстви не лежать у повнї поземо. Се деструкційиа верхня, в певній мірі майжерівня (пенеплєна). Вона була в найновійшій геольогічній минувшинї виставлена на двигнення й западання ріжної натуги й на ріжних місцях. Ріжниці в інтензії двигання чи западання, в інтензії ріжних ерозійних чинників, найпаче-ж під час ледової доби, ріжниці відпорности підложа викликали на великім просторі східно-европейської площини видатні ріжниці в пластиці поземелля поодиноких областей. До того треба памятати, що на межах східної Европи лягли дуже від неї відмінні тектонїчні области — гори — все одно чи живучі чи вигаслі.

Перша морфольогічно самостійна країна східно-европейського комплєксу се уральска країна (Уралїя). Се межова

країна між східною Европою й Азією[1]). Її стрижень — гори Урал, до 2500 км довгі, були пофалдовані в палєозойській добі, потім по черзі зрівнані, двигнені й порізані на верховину зі середногірськими формами. Тектонічні впливи Уралю з їх морфольоґічними наслїдками простягають ся теж на ріжно широку полосу приуральских височин, положену по західнім боцї довго простягненої верховини, та на Общий Сирт. Цїлий височинний обсяг сих уральских впливів є сильно порізаний і перемінений на широких просторах у ерозійну горбовину. Уралїя сягає на захід по вятську заглубину й лївобічну волжанську низину, на південь далеко в каспійський степовий низ. Її води течуть до Печори, Волги й Уралю.

Другий морфольоґічно самостійний край східної Европи се Україна[2]). Вона є південною, над Чорним морем положеною окрайною областю східної Европи, обіймає й опирає ся об її південні окрайні гори: східні Карпати, Яйлу й Кавказ з їхніми підгірями. Морфольоґічна самостійність України обусловлена перед усього єї опертєм о південно-европейську фалдовину, потім одноцїльністю української ґрупи плит і пояса низів, що її довкола окружає. Північне звено сего пояса — низ Полїсся — се найкраща природна границя на всю східну Европу.

Український поріг, якого черен творить архейський український горст (Озівський горст Е. Зюсса), до котрого прислонюють ся старі, погаслі гори донецького кряжа та простори молодших тектонічних заворушень Придніпря, є на погляд Пенка супроти россійської плити таксамо самостійний як Фенноскандія. Коли за Торнквістом[3]) шукатимемо границї між россійською плитою та саксонською скибою (що стоїть в тїсній звязи з масовими горами середної Европи) там, де покретацейські тектонічні заворушення кінчать ся, то мусїтимемо навіть видїлити український поріг (а з ним всю українську морфольоґічну область) цїлком з россійської плити (дотеперішного розуміння). Українську морфольоґічну область треба буде тодї вважати східно-европейським анальоґон до нїмецької скибової країни.

[1]) Дивн E. Réclus, Nouvelle géographie universelle, T. V. ст. 607 дд. 681 дд. Семенов, Россія. T. V. (мав вийти 1913 р.).

[2]) E. Réclus, Nouvelle géographie universelle T. V. ст. 142 дд. Семеновъ, Россія I, VII, XIV, в части II. IX. S. Rudnyćkyj. Ukraina, Land und Volk. Wien 1916, ст. 3—13. A. Penck, die Ukraina. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 1916.

[3]) Schriften der phys. Gesellschaft. Königsberg, II. 1908, з. 1. Penck l. c. 25.

На сю тектонічно-морфольоґічну самостійність України супроти инших країн східної Европи я ще раньше звертав увагу. На жаль не мав я дотепер спромоги широко розвести ся над дослїдами, які я поробив у тім напрямі. Їм мусить бути присвячений окремий випуск нинїшної праці. Тільки афористично вспів я висловитись дотепер на сю тему[1]). Та все таки найшло ся кілька важних аргументів за повною тектонічно-морфольоґічною самостійністю України серед других країн східної Европи. Прастарий озівський горст, котрий належалоб перезвати українським горстом — тому що простягаєть ся сливе через цїлу Україну — є властиво великим центральним массивом, якому подібного нїде в східній Европі не зустрічаємо. Сей массив має з двох боків велике значіннє. З одного боку се першорядної ваги запора в цїлій величній будові фалдовин цїлої землї. На захід від українського центрального массиву є цїла система Алтаїдів пофалдована в північнім і північно-східнім напрямі, на схід від українського массиву є як раз противно. На сході від українського массиву бачимо прямолїнїйну гірську систему Кавказу, на заході повигинані провідні лїнії фалдових системів Европи.

З другого боку має український массив велике значіннє як простір, з яким вяжуть ся від прадавних часів системи тектонічних заворушень. Массив ляг не тільки велитенською колодою на шляху Алтаїдів, а зробив ся теж огнищем великопростірних, хоч що правда не дуже інтензивних тектонічних заколотів, котрі перерізують цїлу територію України в загальнім напрямі NW — SE. Ті заколоти довели до сильного сфалдовання й дїльокованя ломами молодших осадових верств, котрі прилягають до массиву від північного сходу. Ся фалдова полоса виступає нині тільки в кадовбовій верховинї донецького кряжа та в кількох розкинених місцях на NW від него. Поза тим фалдовина всюди вкрита могутною крівлею поземих третичних верстов. Та все таки не хибне доказів, що центральний массив України був вихідним простором теж для третичних і потретичних заворушень. Абстрагую вже ту від звісних тектонічних лїнїй Карпінського й численних тектонічних обсервацій инших россійських ґеольоґів на Україні. Бо хоч і як слабо розслїджена морфольоґія України та все таки можна вже нині сміло сконстатувати, що цїла українська ґрупа плит є видівнею сильних двигнень у наймолодшій ґеольоґічній добі. Дивно рівнобіжні напрями рік:

[1]) Ukraina Land und Volk, ст. 7 дд.

Дністра, Бога, Дніпра, Донця, Дону враз із молодими ступенями їхніх берегів проречисто свідчать про недавні тектонічні заколоти. Таксамо молоді ступені поземелля на Поділю й Волини. Сейсмічні рухи найновійшого часу й ріжні характерні морфольогічні явища доказують нам, що тектонічні рухи на Україні трівають до нині.

Цілком природно, що в виду тектонічних ріжниць мусіла й геольогічна історія України бути инакша як инших країв східної Европи. Прекамбрийський граніто-гнейсовий черен України не був (у противенстві до инших країв східної Европи) залитий морем ані в камбрійській ані в долішносілюрській періоді. В молодшім сілюрі вкривало море тільки незначну частину західного Поділля й північної Бессарабії. Девонське море тільки в Донеччині й на західнім Поділлю вступило в межі України. Пермокарбонські осади, так розповсюднені в останній східній Европі, подибуємо на Україні сливе тільки на Донеччині, тріясових загалом нїде. Таксамо обмежились юрські моря з малими виїмками тільки на складчасті простори України, хоч деинде по східній Европі вони широко розливались. Що йно крейдові трансгрессії зайняли широкі простори України, головнож на півночи й заході. Зате старотретичне море обмежило ся в східній Европі в переважній части сливе тільки на українську територію, так що значний кусень північно-східної межі старотретичних осадів дуже гарно згоджуєть ся з нинїшною антропогеографічною границею України в тих сторонах. Середземні моря неогену східної Европи теж по найбільшій части обмежують ся на українську территорію. Ділювіяльна періода теж дуже инакше виглядала на Вкраїні як у инших краях східної Европи. Північно-европейське ледовище, котре так сильно вплинуло своєю ерозією й аккумуляцією на форми поземелля середущої й східної Европи, сягнуло тільки на коротко — в часї т. н. головної північної ледової доби — на Україну. І то тільки на єї північно західні окраїни. Межа північного ледовища проведена росийськими геольогами на просторах України не є (як може хтось думати) ідентична з дійсною межею леду. Вона вказує виключно тільки те, як далеко сягає північний гляціяльний матеріял. А се дві дуже ріжні річи! Бо гляціяльний матеріял не тільки ледом був принесений, флювіогляціяльні струї, що розпливали ся від чола ледовища розносили цей матеріял далеко й широко. Загально звісні два великі виступи майбутньої границї ледовища, що висувають ся далеко на південь по Дніпру й Дону, є на мою думку не що инше як

два велитенські язики леднякового зандру — простори дїяльности двох великих флювіогляціяльних системів. Отся недостача безпосередних леднякових впливів визначно ріжнить морфольогічну область України від инших областей східної Европи.

Тим робом рівномірно і стратиграфічні і тектонічні відносини оправдують дуже визначно видїленнє України яко самостійної географічної одиниці серед инших країв східної Европи. Дуже інтензивні молододілювіяльні й пізнїйші двигнення й западення завершили сю дуже самостійну історію розвитку України. Вони спричинили творбу загальних обрисів української групи плит і її низової рами, вони пособили інтензивній ерозії, яка перемінила значні простори України в ерозійні горбовини чи ярові країни, вони вкінци сконцентрували українську водяну сїть у Чорному морю.

Третий морфольогічно самостійний край східної Европи се Балтія, яка обіймає приблизно балтійські губернії, Литву й Білу Русь[1]). Її південну межу творить повздовжна заглубина полїських болот, східну низина над горішним Днїпром, горішною Двиною, Ловатю й Волховом, північну береги озер Онеги й Ладоги та фінський залив. Балтія є морфольогічно цілком подібна до північно-нїмецького низу й обіймає країни донних і наконечних морен з їх озеровинами та положені на їх причілку зандрові країни. Ці останні доходять ту до великого розвитку і вкривають т. н. білоруську плиту майже вповні. Тим способом Балтія опинилась одиноким краєм східної Европи, що його морфольогія є цілком опанована впливами й наслїдками останньої ледової доби.

Четвертий морфольогічно самостійний край східної Европи се Північна Россія — північна, над Ледовим морем положена окраїна східної Европи[2]). Вона обіймає північно россійський поріг (Ували) і склін Ледового моря. Отсим і дані її межі: обноги Уралю, заглубина над Вяткою та Волгою, західна межа Фенно-Скандії зглядом східної Европи. Ся сливе на скрізь арктична країна прикметна: незначними висотними ріжницями, плосковерствованою молодою будовою (абстрагуючи від погаслих гір тіманського кряжа), гляціяльною крівлею та незначним висту-

[1]) Дивн E. Réclus Nouvelle géographie universelle, T. V. ст. 357 дд. 420 дд. Семеновъ, Россія, I. IX. в ч. III.

[2]) Дивн Réclus, Nouvelle géographie universelle, T. V. ст. 602 дд. Семеновъ, Россія в ч. I. III.

пуваннєм ґляціяльних форм поземелля, широкопросторими тундровими болотами, торфищами, вкінци відводненнєм до Ледового моря.

Пятий самостійний край східної Европи се Великороссія — чисто континентальний, осередний край усего комплєксу[1]). Великороссія обіймає центрально-россійську й волжанську плиту, заглубину над горішною Волгою й Вяткою, лівобічний низ Волги й низову затоку над Доном. У розмішенню плит, низів, у напрямах рік і височинних рубців видно всюди, найбільше на сході тектонічний вплив Уралю. Молодих тектонічних заворушень поза східним рубцем волжанської плити майже нїде не слїдно. Двигненнє плитових просторів не велике, тож інтензія роздолиненя куди менча як на Вкраїні, ерозійних горбовин не зустрічаємо, ярові країни теж не розвинені. Ґляціяльні форми, так прикметні для Балтії, тільки на північнім заході Великороссії розвились типово, впрочім усюди затерті. Ґляціяльна крівля значна з її типовими почвами, південь і південний схід вкриті чорноземом. Відводненнє переважно каспійське.

Отсе пять головних морфольоґічних країв Сходу Европи. Факультативно мож узяти в рахунок ще й південно-східну окраїну, яку я назвавби Каспією[2]). Се низова рівнина й депрессія над Каспійським озером, на загал молода побережна рівня з островними горами, збудованими з пермсько-тріясових верстов, з численними солончаками, солоними озерами й дуже характерним розвитком побережа. В кождім разї се безсумнївно самостійна морфольоґічна одиниця. Кожний, хто признає Мугоджари, Каспій і Кавказ межею Европи, повинен прийняти Каспію за шестий самостійний край східно-европейського комплєксу.

Сей, на морфольоґічних основах збудований поділ східної Европи на самостійні краї мусить остати череном загального поділу. Морфольоґічні крітерії — можна сказати сьміло — найважнїйші між физично-ґеоґрафічними, не стільки з методичних скільки з річевих причин. До того — як побачимо — кліматичні та ростинно-ґеоґрафічні крітерії дають у своїй суцільности дальші основи поділу, цїлком подібного до сего поділу, що вийшов з морфольоґічної точки погляду.

[1]) Диви Réclus, Nouvelle géographie universelle. T. V. ст. 654 дд. Семеновъ, Россія. T. I, II. в ч. VI.

[2]) E. Réclus. Nouvelle géographie universelle. T. V. ст. 669. дд Семеновъ, Россія, T. VI.

Пригляньмо ся попереду кліматичним відносинам.

Про одноцїльність „россійського“ клїмату богато дечого балакали ґеоґрафи, а ще куди більше негеоґрафи. Звісний французький писатель Лєруа-Болїє[1]) добачував у клїматї найважнїйшу основу державної одноцїльности россійської імперії. Він висновував дуже далеко йдучі заключення із цеї дуже проблємативної тези. Мнима одноцїльність россійського клїмату лежить перед усего тільки в континентальности, а ся прикмета може являтись більш вартною хибань для мешканця середущої чи західної Европи, не дуже обізнаного з клїматольоґією взагалї. Сама континентальність нїчого сливе для кліматичної характеристики не дає, з осібнаж коли ходить о поділ якогось простору на клїматичні країни. До того східна Европа творить нї менче нї більше а цїлу клїматичну провінцію. Усї клїматичні провінції землї мають свої підрядні области й реґіони. Такіж самі мусить мати теж і клїматична провінція східної Европи.

Вже чисто теоретичні розважання над клїматом приневолюють нас шукати самостійних клїматичних країн у східній Европі. Ще виразнїйше виступить потреба поділу східно-европейської клїматичної провінції на окремі области, коли глядїтимемо на клїмат у його відносинах до цїлого орґанїчного світа, з осібнаж до людей. З того боку мусимо сконстатувати, що в східній Европі є величезна ріжнородність у клїматї. Досить порівняти ось хочби Крим з Приуралєм або Поділлє з Валдаєм, чи Запороже з Лївонією. Так температурні як опадові відносини обусловлюють ту великі ріжниці. Нема що правда в східній Европі клїматичних дїлів, хибань що т. н. велику вісь континенту (Воєйкова)[2]) ту почислимо. Тому клїматичні переходи ту дуже повільні, межі поодинокнх областей уявляють собою широченні смуги. Та всетаки при величезних просторах виходять далекосяглі ріжниці в клїматї поодиноких країв східної Европи.

Наведені висше морфольоґічні одиниці досить гарно сходять ся з головними клїматичними країнами Сходу Европи. Північна Россія покриваєть ся доволї добре з областю субарктичного клїмату. Коли візьмемо для Північної Россії за типові стації Архангелськ і Усть Сиссолськ, то температури сїчня будуть —14°

[1]) Leroy-Beaulieu. L'empire des Tsars et les Russes, Paris 1881, т. I. ст. 33.

[2]) Диви Skizze des russischen Klimas von A. Wojejkow. Länderkunde von Europa, T. III, ст. 138 дд.

і —15°, липня +16° і +17°, року 0·3°, середне хитанє винесе 30 і 32°, скількість опаду 390 mm і 420 mm. Період морозу і замерзнення рік є на 190—220 днів довгий. Уральский край має ексцессивно континентальний, верховинський клїмат. Примірами послужать Богословськ і Екатеринбург. Температура сїчня там —19° і —17°, липня +17°, року —1·3° і +0·6°, середне хитанє 36° і 34°, скількість опаду 420 mm і 360 mm, період морозу й леду по ріках 150—200 день.

Балтія се область, у котрій континентальність клїмату ще найбільше змягчена впливами океана й безпосередним сусїдством балтійського моря. Рига й Вильна мають на сїчень —5° і —6°, липень +18° і +19°, рік +6° і +6·5° середної температури, 23° і 24° середного хитання, 540 mm і 600 mm опаду, 120—150 день морозу й леду на ріках.

Великороссія своїм обсягом майже ідентична з областю „середно-россійського“ клїмату. Типові місцевости Москва й Казань показують: —11° і —14° середної семператури сїчня, +19° і +20° середної температури липня, +4° і +3° середної температури року, 30° і 34° середного хитання, 530 mm і 390 mm опаду, 140 і 160 день морозу й ледяної крівлї.

Україна се простір понтійського континентального клїмату з дрібними окраїнами середземноморського. Клїмат ту наймягчий серед східно европейських він на тому самому становищи, що клїмат Франції серед західно-европейських клїматів. Типові місцевини тутешні Київ і Одеса показують ось який образ: сїчнева температура —6° і —4°, липнева +19° і + 23°, річна 7° і 10°, середне хитанє 25° і 26°, опад 540 mm і 410 mm, період морозу й леду на ріках 70—100 день.

Вкінци Каспія се простір арало-каспійського степово-пустинного клїмату. Типова для неї стація Астрахань виказує —7° сїчневої, +26° липневої, +9° річної температури, 33° середного хитання, 150 mm річного опаду, 100 днів морозу й леду по ріках.

З тих кількох примірів бачимо, що клїматична ріжнородність на великих просторах Сходу Европи є дуже велика. Кожна з наведених клїматичних країн остро ріжнить ся від сусїдної, хоч острих границь між ними не має. Положенне висше згаданої „великої оси европейського континетну“, швидке більшанне холоду до сходу й північного сходу, повільне слабленнє атлянтійських впливів до південного сходу, місцеві впливи сусїдних

морей, вкінци висотні ріжниці обусловлюють сю клїматичну ріжноманїтність.

Найгарнїйше потверджують мій погляд, що східно-европейський клїмат в ріжних краях сего комплєксу є дуже ріжний, не що инше а ростинно-географічні відносини. З того боку ріжноманїтність на великих просторах східної Европи дуже значна. Ріжноманїтність рістнї без порівнання більше переконуючо доказує ріжноманїтности клїмату як цїлі ряди метеорольоґічних цифр.

Поступаючи методично, треба у східній Европі розріжнити ції ростинно-географічні полоси: 1) тундрову, 2) лїсову, 3) лугову, 4) степову, 5) степово пустинну. Лїсову полосу ділять звичайно на область сибірсько-уральских шпилькових лїсів, область північно-европейських мішаних лїсів із східно-балтійським регіоном і область середно-европейських лїсів. Границї всїх сих полос, областей і регіонів є на більшости ростинно-географічних карт так россійських як і западно-европейських менче або більше докладно визначені. Одинокий виїмок творить ту південна границя т. н. передстепя і т. н. переходової полоси. Обі вони не мають нїякої вартности, бо основані на нинїшних відносинах спричинених грабіжною господаркою чоловіка в лїсах лугової полоси. Перша між сими границями не має нїякої вартости, другу, себто дїйсну границю лугу й степу, требаби перенести на південь від Кишинїва, Вознесенська, Олександрівська, Новочеркаська. Велить нам таке робити оден хочби короткий погляд на історичні жерела хочби з XVII-го і XVIII-го віку.

Крім сих чисто формаційних зглядів треба притягнути ще деякі фльористичні та земельно-господарські. Сума їх всїх дає образ доволї згідний з наміченим висше подїлом східної Европи на самостійні краї. Північна Россія обіймає тундрову полосу й область сибірсько-уральских лїсів. Управа збіжжя й огородовини ту тільки місцями можлива, управа овочевих дерев неможлива. Таксамо представляєть ся Уралїя, з природним придатком верховинської фльори. Балтія припадає на східно-балтійську лїсову полосу, умови для управи збіжжя, огородовини, овочів тут подібні як у північно-східній Нїмеччинї й Польщі. Україна є в суто переважній части луговим краєм з лїсовою областю на північнім заході, де середно-европейський лїс зустрічаєть ся з північно-европейським і з лїсовими гірськими регіонами Карпат, Яйли й Кавказу. Дійсний степ займає тільки південну нешироку смугу чорноморського низу. З огляду на се, що Україна обіймає

південно-західну, кліматично найпригіднійшу частину чорноземної полоси, має управа всяких ростин на Україні своє optimum на цілу східну Европу. Хліб, городнина, садовина всюди ту находять як найкращі умови розвитку, вино й деякі південні овочі гарно родять на півдні України. Томуж то і здавен-давна відграває Україна ролю (впрочім дотепер незавидну) житниці східної й південної Европи.

Каспія се область пустинного степу й штучного наводнювання — вона стоїть цілком самостійно серед инших країв східної Европи.

Великороссія яко центральний край простору, де ростинно-географічні відносини впорядковані полосами, є доволі неоднорідна. Вона складаєть ся з кусків північно-европейської полоси мішаних лїсів, уральско-сибірської полоси і з північно-східного кусня лугової полоси. Подзолиста почва може дати добрі жнива хибань при старанній управі, чорнозем российської части лугового простору є що правда сам по собі родючий, однак досить непригідний клїмат і лиха управа землї спричинюють, особливо на Поволжу періодичні голодні роки. Садівництво має вигляди тільки на півдни від Москви й Симбірська.

Перейшовши тим робом при подїлї Сходу Европи на самостійні краї всї физично-географічні крітерії: положеннє, будову, гидрографію, клїмат і рістню, звернїмо ся тепер коротенько до антропогеографічних відносин. Вся сума физично-географічних предметів і явищ і кожне з них з осібна находять свій наконечний вислід в антропогеографічних відносинах. Загально думають, що гидрографічні, кліматичні, ростинно-географічні впливи найсильнїйше відбили ся на антропогеографічнім обличчю східної Европи. Та не мож перечити неначеб то й инші физично-географічні елєменти зіставали ся в тім напрямі по заду. Зверну увагу хочби на географічне положеннє, з осібна до морей, на отсї невеличкі здавалоб ся ріжниці — дехто сказавби відтінки — в будові поземелля, на геольогічний склад підложа і т. и.

У кождому разї висліди всїх тих впливів були величезні. Хоч як величезна „одноманїтність царить по великих просторах східної Европи“, хоч внутрішні границї лягли широченними смугами між поодинокими краями Сходу Европи, хоч як інтензивні були споконвічні змагання до нівеляції по всїх усюдах, то всетаки вікове співдїланнє природи й історії витворило в позірно „безграничній“ (у внутрі) східній Европі кілька самостійних, гарно

сформованих антропогеографічних одиниць. Отсї головні краї східної Европи, які я висше визначив, пристали теж доволї добре до великих антропогеографічних одиниць сего простору. Північна Россія се до нинї простір фінсько-самоєдських народів природи, заразом терен старої, хоч до нинї мало інтензивної, новгородсько-руської експльоатації й кольонїзації, яка витворила окремі форми россійської культури так етнографічної як матеріяльної взагалї. Уральский край се теж домена фінських і туркських народів, котрі або ще остають у первісній стадії розвитку, або ледви з неї вийшовши підпали впливам новійшої вже та інтензивнїйшої як на півночи великоруської кольонїзації. Балтія лїсами, болотами, озеровинами і ретязем наконечних морен дуже сильно відмежена від останка східної Европи, остала землею малих балтійських народів: Естів, Лотишів, Литовців, Білорусинів. Може й від часів Птолємея сидять вони в своїй убогій вітчинї, що їх незле захоронила від великих світових бурь. Заразом ту змогли найлегче увійти, закорінитись і перетравитись північно- й середньо-европейські культурні впливи.

Україна, спеціяльно-ж її лугова й лїсова полоса виховала український народ, що творить цілком самостійну й окремішну антропогеографічну одиницю в східній Европі. Антропольогічно стоять Українцї серед инших народів східної Европи осібняком — їх найблизші свояки сидять на балканськім півострові. Етнольогічне обличчє теж вказує на приналежність до балкано-карпатського культурного круга. В той сам напрям йдуть язикові споріднення. Головні полїтично-географічні черти українського народу характеризують його як народ, що сидїв споконвіку на окраїні лїсів і в сусїдних лугах, що переходили поволи в степову полосу. Там він зріс і скріпив ся, щоби потім розширити свою терріторію здовж рік до берегів Чорного моря. Культурні впливи, що йшли тудою від середземноморського культурного круга, дали українському народови основи висшої культури й державне життє. Та близьке сусїдство степів насильно спинило нормальний розвиток українського народу.

Напір степових народів ослабив українську державу й народ так сильно, що держава дуже вчасно впала і народ опинивсь на сильно звуженій території під кормигою сусїдів. Що йно упадок сили кочевиків перед півторастолїттєм зняв з українського народу постійне воєнне лихолїттє й позволив мирно відвоювати цїле північне задище Чорного моря. Добувши тим способом по довгих віках знов дуже пригідне географічне положеннє, почав

*

український народ саме тепер знов свій довгі віки перерваний розвиток.

Каспія се домена останків турсько-монгольських кочевиків, що довгі століття гуляли по степах східної Европи. Колись вони змогли єї в цілости завоювати — тепер вони нидіють, повільно стаючи погноєм чужої культури.

Великороссія се колишня окраїна східного Славянства. Та не було ту так небезпечних безпосередних сусїдів як на Україні. Два племена, може й не східнославянські, змогли тому дуже легко кольонїзувати й славянщити сї первісно фінські землї. Тим робом виріс ту найбільший між славянськими великоруський народ. Яко кольоніяльний, мішаної крови нарід могли Великоросси сотворити суцільнійшу й міцнійшу як Українці державу. До того вигідне центральне положеннє Великороссії з її лїсами віддалювало й відмежовувало її від південно-східних степів, де були осередки кочевих народів і їх держав. Кочеве лихолїттє, що в сути знищило старо-українську державність, що правда, діймаючо гнобило й Великороссію та всетаки наконечно скрипило її консолїдацію. По скиненню татарського ярма само вже центральне положеннє заохочувало до експанзії на всї сторони, слабість сусїдів сама запрошувала, постійний поступ кольонїзації й русіфікації Фінів вирощував физичну силу. „Збираннє руських земель“ московськими великими князями й царями се вислїд физично-географічних елєментів і витворених ними антропогеографічних відносин. Корисне центральне положеннє дало вбогому осередкови східної Европи на довгі часи рішучу перевагу над її природою богатійшими окраїнами. Консеквентна забірність центра завоювала спершу Північ, давну кольонїзаційну домену Новгорода, потім Уралїю і Каспію (Казань, Астрахань, Сибір), вкінци Україну й Балтію. Так виріс центр східної Европи на центр найбільшої на земли суцільної державної території.

Державна одноцільність россійської держави, що виросла довкола великоруського центрального краю східної Европи, не остала без визначного впливу на географічну науку. Сильна централїзація і звязаний з нею, всюди присутний великоруський покіст так фасцінували західно-европейських географів, що східна Европа стала практично в їхнїм понятгю одним великим краєм а не комплєксом країв, яким вона є в дійсности.[1]).

[1]) Дивн A. Hettner, Rußland II. A. Leipzig. 1916, де ся ідея одноцільности систематично переведена.

Та штучна одноцільність не може довго остоятись анї в дїйснім життю анї в научній теорії. Окраїни східної Европи лиш так довго можуть оставати під неприродним впливом їх центра, доки природний розвиток не слобонить ся від штучних перепон та не піде своїм питомим шляхом. Вже протягом XIX-го віку, шо був на правду першим століттєм, у якому вся східна Европа жила спільним полїтично-географічним і господарсько-географічним життєм, почала щораз виразнїйше зазначуватись неприродність зависимости цих окраїн від цего центра. Населеннє Великороссії швидко росло й загущувалось, матеріяльна культура розвивалась дуже пиняво й незабаром центральний край східної Европи став не чим иншим як безоглядним експльоататором окраїн. Хоч у сих окраїнах поступ культури був теж повільний і центр у власнім полїтичнім інтересї його дуже видатно спинював, то все таки окраїни вже при кінци XIX. віку опинились у різкім противенстві до великоруського центра. Природна самостійність межових країв східно-европейського комплєксу довела мимо всїх централїстичних протимір до величезного розвитку автономістичних стремлїнь у господарськім, умово-культурнім і полїтичнім напрямі.

Отсї стремлїння, які на наших очах починають здїйснюватись і то не тільки там, де вони зустрічають зівнїшну поміч, але й там, де єї немає, приневолюють вже як останнїй аргумент географічну науку поставитись критично до дотеперішного per nefas понимання східної Европи як недїлимої одиниці.

Східна Европа сеж такий сам комплєкс самостійних країв як західна чи південна Европа. Кождий із східно-европейських країв мусить бути вважаний таксамо географічно самостійним як який небудь західно-південно- чи середно-европейський край.

Одним із цих самостійних країв східної Европи є Україна.

Др Микола Чайковський.

(Рава руська).

Як упорядкувати множину вимірних десяточних чисел?

(Dr Mykola Čajkovskyj: Wie kann man die Menge der rationalen Dezimalzahlen anordnen?)

Ґеорґ Кантор доказав, що множина звичайних, вимірних дробів є відчислима; порядкує він її так, що збирає в ґрупи всї дроби, яких сума чисельника і знаменника однакова, $s = m + n$, а потім укладає серед кождої ґрупи поодинокі дроби в такій черзї:

$$\frac{s-1}{1}, \quad \frac{s-2}{2}, \quad \frac{s-3}{3}, \ldots, \quad \frac{s-k}{k}, \ldots, \quad \frac{1}{s-1}.$$

Отсе впорядкованє має ту недостачу, що кождий дріб виступає у множинї безлїч разів, раз у незведимій формі $\frac{m}{n}$, коли $(m, n) = 1$, а потім у кождій ґрупі λs як $\frac{\lambda m}{\lambda n}$

При порядкованю множини вимірних десяточних чисел легко можна оминути ту недогідність, яка тут іще більше заваджала би, бо-ж коли ми дроби $\frac{m}{n}$ і $\frac{\lambda m}{\lambda n}$ ще таки можемо вважати двома ріжними числами, то не можемо того сказати нпр. про числа 0.1 і 0.10, 0.100 і т. д.

В отсїй замітцї переведемо доказ, що множина всїх десяточних чисел є відчислима, а уладимо його так, щоби можна було порядкове місце кождого елємента представити як функцію його цифр.

1. До тої цїли всї десяточні числа — отже і цїлі числа і десяточні дроби (т. зв. „чисті числа“ і „чисті дроби“) і врешті

цїлі числа з десяточними місцями („мішані числа“) — дїлимо на ґрупи відповідно до скількости цифер; під a-цифровим числом будемо розуміти або a-цифрове цїле число або a-цифровий „чистий дріб“ або „мішане“ число, що має перед точкою й по точцї разом a цифер.

Дальше серед одної ґрупи дїлимо числа на кляси так, що до кляси з характеристикою (p, q) належать усї числа, які мають p цїлих і q десяточних місць; отже до першої кляси (a, o), належать „чисті“ числа, до останної (o, a), „чисті“ дроби, а до прочих $a-1$ кляс усї „мішані“ числа.

Супроти того упорядкованя поодиноких ґруп і кляс буде таке:

I. (1, 0): числа 1—9; (0,1): дроби 0·1—0·9;

II. (2, 0): числа 10—99; (1, 1): числа 1·1 до 9·9 (з виключенєм чисел цїлих, т. є. форми $\alpha \cdot 0$, бо ті належать до (1, 0); (0, 2): дроби 0·01—0·99;

III. (3, 0): числа 100—999; (2, 1): число 10·1 до 99·9; (1, 2): числа 1·00 до 9·99 (в обох разах виключені числа форми $\alpha\,\beta \cdot 0$ і $\alpha \cdot \beta 0$); (0, 3): дроби 0·001—0·999;

2. Тепер треба нам означити місце даного числа у його клясї.

а). Коли се цїле число, n-цифрове, x, то воно займає місце о $10^{n-1} - 1$ менче ніж його величина, бо його кляса (n, o) зачинаєть ся від 10^{n-1}, а всї менчі числа, у скількости 10^{n-1}, належать до попереднїх ґруп, отже

$$N_{n,\,o}\,(x) = x - (10^{n-1} - 1). \qquad (1).$$

Кляса (n, o) містить у собі $9 \cdot 10^{n-1}$ елєментів, бо зачинаєть ся числом 10^{n-1}, а кінчаєть ся на $10^n - 1$.

б). Коли n-цифрове число x є „чистим“ дробом, тодї його місце є:

$$N_{n,\,o}\,(x) = (x) - E\frac{(x)}{10}, \qquad (2).$$

де (x) означає цїле число, яке одержимо, коли в дробі x скасуємо десяточну точку, а Ex — символь Лєжандра — означує найбільше цїле число, що містить ся у дробі $\alpha \gtrsim 1$.

Формулку (2). легко доказати. Именно, коли випишемо всї дроби з n цифрами, починаючи з 0·00... 01, то до кляси (o, n) будуть належати тільки ті, що не закінчені нулею, отже всї дроби з кінцевою нулею треба викинути, а є їх як раз стільки, скільки десяток містить ся у числї (x).

Кляса (o, n) містить у собі, так само як і (n, o), $9 \cdot 10^{n-1}$ **елєментів.**

в). Коли ж урешті n-цифрове мішане число x має $n-r$ цілих, а q дробових місць, то

$$N_{n-r,\,r}(x) = (x) - E\frac{(x)}{10} - (10^{n-1} - 1). \qquad (3).$$

Тут іменно треба — в порівнаню до кляси (o, n) виключити число всіх попередніх ґруп. А саме, кожду з кляс $(n-r, r)$ одержимо, коли в усіх числах кляси (o, n) точку пересунемо о r місць на право. Через те числа, що їх перші цифри були нулями, мати муть менчу скількість цифер, бо при пересуненю точки на право мати ме значіне тільки одна нуля, що стоїть перед точкою; так нпр. переходячи з (0, 3) до (2, 1) і (1, 2) мусимо відкинути числа, що повстали з дробів $0{\cdot}001 - 0{\cdot}099$, а є їх усіх $99 = 10^2 - 1$.

Взагалї усунемо тут стільки елєментів, скільки їх міститься у клясах від (0, 1) до $(0, n-1)$ вкл., т. є $10^{n-1} - 1$.

Кожда з мішаних n-цифрових кляс містить у собі 9^n елєментів.

Формулки (1) — (3) можемо легко зібрати в одну при помочи функції $\vartheta(\alpha)$, яку схарактеризуємо так:

$$\vartheta(0) = o,\ \vartheta(\alpha) = -1 \text{ для } \alpha > o;$$

тоді буде загально:

$$N_{n-r,\,r}(x) = (x) + \vartheta(r).\ E\frac{(x)}{10} + \vartheta(n-r).(10^{n-1} - 1). \qquad (I).$$

3. Знаючи місце кождого елєменту в нутрі його кляси, можемо легко обчислити місце даного числа у цілій множинї.

Нехай число x належить до кляси (p, q), т. є має p цифер перед точкою і q по точцї. Тодї для означеня його місця у множинї мусимо знати:

а) скількість елєментів, що містять ся у всіх попереднїх $p+q-1$ ґрупах разом;

б) скількість елєментів кляс, які стоять у дотичній ґрупі перед даною клясою: $(p+q, o)$, $(p+q-1, 1), \ldots, (p+1, q-1)$;

в) місце числа x у клясї (p, q).

Сума тих трьох чисел дасть бажане місце числа x у множинї; назначимо його $\mathfrak{N}(x)$.

а) Для означеня скількости елєментів попереднїх ґруп зважмо, що в кождій k-цифровій ґрупі є $(k+1)$ кляс; з того дві скрайні — одна відповідає чистим числам, друга чистим дробам — мають по $9 \cdot 10^{k-1}$ елєментів, а $(k-1)$ прочих, що від-

повідають мішаним числам, по 9^k елєментів. Загалом отже k-цифрова ґрупа має

$$T_k = 2.\,9.\,10^{k-1} + (k-1).\,9^k$$

елєментів, а всї ґрупи разом, від 1-ої до k— тої включно:

$$S_m = \sum_{k=1}^{m} T_k = 2.\,9.\sum_{\lambda=o}^{m-1} 10^\lambda + 9^2.\sum_{\lambda=o}^{m-1} \lambda.\,9^{\lambda-1}$$

елєментів. Перша сума є $\frac{10^m-1}{9}$, друга $\frac{(8m-9).\,9^{m-1}+1}{8^2}$, *)

отже загалом:

$$S_m = 2\,(10^m - 1) + \frac{9^2}{8^2}\,[(8m-9).\,9^{m-1}+1].^{**}) \qquad (4).$$

б). Коли число x не належить до кляси (m, o), мусимо обчислити скількість місць усїх попереднїх кляс аж до $(m-r+1, r-1)$ вкл., де $r-1 \leqq m$. Тодї до S_m треба дочислити

$$\Sigma_{m-r,\,r} = 9.\,10^{m-1} + (r-1).\,9^m; \qquad (5).$$

коли x є чистим дробом, мати мемо додати

$$\Sigma_{o,\,m} = 9.\,10^{m-1} + m.\,9^m: \qquad (5a).$$

коли воно цїле, отся сума відпаде, отже треба покласти для $r = o$

$$\Sigma_{m,\,o} = 0 \qquad (5б).$$

Щоби й ті три формулки зєдинити, приймім, що

$$\Sigma_{m-r,\,r} = 9.\,10^{m-1} - (r-1).\,9^m.\,\vartheta(r), \qquad (II).$$

де $\vartheta(r)$ здефінїоване рівнанями:

$$\vartheta(o) = \left(\frac{10}{9}\right)^{m-1},\ \vartheta(\alpha) = -1 \text{ для } \alpha \neq o.$$

Загалом є отже:

$$\mathfrak{N}(x) = S_{p+q-1} + \Sigma_{p,\,q} + N_{p,\,q}(x). \qquad (6).$$

Формулка (4), (I) і (II) подають величини S, N і Σ однозначно, отже наша множина впорядкована однозначно і то так, що місце кождого елєменту в нїй подане як функція його цифер.

*) Ряд $S_n = 1 + 2x + 3x^2 + \ldots + n\,x^{n-1}$ є похідною ряду $\sigma_n = x + x^2 + \ldots + x^n$, отже його сума похідною суми $\sigma_n = \frac{x\,(x^n-1)}{x-1}$, т. є:

$$S_n = \frac{(nx - n - 1)\,x^{n+1}}{(x-1)^2}$$

**) Сума у скобцї є подїльна на 8^2, бо $9^\lambda \equiv 8\lambda+1 \pmod{8^2}$, отже $(8m-9).\,9^{m-1}+1 \equiv O \pmod{8^2}$; отже S_m є дїйсно цїле число.

Табелька чисел T_m і S_m:

m	T_m	S_m
1	18	18
2	261	279
3	3.258	3.537
4	37.683	41.220
5	416.196	457.416
6	2,095.245	2,542.661

INHALT.

Es wird der Beweis erbracht, daß die Menge aller rationalen Dezimalzahlen — ganze Zahlen und echte Dezimalbrüche einbegriffen — abzählbar ist. Hiebei werden alle k-stelligen Zahlen in Gruppen zusammengefaßt und jede der Gruppen in $(k+1)$ Klassen derart eingeteilt, daß zur ersten Klasse (k, o) ganze, k-stellige Zahlen, zur zweiten $(k-1, 1)$ Zahlen mit $(k-1)$ ganzen und 1 Dezimalstelle, ..., endlich zur letzten (o, k) echte Dezimalbrüche gehören. Nun kann man aber auch die Stelle, die ein gegebenes Element inmitten der ganzen Menge einnimmt, auch als Funktion des Ziffern des Elements angeben; das geschieht mit Hilfe der Formeln (4), (I), (III) und (6).

Др Василь Стасюк.

(Dr Wassyl Stassjuk).

Причинки до асекурацийної математики I.

(Beiträge zur Versicherungsmathematik I).

1.

Переміна сполученої ренти в ренту для одної особи.

(Umwandlung einer Verbindungsrente in die Rente für eine Person).

Коли табеля смертности вирівнана після взірця Гомперца-Мекегема, сполучена рента для n осіб дасть ся дуже легко перемінити в ренту для одної особи.

Взірець Гомперца-Мекегема є

$$l_x = k.\, s^x.\, g\, q^x \qquad (1).$$

де l_x = число живучих осіб у віці x, s, g, q постійні величини, характеристичні для кождої табелї смертности, а k довільна постійна.

Вартість сполученої ренти для n осіб у віці x_1, x_2, ..., x_n, платної річно з гори, як довго всї n особи будуть іще жити, означує ся рівнанем

$$a_{x_1,\, x_2,\, \ldots,\, x_n} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} D_{x_1+t,\, x_2+t,\, \ldots,\, x_n+t}}{D_{x_1,\, x_2,\, \ldots\, x_n}}, \qquad (2).$$

де $D_{x_1+t, x_2+t, \ldots, x_n+t} = l_{x_1+t}\, l_{x_2+t} \ldots l_{x_n+t}\, v^{\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}+t}$,

$$D_{x_1,\, x_2,\, \ldots,\, x_n} = l_{x_1}\, l_{x_2} \ldots l_{x_n}\, v^{\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}},$$

а $v = \frac{1}{1+\frac{p}{100}}$ є процентовим відчинником.

Підставмо тепер за l_x вартости з (1), то одержимо:

$$D_{x_1+t, x_2+t, \ldots, x_n+t} = k^n (s^n v)^{\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}+t} \cdot g^{(q^{x_1}+q^{x_2}+\ldots+q^{x_n})\cdot v^t},$$

$$D_{x_1, x_2, \ldots, x_n} = k^n (s^n v)^{\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}} \cdot g^{q^{x_1}+q^{x_2}+\ldots+q^{x_n}}$$

Впровадьмо нову величину w після рівнаня:

$$q^w = q^{x_1} + q^{x_2} + \ldots + q^{x_n}, \qquad (3).$$

тоді

$$D_{x_1+t, x_2+t, \ldots, x_n+t} = k^n (s^n v)^{\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}+t} \cdot g^{q^{w+t}},$$

$$D_{x_1, x_2, \ldots, x_n} = k^n (s^n v)^{\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}} \cdot g^{q^w},$$

або ті самі рівнаня написані инакше:

$$D_{x_1+t, x_2+t, \ldots, x_n+t} = k^{n-1} (s^n v)^{\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}-w} \cdot k (s^n v)^{w+t} \cdot g^{q^{w+t}},$$

$$D_{x_1, x_2, \ldots, x_n} = k^{n-1} (s^n v)^{\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}-w} \cdot k (s^n v)^{w} \cdot g^{q^{w}}.$$

Коли се підставимо в (2), одержимо:

$$a_{x_1, x_2, \ldots, x_n} = \frac{k^{n-1} (s^n v)^{\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}-w} \cdot \sum k (s^n v)^{w+t} \cdot g^{q^{w+t}}}{k^{n-1} (s^n v)^{\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}-w} \cdot k (s^n v)^{w} \cdot g^{q^{w}}}$$

$$a_{x_1, x_2, \ldots, x_n} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} k (s^n v)^{w+t} \cdot g^{q^{w+t}}}{k (s^n v)^w \cdot g^{q^w}} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} k s^{w+t} \cdot g^{q^{w+t}} \cdot (s^{n-1} v)^{w+t}}{k s^w \cdot g^{q^w} \cdot (s^{n-1} v)^w}.$$

А що після (1)

$$l_{w+t} = k s^{w+t} g^{q^{w+t}} \text{ і } l_w = k s^w g^{q^w},$$

то

$$a_{x_1, x_2, \ldots, x_n} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} l_{w+t} \cdot (s^{n-1} v)^{w+t}}{l_w \cdot (s^{n-1} v)^w}.$$

Поставмо ще

$$v' = s^{n-1} v, \qquad (4).$$

то буде

$$a_{x_1, x_2, \ldots, x_n} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} l_{w+t} \cdot v'^{w+t}}{l_w \cdot v'^w} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} D^{(v')}_{w+t}}{D^{(v')}_w}.$$

Се останне рівнане є вже рентою для одної особи, однак не для проценту $p\%$, після якого обчислювано получену ренту, тільки для такого проценту, якого відчинник v' даний рівнанем (4).

Означім сю ренту для одної особи $a^{(v')}_w$, то вкінці одержимо:

$$\underline{a^{(v)}_{x_1, x_2, \ldots, x_n} = a^{(v')}_w}, \qquad (5).$$

де між w і $x_1, x_2, \ldots, x_n$ заходить рівнане (3), а між v і v' рівнане (4).

Отже коли табеля смертности вирівнана після Ґомперца-Мекегема, то сполучена рента для n осіб у віці $x_1, x_2, \ldots, x_n$ для процентового відчинника v рівнається ренті для одної особи у віці w, означе, нім рівнанем (3) і для відсоткового відчинника v', означеного рівнанем (4).

Се твердженє для табель смертности, вирівнаних після Ґомперца-Мекегема, є узагальненем анальоґічного твердженя де Морґана для табель смертности, вирівнаних після Ґомперца.

І дійсно, коли поставимо

$$s = 1,$$

взірець Ґомперца-Мекегема переходить у взірець Ґомперца:

$$l_x = k \cdot g^{q^x}, \qquad (6).$$

а взірець (4) у

$$v = v'. \qquad (4').$$

Рівнаня (3) і (5) остають у тім самім виді і дають твердженє де Морґана. Після рівнаня (4') відсоткова стопа сполученої ренти для одної особи є та сама.

Примір: Приймім, що треба обчислити сполучену ренту для двох осіб у віці 30 і 40 літ для австрийської табелї смертности AH^m і для відсоткової стопи $p = 3\frac{1}{2}\%$.

Після взірця (5) ся рента рівна ренті для одної особи у віці w, означеним рівнанем (3)

$$q^w = q^{30} + q^{40}$$

і для відсоткового відчинника

$$v' = sv.$$

Для табелі AH^m є

$$s = 1{\cdot}07999,\ g = 0{\cdot}998118,$$

а що $p = 3{\cdot}5\%$, то

$$v = \frac{1}{1.035}.$$

Само численє представляєть ся ось так:

$$\log q = 0{\cdot}03341973,$$
$$30 \log q = 1{\cdot}0025919, \qquad q^{30} = 10{\cdot}0598,$$
$$40 \log q = 1{\cdot}3367892, \qquad q^{40} = 21{\cdot}7165,$$
$$q^w = q^{30} + q^{40} = 31{\cdot}7763,$$
$$w \log q = 1.5021033,$$
$$w = \frac{1{\cdot}5021033}{0{\cdot}03341973} = 44{\cdot}9466,$$

$$v' = sv = 0{\cdot}964365 = \frac{1}{1{\cdot}0369515},$$

отже $$p' = 3{\cdot}69515\%.$$

Бачимо, що для табелі AH^m сполучена рента двох осіб у віці 30 і 40 лїт для відсоткової стопи $3^1/_2\%$ має бути рівна ренті для одної особи у віці 44.9466 лїт і для відсоткової стопи $3{\cdot}69515\%$.

Що дійсно так є, видимо з такого рахунку:

$$a_{30,40} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} D_{30+t,\ 40+t}}{D_{30,40}} = \frac{3.802{,}371.200}{257{,}242.200} = 14{\cdot}781.$$

Ренту для одної особи у віці 44·9466 вичислюємо при помочи лїнійної інтерполяції між вартостями для 44 і 45:

$$a_{44} = \frac{\Sigma D_{44}}{D_{44}} = \frac{261.973}{17.387} = 15.067,$$

$$a_{45} = \frac{\Sigma D_{45}}{D_{45}} = \frac{244.586}{16.566} = 14.764,$$

$$\triangle = 0.303,$$
$$0.9946.\ \triangle = 0.287,$$
$$A_{44{\cdot}9466} = 14.780.$$

Обі ренти ріжнять ся тільки о одну одиницю на останнїм десяточнім місцї, а се може бути наслїдком поправок або і того, що ренту для одної особи обчислювано при помочи лїнійної інтерполяції.

2.

Спроваджене ренти для вижчого проценту на ренту для низчого проценту.

(Zurückführung einer Rente mit höherem Zinsfuß auf diejenige mit niederem Zinsfuß).

Тут також приймаємо,* що табеля смертности вирівнана після взірця (1) Гомперца-Мекегема, і провадимо доказ для тяглої ренти.

Тягла рента, як відомо, рівнаєть ся:

$$\bar{a}_x^{(v)} = \frac{1}{D_x}\int_0^\infty D_{x+t}\, dt, \tag{7}$$

де $$D_{x+t} = l_{x+t} \quad v^{x+t}$$

Вставлю в (7) вартість за l_x із (1):

$$\bar{a}_x^{(v)} = \frac{1}{k(sv)^x g q^x}\int_0^\infty k\,(sv)^{x+t} \quad g^{q^{x+t}}\, dt$$

або

$$\bar{a}_x^{(v)} = \frac{1}{g q^x}\int_0^\infty (sv)^t \quad g^{q^{x+t}}\, dt \tag{8}$$

Зінтеґруймо тепер сей інтеґрал частинно, то одержимо:

$$a_x = \frac{1}{g^{q^x}}\left\{ \frac{(sv)^t\, g^{q^{x+t}}}{ln\ (sv)} \Bigg|_0^\infty \quad \frac{1}{ln\,(sv)}\int_0^\infty (sv)^t\, g^{q^{x+t}\ x+t}\, q^{x+t}\ lng\ lnq\ dt \right\}$$

або

$$\bar{a}_x^{(v)} = -\frac{1}{ln\ (sv)}\left\{ 1 + lng\ lnq \quad q^x \cdot \frac{1}{g^{q^x}}\int_0^\infty (svq)^t\, g^{q^{x+t}} dt \right\}.$$

Після взірця (8)

$$a_x^{(vq)} = \frac{1}{g q^x}\int_0^\infty (svq)^t\, g^{q^{x+t}}\, dt$$

є рентою для процентового відчинника

$$v_1 = vq,$$

отже буде

$$a_x^{(v)} = -\frac{1}{ln\ (sv)}\left\{ 1 + lng \,.\, lnq \,.\, q^x \,.\, a_x^{(vq)} \right\}$$

або

$$a_x^{(v)} = \frac{1}{ln\frac{1}{sv}}\left\{1 + lng \,.\, lnq \,.\, q^x \,.\, a_x^{(vq)}\right\}. \qquad (9).$$

На підставі сього взірця всї ренти для процентового відчинника $v \leqq \frac{1}{q}$, отже для процентової стопи $p \geqq (q-1).\ 100$, дадуть ся спровадити на ренти, для яких процентовий відчинник v лежить у межах

$$1 \geqq v > \frac{1}{q},$$

отже процент p у межах

$$o \leqq p < (q-1).\ 100.$$

При тім взорець (9) треба приміняти 1, 2, n разїв, відповідно до того, чи v лежить у межах

$$\frac{1}{q} \geqq v > \frac{1}{q^2},$$

$$\frac{1}{q^2} \geqq v > \frac{1}{q^3},$$

.....

або $$\frac{1}{q_n} \geqq v > \frac{1}{q^{n+1}}.$$

Примір: Обчислити тягглу ренту для віку 30 лїт для австрийської табелї смертности AH^m і для відсоткової стопи $p = 7.999\%$.

Для табелї AH^m постійні величини Ґомперца-Мекегема є:

$$q = 1{\cdot}07999$$
$$g = 0{\cdot}995683,$$
$$q = 0{\cdot}998118.$$

У нашім примірі

$$v = \frac{1}{1+0{\cdot}07999} = \frac{1}{1{\cdot}07999},$$

отже

$$v = \frac{1}{q}.$$

На підставі взірця (9) рента для процентового відчинника $v = \frac{1}{q}$ дасть ся виразити рентою для відчинника

$$v_1 = vq = \frac{1}{q} \cdot q = 1,$$

отже для процентової стопи

$$p = 0\%.$$

Взірець (9) для нашого приміру перейде у такий:

$$\bar{a}_{30}^{\left(\frac{1}{q}\right)} = \frac{1}{ln\left(\frac{q}{s}\right)} \left\{ 1 + lng \,.\, lnq \,.\, q^{30} \,.\, \bar{a}_{30}^{(1)} \right\}.$$

Провірюймо тепер сей взірець:

$$\bar{a}_{30}^{(1)} = \frac{\Sigma D_{30}^{(1)}}{D_{30}^{(1)}} = \frac{\Sigma l_{30}}{l_{30}} = \frac{3{,}305.590}{95.867} = 34{\cdot}481.$$

Се рента для процентового відчинника $v = 1$, отже $p = 0\%$, платна річно з гори. Однак нам потрібно тяглої ренти, яку доволї докладно обчислюєть ся при помочи рівнаня

$$\bar{a}_x = a_x - \tfrac{1}{2} - \tfrac{1}{12}(\delta + \mu_x), \qquad (10).$$

де

$$\delta = ln\,(1 + i),$$

а

$$\mu_x = -\frac{1}{l_x} \cdot \frac{dt_x}{dx}.$$

У нашім випадку $p = 0$, отже

$$\delta = 0.$$

Дальше ми приймили, що табеля вирівнаня Ґомперца-Мекегема [взірець (1)], отже буде

$$\mu_x = -\,lns - lng \,.\, lnq \,.\, q^x,$$

отже тут буде:

$$\bar{a}_{30}^{(1)} = a_{30} - \tfrac{1}{2} - \tfrac{1}{2}\,\mu_{30},$$

де

$$\mu_{30} = -\,ln\,s - ln\,g \,.\, ln\,q \,.\, q^{30}.$$

Для табелї AH^m є

$$\begin{aligned} ln\,s &= -\,0{\cdot}0018837, \\ ln\,g &= -\,0{\cdot}0043263, \\ ln\,q &= \,0{\cdot}0769518; \end{aligned}$$

Як у попереднім примірі:

$$q^{30} = 10{\cdot}0598,$$

$$\begin{aligned} -\,ln\,s &= 0{\cdot}0018837, \\ -\,ln\,g \,.\, ln\,q \,.\, q^{30} &= \underline{0{\cdot}0033491} \\ \mu_{30} &= 0{\cdot}0052328, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_{30}^{(1)} &= \underline{34.481} \\ -\left\{ \begin{aligned} \tfrac{1}{2} &= 0{\cdot}500 \\ \tfrac{1}{12}\mu_{30} &= 0{\cdot}000 \end{aligned} \right. \\ \bar{a}_{30}^{(1)} &= 33{\cdot}981. \end{aligned}$$

Дальше одержимо:

$$ln\,g\,.\,ln\,q\,.\,q^{30}\,.\,\bar{a}_{30}{}^{(1)} = -\,0{\cdot}11381$$
$$1 + ln\,g\,.\,ln\,q\,.\,q^{30}\,.\,\bar{a}_{30}{}^{(1)} = \quad 0{\cdot}88619,$$
$$ln\left(\tfrac{q}{s}\right) = \quad 0{\cdot}0788355,$$

$$\underline{\bar{a}_{30}{}^{\left(\frac{1}{q}\right)}} = \frac{1}{ln\left(\frac{q}{s}\right)}\left\{1 + ln\,g\,.\,ln\,q\,.\,q^{30}\,.\,\bar{a}_{30}{}^{(1)}\right\} = \underline{11{\cdot}241.}$$

Се вартість ренти для $p = 7{\cdot}999 = (q-1)\,.\,100$, випроваджена на підставі ренти для $p = 0\%$.

Для контролї обчислїм тепер ту ренту впрост.

$$a_{30}{}^{\left(\frac{1}{q}\right)} = \frac{\Sigma D_{30}{}^{\left(\frac{1}{q}\right)}}{D_{30}{}^{\left(\frac{1}{q}\right)}} = \frac{102.419{\cdot}15}{8.776{\cdot}71} = 11{\cdot}741.$$

Відносну тяглу ренту дістанемо із взірця (16).

$$\mu_{30} = 0{\cdot}0052328$$
$$\underline{\delta = ln\,q = 0{\cdot}0769518}$$
$$\delta + \mu_{30} = \underline{0{\cdot}0821846,}$$

$$a_{30}{}^{\left(\frac{1}{q}\right)} = \underline{11{\cdot}747}$$
$$-\left\{\begin{array}{rl} \frac{1}{1\,2}\,(\delta + \mu_{30}) = & 0{\cdot}007 \\ \frac{1}{2} = & 0{\cdot}500 \end{array}\right.$$

$$\underline{\bar{a}_{30}{}^{\left(\frac{1}{q}\right)}} = a_{30}{}^{\left(\frac{1}{q}\right)} - \tfrac{1}{2} - \tfrac{1}{1\,2}\,(\delta + \mu_{30}) = \underline{11{\cdot}240.}$$

Як у попереднїм примірі, оба висліди ріжнять ся тільки о одну одиницю на останнїм десяточнім місці.

INHALT.

Für die nach Gompertz-Makeham ausgeglichenen Sterbetafeln werden hier zwei Sätze aus der Theorie der Renten abgeleitet.

Es wird gezeigt, dass eine Verbindungsrente für n Personen durch eine Rente für eine Person ersetzt werden kann. Zwischen den Altern und den Zinsfüssen bestehen die Gleichungen (3) und (4). Als einen Spezialfall dieses Satzes erhält man den der Morgan-schen Satz für die nach der Gompertz-schen Formel ausgeglichenen Tafeln.

Der zweite Satz-Formel (9) — ermöglicht die Zurückführung der Renten mit den Zünsfüssen

$$p \geqq (q-1) \cdot 100\%$$

auf die Renten mit den Zinsfüssen, die zwischen folgenden Grenzen liegen:

$$o \leqq p < (q-1) \cdot 100.$$

Dabei ist q die bekannte Konstante der Gompertz-Makeham-schen Formel.

Деякі типи функцій з ґрупи Фухса.

Подав ***Др. Володимир Левицький.***

(Dr. Wladimir Lewyćkyj: Einige Typen der zur Fuchs'schen Gruppe gehörigen Funktionen).

1. Як звісно, ґрупа субституцій

$$\left(z,\ F_\nu(z)\right),$$

де: $F_\nu(z)=\dfrac{a_\nu z+b_\nu}{c_\nu z+d_\nu}$, a_ν, b_ν, c_ν, d_ν якінебудь числа цїлі, що їх модул:

$$\left|\begin{matrix} a_\nu & b_\nu \\ c_\nu & d_\nu \end{matrix}\right| \neq 0,$$

є ґрупою Фухса.

Постріймо загальну функцію роду Galois — який беру тут в ширшім змислї —, а власне:

$$G(z)=\alpha_0\ F_0(z)+\alpha_1\ F_1(z)+\ldots.+\alpha_n F_n(z)+\ldots.\text{in inf.},$$

де: $\alpha_\mu \gtrless \alpha_\nu$, $F_0(z)=z$

(сочинники α так дібрані, що $G(z)$ є збіжне) і пристосуймо до ёї всї субституції даної ґрупи, то дістанемо що раз то инші вартости функції Galois.

Добуток тих усїх вартостий:

$$\Phi(z)=\prod_{n=1}^{\infty} G_n(z)$$

не змінить своєї вартости для нїякої субституції ґрупи, отже функція $\Phi(z)$ належить до ґрупи.

А що:

$$G_\lambda(z)=\sum_{n=0}^{\infty}\alpha_{n\lambda}F_n(z),\quad \lambda=0,\ 1,\ 2,$$

то функція, що належить до ґрупи Фухса, або функція роду Фухса, має найзагальнїйший вид:

$$\Phi(z)=\prod_{\lambda=0}^{\infty}\left\{\sum_{n=0}^{\infty}\alpha_{n\lambda}F_n(z)\right\}. \qquad 1)$$

Є се одна з функцій роду Фухса.

2. Возьмім безконечний добуток:

$$F_0(z)^{\alpha_0}F_1(z)^{\alpha_1}.....F_n(z)^{\alpha_n}.....=\prod_{n=0}^{\infty}F_n(z)^{\alpha_n},$$

то сей добуток зміняє свою вартість для кождої субституції нашої ґрупи. Колиж утворимо суму таких добутків, дістанемо функцію:

$$\Psi(z)=\sum_{\lambda=0}^{\infty}\left\{\prod_{n=0}^{\infty}F_n(z)^{\alpha_{n\lambda}}\right\}. \qquad 2)$$

Ся функція не змінює своєї вартости для субституцій ґрупи Фухса, є се отже одна з функцій роду Фухса.[1])

3. Функція, що не змінює своєї вартости, коли за z вставимо $F(z)$, або якубудь ітерацію єї:

$$F_n(z)=\{F[F(F.....F(z).....)]\}$$

є функцією періодичною з наворотом (періодою) $F(z)$, отже до ґрупи Фухса (згл. Кляйна) належать всї функції з лїнійною періодою $\frac{\alpha_\nu z+b_\nu}{c_\nu z+d_\nu}$, де постійні є якінебудь.

А що між двома функціями Фухса єствує всегда альґебраічна звязь, тож кожда періодична функція дає ся представити альґебраічно через иншу функцію, отже і через якусь елїптичну функцію $\varphi(z)$.

Після теореми Appell'a можна кожду періодичну функцію представити в видї:

$$h(x)=\sum_{n=-\infty}^{+\infty}f[F_n(z)],$$

отже на основі висше сказаного буде:

$$h(x)=\sum_{n=-\infty}^{+\infty}f\Big[F_n(z)\Big]=A\Big(\varphi(z)\Big),$$

де A є альґебраічна функція.

[1]) Очивидно, що для зложених α_n будуть се функції Кляйна. — Всї новисші розвинення є лиш формальні і мають значінє доперва тодї, коли $G_1(z)$, $\Phi(z)$ і $\Psi(z)$ відповідають вимогам збіжности, в що однак на сїм місци не входжу близше.

Но після звісного твердженя з теорії елїптичних функцій Вейерштрасса можна кожду елїптичну функцію представити вимірно через функцію $p(z)$ і єї похідну, т. є:

$$\varphi(z) = R\Big(p(z),\ p'(z)\Big),$$

де R є вимірна функція, тож

$$h(x) = A_1\Big(p(z),\ p'(z)\Big).$$

Наоборот буде можна функцію $p(z)$ представити альґебраічно через $h(x)$, отже:

$$p(z) = A_2\Big(h(x)\Big)$$

або:

$$p(z) = A_2\left[\sum_{n=-\infty}^{+\infty} \mathfrak{f}\{F_n(z)\}\right] \qquad 3)$$

де A_2 є функція альґебраічна.

Така загальна звязь єствує між основною функцією $p(z)$ з теорії елїптичних функцій а функціями ґрупи Фухса.

Коли вкінци переїдемо до звісної функції $\sigma(z)$ Вейерштрасса, то дістанемо з огляду на се, що

$$log\ \sigma(z) = -\iint p(z)dz^2$$

слїдуючу загальну звязь функції $\sigma(z)$ з функціями ґрупи Фухса:

$$\sigma(z) = e^{-\iint A_2\left[\sum_{n=-\infty}^{+\infty} \mathfrak{f}\{F_n(z)\}\right] dz^2} \qquad 4)$$

У Львові, жовтень 1918.

Contents. In this short note the author derives two types of the Fuchs's fonctions and studies the relation one between the fonctions $p(z)$ of Weierstrass and the Fuchs's fonctions.

Тома Цюропайлович
(Яворів).

Визначенє повної ґрупи останків числа $a^n \equiv a_n \pmod{z = \prod_{i=1}^{i=r} z_i}$ для степеня пристайного до періоди ґрупи їх скороченої системи.

Thomas Cjuropajlowytsch
(Jaworiw).

Bestimmung der Gruppe des vollständigen Potenzrestsystems der Zahl $a^n \equiv a_n \pmod{z = \prod_{i=1}^{i=r} z_i}$ für den der Periode des verkürzten Restsystems kongruenten Grad.

Як звісно, узагальнив Ойлєр т. зв. мале Ферматове твердженє, доказуючи, що періодою ґрупи „скороченої“ системи степенних останків числа

$$a^n \equiv a_n \bmod p^r \tag{1}$$

є $n = \varphi(p^r) = (p-1)p^{r-1}$, де p число перве, та що для кождого $(x, z) = 1$ т. є найбільшого спільного подїльника чисел x, z рівного 1, сповняють ся

$$x^{\varphi(z)} \equiv 1 \bmod z, \tag{2}$$

де $\varphi(z)$ відома функція з теориї чисел.

Отся розвідка займеть ся визначенєм останків ґрупи їх „повної“ системи для числа (1) о степени пристайнім до періоди ґрупи скороченої системи тих останків після загального модула $z = \prod_1^r p_i^{\alpha_i} = \prod_1^r z_i$, де p число перве, а модулова єистема $(p_i^{\alpha_i}, p_\epsilon^{\alpha_\epsilon}) = 1$.

Поперед мале узагальнене Ойлєрового узагальненя:

Най $\Phi(z)$ означає найменшу спільну многократь всїх $\varphi(z)$, то очивидно $\Phi(z) = k\,\varphi(z_i)$, а що для $(x, z) = 1$ і кождого z_i не лише $x^{c\varphi(z)} \equiv 1 \bmod z$ але і $x^{c\varphi(zi)} \equiv 1 \bmod z_i$,

то із $x^{c\varphi(z_1)} \equiv 1 \bmod z_1$ слїдує також $x^{\Phi(z)} \equiv 1 \bmod z_1$,

„ $x^{c\varphi(z_2)} \equiv 1 \bmod z_2$ „ $x^{\Phi(z)} \equiv 1 \bmod z_2$,

„ $x^{c\varphi(z_r)} \equiv 1 \bmod z_r$ „ $x^{\Phi(z)} \equiv 1 \bmod z_r$,

т. зн. $x^{\Phi(z)} - 1 = c_1 z_1 = c_2 z_2 = \quad = c_r z_r$,

а се неможливе, коли не сповняють ся

$$x^{\Phi(z)} - 1 = k z \text{ або}$$

$$x^{\Phi(z)} \equiv 1 \bmod z. \tag{3}$$

А що $\Phi(z)$ є подїльником $\varphi(z)$, отже

$$\varphi(z) = t\,\Phi(z), \text{ а } x^{\Phi(z)+i} \equiv x^i \bmod z,$$

то наворотом ґрупи скороченої системи степенних **останків** числа (2) є вже $\Phi(z)$, так, що $\Phi(z) \leqq \varphi(z)$; **очивидно не для кождого** x найбільшим, так як і конґруенція (1) **має попри первісні також** і инші корені.

Коли однак приглянемо ся ґрупі степенних останків числа

$$p^{\mu} \equiv r_{\mu} \bmod \xi = \frac{z}{p_{\epsilon}^{u}},$$

де вже $(\xi, p_\epsilon) = 1$, отже черзї останків

$$r_1,\ r_2,\ r_3 \qquad r_{\mu} \qquad r_{\Phi(\xi)} \tag{4}$$

то після (3) є

$$p^{\Phi(\xi)} \equiv p^{\Phi(z)} \equiv 1 \bmod \xi, \tag{5}$$

а длятого черга (4) заключує останки всїх чисел p^{κ} для кождого κ.

Особливо ж, коли p є первісний корінь конґруенції (5), то в черзї (4) є, як звісно, $\Phi(\xi)$ ріжних елєментів. Але тодї ξ мусить бути степенею первого числа, а $\Phi(\xi) = \varphi(p^{\mu})$. Колиж ξ є зложене, отже $\xi = \prod q_i$, то тодї в наслїдок $(p, \xi) = 1$ в конґруенції

$$p^{\varphi(q_i)} \equiv 1 \bmod q_i \tag{5'}$$

p є первісним коренем або з огляду на всї i, або лиш деякі, або для жадних. Але завсїди в черзї (4) найдуть ся останки всїх степений p^{κ} для кождого k, причім (r_μ, z) не сповняє жадної умови (6).

Бо, коли

$$\kappa < \Phi(\xi), \text{ а } \Phi(\xi) = \kappa \,.\, \sigma + s, \tag{7}$$

то ґрупа та прибере для $s = 0$ вид

$$p^{\kappa} \equiv r_{\kappa},\ p^{2\kappa} \equiv r_{2\kappa}, \qquad p^{\kappa\sigma} \equiv p^{\Phi(\xi)} \equiv 1 \bmod \xi,$$

отже в наслїдок (7) заключуєть ся в (4), де після заложеня є написаних (формально) $\Phi(\xi)$ елєментів. Колиж $[\kappa, \Phi(\xi)] = 1$, то ґрупа степенних останків знов в наслїдок (7) і $p^{\Phi(\xi)+i} \equiv p^{i} \bmod \xi$ ріжнить ся від (4) лиш порядком показчиків так, як і повстає з неї через відчислюванє що κ елєментів, а се конче доводить до циклю.

Так само є, коли $\kappa > \Phi(\xi)$; бо тодї треба лиш положити $\kappa \equiv \mu' \bmod \Phi(\xi)$, де $\mu' < \Phi(\xi)$, а тодї очивидно для кождого $p^{\kappa} \equiv g \bmod \xi$, навіть тодї, коли саме у наслїдок $\kappa > \Phi(\xi)$ є $(g, z) = 1$, між тим як для $\kappa \leqq \mu$ степень p^{κ} містить ся в $z = \prod p_{\sigma}^{\mu}$, мусить також бути $(g, \xi) = 1$ так, що знову $g^{\Phi(\xi)} \equiv 1 \bmod \xi$, а ґрупа стає ся тотожною з (4).

Завсїди отже останнїй член ґрупи скороченої системи останків $r_{\kappa\Phi(\xi)} \equiv r_{\Phi(\xi)} \equiv 1 \bmod \xi$.

Множім тепер чергу (4) разом із модулом по порядку числами $p, p^2, p^3, \ldots, p^{\nu}$ і покладїм перед кождою ґрупою, що повстане в той спосіб, одиницю, то дістанемо:

$$\begin{array}{r|l|l|l}
 & 1,\ r_1,\ r_2, \ldots\ r_{\Phi(\xi)-1}, & r_{\varphi(\xi)}, r_1,\ r_2, \ldots & \bmod \xi \\
1, & p,\ r_1 p,\ r_2 p,\ r_{\Phi(\xi)-1} p, & p,\ r_1 p,\ r_2 p, & \bmod \xi p \\
1, p, & p^2, r_1 p^2, r_2 p^2, r_{\Phi(\xi)-1} p^2, & p^2,\ r_1 p^2,\ r_2 p^2 & \bmod \xi p^2 \\
\cdot & \cdot \qquad\qquad \cdot & \cdot \qquad\qquad \cdot & \cdot \\
\cdot & \cdot \qquad\qquad \cdot & \cdot \qquad\qquad \cdot & \cdot \quad \cdot \\
1, p, p^2, \ldots p^{\nu-1}, & p^{\nu}, r_1 p^{\nu}, r_2 p^{\nu}, r_{\Phi(\xi)-1} p^{\nu}, & p^{\nu},\ r_1 p^{\nu},\ r_2 p^{\nu}, & \bmod \xi p^{\nu} = z,
\end{array}$$

де будуть повторяти ся лише числа поміж прямовими лїнїями так, що в першій ґрупі mod z крім них є еще лиш ν инших елєментів, а всї прочі ґрупи чисел о степенях більших від періоди є вже ідентичні. Коли отже відчислимо до тої першої ґрупи $\Phi(z)$ елєментів, бачимо на початку елєменти $p, p^2, \ldots p^{\nu}$, на кінци $r_{\Phi(\xi)-\nu} p^{\nu}$, так, що слїдуюча ґрупа зачинаєть ся вже від $r_{\Phi(\xi)-\nu+1} p^{\nu} \neq p$ і т. д. Бо в першій ґрупі, яка обнимає $\Phi(z)$ елєментів, є $\Phi(z) = \Phi(\xi) \dfrac{\varphi(p^{\kappa}).\ \Phi(\xi)}{[\varphi(p^{\kappa}),\ \Phi(\xi)]} = t\,\Phi(\xi)$ так, що $\Phi(\xi)$ елєментів між прямовими лїнїями повторяють ся $(t-1)$ разів. А що в періодї є ще ν елєментів $p, p^2, p^3, \ldots, p^{\nu}$, то разом є $(t-1)\,\Phi(\xi) + \nu = \Phi(z) - \Phi(\xi) + \nu$ елєментів.

Щоби їх доповнити до числа $\Phi(z)$, треба дочислити ще $\Phi(\xi) - \nu$ елєментів. Отже дійсно $r_{\phi(\xi)-\nu} p^{\nu}$ є останній елємент всіх названих ґруп, т. зн.,

$$p^{\lambda\Phi(z)} \equiv p^{\Phi(z)} \equiv r_{\phi(\xi)-\nu} p^{\nu}. \tag{8}$$

З того знову читаємо, що і кождий ступінь числа p лишає для $n \equiv o \bmod \Phi(z)$ на степенний останок $\bmod z$ число $r_{\phi(\xi)-\nu} p^{\nu}$, а так само кожде число, подільне числом p, яке крім p не заключує жадних иншых чинників числа z, отже має вид $u p^{\lambda}$, де $(u, z) = 1$, а λ довільне.

Бо тоді $u^{\Phi(z)} \equiv 1$, $p^{\lambda\Phi(z)} \equiv \varrho \bmod z$, отже і $(u p^{\lambda})^{\Phi(z)} \equiv \varrho \bmod z$.

Коли однак $r_{\phi(\xi)-\nu} p^{\nu} \equiv \varrho$, а $r_{\phi(\xi)-\nu} \equiv \beta \bmod \xi$, то по помноженю сеї останньої конґруенції числом $p^{\nu} \equiv r_{\nu} \bmod \xi$ одержимо $r_{\phi(\xi)} \equiv \beta r_{\nu} \bmod \xi$; але $r_{\phi(\xi)} \equiv 1$, отже і

$$\beta r_{\nu} \equiv 1 \bmod \xi; \tag{9}$$

при тім треба вважати, що r_{ν} є степенний останок кождого найвисшого ступіня числа p, який є заключений в модулї z так, що для $p^{\nu} < z$, $r_{\nu} = p_{\nu}$, а (9) переходить в

$$\varrho = p^{\nu} \beta \equiv 1 \bmod \xi. \tag{10}$$

Але тому, що (4) важне для кождого показчика i із p_i та й для їх добутків, тому (8) буде важне не лише для p^{λ} при довільнім λ, але й для кождого иншого подільника a числа $z = a z'$, хочби a не заключало самих найвисших ступінів $p_i^{\alpha_i}$, отже $a = \prod p_i^{\varkappa_i}$, де $\varkappa_i \leqq \alpha_i$. Завсїди мусимо дістати на основі (8) і їх добутків

$$a^{\Phi(z)} \equiv R \prod_{i=1}^{i=\nu} r_i^{[\Phi(\xi_i)-\alpha_i]} p_i^{\alpha_i}, \tag{8}'$$

де $R\prod$ означає останок добутка $\equiv$ добуткови останків, α_i найвисші викладники первих чинників числа a, заключені в z, а показчик i при p жадає, щоби всї p_i були зглядно перві т. зн. $(p_\mu, p_{\mu'}) = 1$.

Бо в противнім разї (8) не могли би сповняти ся для довільного λ.

З того однак слїдує дальше, що в ґрупі степенних останків т. зв. „повної“ їх системи для $n = c\,\Phi(z)$ добуток двох ріжних останків мусить $\equiv$ останкови тої самої ґрупи так, як і всї числа цїлі взагалї можуть бути супроти модула перві, або мати з ним якийсь спільний подільник, не виключаючи його самого. В першім разї $\Phi(z)$ — тим останком є одиниця, в другім добуток з неї і иншої якоїсь решти після (8).

Реасумуючи бачимо, що $\Phi(z)$-тий степенний останок **для якого небудь** числа a, заключеного в z, є тотожний із $\Phi(z)$-тим степенним останком того подільника d числа $z = d\,\xi_d$, $d = \prod p_i^{\alpha_i}$, що заключує в собі **ті самі** перві числа, що і a, лише всі піднесені до **тих** ступінів, які є для даного p_i в модулї z найвисші **так**, що коли число має r зглядно первих чинників p_i, то і скількість $\Phi(z)$-тих ступінних останків крім одиниці і зера є сумою комбінацій без повтореня r елємментів 1., 2, 3., ., $(r-1)$.. кляси, отже

$$\chi(\Phi) = \binom{r}{1} + \binom{r}{2} + \binom{r}{3} + \ldots + \binom{r}{r-1} + \binom{r}{r-2} = 2^r - 2,$$

а з одиницею і зером очивидно 2^r так, що се число є клясою названої ґрупи „повної“ системи степенних останків.

До їх визначеня служить або взорець (8) враз із тим, що $r_{\Phi(\ )} \equiv 1 \bmod \xi$, де треба би по порядку розвязувати згл. редукувати модулові системи $(r_\nu x - 1, \xi)$, $(r_\nu x_1 - x, \xi)$, $(r_\nu x_2 - x, \xi)$ і т. д. ν разів, або, що скорше доводить до цїли, взорець (9), якого розвязка при помочи редукції модулової системи $(r_\nu \beta - 1, \xi)$ згл. при $d \equiv r_d \bmod \xi_d = \frac{z}{d}$, $(r_d \beta - 1, \xi_d)$ дуже скоро дає β; то число треба після (10) помножити числом p_κ^{ν} згл. d, т. є названим уже подільником числа z, рівним добуткови первих чисел p_i, піднесених до найвисших ступінів ν_1, які приходять в z, щоби дістати $\Phi(z)$-тий степенний останок т. є $a^{\Phi(z)} \equiv \varrho \bmod z$.

Ті останки мають цїкаву прикмету, спільну з одиницею, а іменно ту, що всї належать питомо до викладника 1, т. зн., що їх степенні останки є однакові для кождого n так, що для $a^{\Phi(\ )} \equiv \varrho \bmod z$ сповняють ся $\varrho^n \equiv \varrho \bmod z$ для кождого n.

Бо із $r_d\,\beta \equiv 1 \bmod \xi_d$ слїдує

$$\varrho \equiv d\,\beta \equiv \bmod \xi_d,\ d^2\,\beta \equiv d,\ d^2\,\beta^2 \equiv d\,\beta \bmod z,$$

отже $\varrho^2 \equiv \varrho \bmod z$, а за тим і

$$\varrho^n \equiv \varrho^{n-1} \equiv \varrho^{n-2} \equiv \quad \equiv \varrho^3 \equiv \varrho^2 \equiv \varrho \bmod z.$$

Приміром для $z = 5^2.3^3.7$, $a = 5.3 = 15$ є $\varphi(5^2) = 20$, $\varphi(3^3) = 18$, $\varphi(7) = 6$, $\Phi(z) = \mathit{м}(20, 18, 6) = 180$, між тим як $\varphi(z) = 1080$. Для кождого числа u, що сповняє умову $(u, z) = 1$, є $u^{\Phi(z)} = u^{180} \equiv 1 \bmod z$, а для кождого a', подїльного через 15, неподїльного через 7, є $a'^{180} \equiv 3375 \bmod z = 4725$, при чім $3375^n \equiv 3375 \bmod z$ для кождого n.

Бо $5^2.3^3 = 675 \equiv 3 \bmod 7$, а модулова система

$$(3\,\beta - 1,\ 7) = (7\,\beta - 6\,\beta + 2,\ 7) = (\beta + 2,\ 7) = (\beta - 5,\ 7)$$

дає $\beta \equiv 5 \bmod 7$, у нас $\beta = 5$, отже після (10) $p^r \beta = 5.675 = 3375$, т. зн.

$$15^{\Phi(z)} \equiv 3375 \bmod z,$$

а з того для кождого u і $(u, z) = 1$ також

$$(15\,u)^{\Phi(z)} \equiv 3375 \bmod z, \qquad (11)$$

бо $u^{\Phi(z)} \equiv 1 \bmod z$.

А що $(25\,\beta - 1, \xi_d = 189) = (189\,\beta - 100\,\beta + 4, 189) = (89\,\beta + 4, 189) = (189\,\beta - 187\,\beta + 136) = (2\,\beta + 136, 189) = (\beta + 68, 189) = (\beta - 121, 189)$, то для $d = 25$ є $\beta = 121$, а

$$(5^\lambda)^{\Phi(z)} \equiv (25)^{\Phi(z)} \equiv 25.121 = 3025 \bmod z.$$

Се помножене конґруенцією (11), дає:

$$(15.5^\lambda\,u)^{\Phi(z)} \equiv 3375.3025 = 10\ 209\ 375 \equiv 3375 \bmod z,$$

як після теорії.

Щоби се і в инший спосіб провірити, утворім $\xi_{5^2} = 3^3.7 = 189 = \xi_1$, $\xi_2 = \xi_{3^3} = 175$, $\xi_3 = 225$, $\Phi(\xi_1) = \mathcal{M}(18,6) = 18$, $\Phi(\xi_2) = \mathcal{M}(20,6) = 60$, $\Phi(\xi_3) = \mathcal{M}(20,18) = 180$, а тоді дістанемо після (3):

$$5^{18} \equiv 1 \bmod \xi_1,\ 3^{60} \equiv 1 \bmod \xi_2,\ 7^{180} \equiv 1 \bmod \xi_3,$$
$$5^{180} \equiv 1 \qquad 3^{180} \equiv 1 \quad „ \qquad 7^{180} \equiv 1 \quad „$$
$$(5\,x - 1, 189) = (189\,x - 190\,x + 38, 189) = (x - 38, 189),$$
$$(3\,x - 1, 175) = (x - 117, 175),\ 117 : 3 = \underline{39},\ 39 : 3 = \underline{13},\ \text{т. зн.}$$
$$5^{179} \equiv 38 \bmod \xi_1,\ 3^{179} \equiv 117 \bmod \xi_2, \text{ а так само із}$$
$$(5\,x_1 - 38, 189) = (x_1 - 121, 189) \text{ т. зн.}$$
$$5^{178} \equiv 121 \bmod \xi_1.\ 3^{178} \equiv \underline{39},\ 3^{177} \equiv \underline{13} \bmod \xi_2,$$

отже

$$5^{180} \equiv 3025 \bmod z$$
$$3^{180} \equiv 351 \bmod z$$
$$15^{180} \equiv 3375 \bmod z,\ q.\ e.\ d.$$

А що і $(3^\lambda)^{180} \equiv 351 \bmod z$, то

$(15.3^\lambda\,u)^{\Phi(z)} \equiv 351.3375 = 1\ 184\ 625 = 250\,z + 3375 \equiv 3375 \bmod z$, т. зн. дійсно також $(3^\lambda . 15\,u)^{\Phi(z)} \equiv 3375 \bmod z$.

А що $(7\,x - 1, 225) = (x + 32, 225) = (x - 193, 225)$, то $7^{\Phi(z)} \equiv 7.193 = 1351 \bmod z$, так, що ціла ґрупа степенних останків їх „повної“ системи для $n = c\,\Phi(z)$ обіймає $2^3 = 8$ елєментів т. є 0, 1, 351, 3025, 1351 і їх добутки $\underline{3375}$, $1351 . 351 = 474201 = 100\,z + \underline{1701}$ і $1351 . 3025 = 4086775 = 864\,z + \underline{4375}$. Останню решту можемо дістати також і після (8): $d = 25.7 = 175$, $\xi_d = 27$; $(175\,x - 1, 27) = (13\,x - 1, 27) = (x + 2, 27) = (x - \underline{25}, 27)$, отже $a^{\Phi(z)} \equiv 175 . 25 = 4375 \bmod z$.

Так само і прочі останки.

Яворів, у червни 1917.

INHALTSANGABE.

Ist $z = \prod z_i$ in lauter gegen einander relativ prime Faktoren z_i zerlegt, so ist die Periode der verkürzten Restgruppe das kleinste gemeinschaftliche Vielfache aller $\varphi(z_i)$ (die bekannte zahlentheoretische Funktion), d. h. $\Phi(z)$. Dann ist:

$$a^{\Phi(z)} \equiv R \prod r_i [\Phi(\xi_i) - \alpha_i] \; p_i^{\alpha_i}, \qquad (8')$$

wo a irgend eine (ganze) Zahl, $R\prod$ den Rest des Produktes, r_i den Rest desjenigen Teilers $d = \prod_{i=1}^{i=\kappa} p_i^{\alpha_i}$ von z bedeutet, welcher mit a dieselben Primzahlen zu gemeinsamen Faktoren hat, jede aber zu der in z vorkommenden höchsten Potenz α_i erhoben und $\xi_i = \frac{z}{d}$ bedeutet. Gibt es r verschiedene Primzahlen in z, so ist die Klasse der Gruppe 2^r und das Produkt der Elemente der Gruppe bildet wiederum ein Element der Gruppe, welches immer die merkwürdige Eigenschaft hat, zum Exponenten 1 eigentümlich zu gehören.

Тома Цюропайлович
(Яворів).

Про одну теорему альгебри.

(Узагальнене теореми Айзенштайна).

(Thomas Cjuropajlowytsch: Die Verallgemeinerung eines Theorems von Eisenstein).

В р. 1850 доказав Айзенштайн (Crelle's Journ. Bd. 39, ст. 166) теорему, що цїлочислова функція n-того степеня, яка має співчинник найвисшого ступіня змінної $= 1$, всї прочі співчинники подїльні первим числом p, а вільний член неподїльний на p^2, але подїльний на p, є незведима. Від того часу сю теорему узагальнено, а кілька доказів сеї узагальненої теореми подає Бахман у своїй „Науцї про подїл кола“ (Bachmann: Lehre von der Kreisteilung, 5 відчит, ст. 33 і сл.).

Тут подається дуже простий доказ узагальненої теореми Айзенштайна враз із обмеженєм її важности, бо того нема у Бахмана.

Най

$$f(x) = x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \ldots\ldots + a_{n-1}x + a_n = o \qquad (1)$$

сповняє умови:

$$(a_i, p^m) = p^m,\ (a_n, p^{n+1}) = p^m, \qquad (2)$$

де a, n числа цїлі, а $(a, b) = c$ означає найбільший спільний подїльник чисел a і b, то тодї (1) має, як відомо, або всї корінї цїлі, або всї невимірні, бо для незведимого дроба $x = \frac{p}{q}$ слїдувало би із (1) $\frac{p^n}{q} = -(a_1p^{m\ 1} + a_2p^{n-2}q + a_3p^{n-3}q^2 + \ldots) = c$, т. зн. незведимий дріб був би рівний цїлости. Слїдує отже із (1), що $x = py$, бо инакше (1) дає при умові (2)

$$x^n = p^ms, \qquad (3)$$

одно цїле число неподїльне на p рівне другому подїльному на p, якщо (1) мало би бути зведимим рівнанєм, т. зн. заключати

хоч один чинник форми $x - g$, або інакше: мати хоч один цїлий корінь.

Тодї однак можна в (3) заложити, що $m < n$. Бо, якщо $m = nc + d$, $d < n$, то (3) дає $y_1^n = p^{(c-1)n}s$, отже $y_1 = py_2$ і т. д. аж до $y_c^n = p^d s$ так, що (1) тепер скорочене числом p^{nc}, а $d < n$ заняло місце m. Як щож тепер $f(x) = o$ було би зведиме, то було би

$$f(x) = (x - pu)(x^{n-1} + v_1x^{n-2} + v_2x^{n-3} + \ldots + v_{n-2}x + v_{n-1}) =$$
$$= x^n + (v_1 - pv)x^{n-1} + (v_2 - pvv_1)x^{n-2} + \ldots + (v_{n-1} - pvv_{n-2})x_{n-2} -$$
$$pvv_{n-1} = x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \ldots + a_{n-1}x - a_n = o. \quad (4)$$

Але тут мають бути всї a_i подїльні на p^m, мусить отже бути для кождого $i = 1, 2, 3 \ldots n - 1$ принайменче

$$(v_i, p) = p. \quad (5)$$

Бо, як би було $(v_i, p) = 1$, то $v_i - pvv^{i-1} = a_i$ не було би навіть на p подїльне, а тим більше на p^m. Отже для $m = 1$, а $(a_n, p^2) = p$ доказана теорема Айзенштайна, бо (4) заключає в заложеню, що має цїлий корінь, суперечність, є отже незведиме, т. зн. не має цїлого, а тим самим ізза $a_0 = 1$ і вимірного коріня. Для $m > 1$ є очивидно $(pv \,.\, v_{n-1}, p^2) = p^2$, бо після (5) є $(v_{n-2}, p) = p$, отже мусить бути в a_{n-1} також $(v_{n-1}, p^2) = p^2$, і $(a_n, p^3) = p^3$; а се суперечне із заложенєм для $m = 2 < n$. Т. зн. теорема доказана також для $m = 2 < n$.

Але для $m = n = 2$ видко хочби із $(x-3)(x-6) = x^2 - 9x + 2.9 = 0$, що вона не важна. Важна вона зате для кождого m, такого, що $2 < m < n$. Бо тодї ізза (6) в a_2 є $(v_2, p^2) = p^2$, в a_3 так само $(v_3, p^3) = p^3$ і т. д. до a_m, де $(v_m, p^m) = p^m$, отже і $(v_{n-1}, p^m) = p^m$, $(pvv_{n-1}, p^{m+1}) = a_n p^{m+1} = p^{m+1}$, а се противить ся заложеню (2) так, що дїйсно теорема доказана для кождого m при $2 < m < n$.

Очивидно, що для $m = n$ рівнанє (1) не сповняє умов (2) по скороченю числом p^m, а як видко із попереднього і із
$x^3 - 7^3x^2 + 7^5x - 7^3 \,.\, 3 \,.\, 5 \,.\, 41 = (x - 21)(x - 35)\,.\,(x - 287) = 0$
є воно для $m = 2, 3$ зведиме. Які тодї умови тої зведимости — се отверте питанє.

А що кождє число $g = p_i^m s$, де $(s_1 p_i) = 1$ є добутком ступінїв первих чисел, то теорема важна для кождого g, що не є (одиницею або) n-тим ступінем. Вона звучить: „Цїлочислова функція n-того ступіня $f(x) = o$ є зведима, коли співчинник її найвисшого ступіня змінної є одиницею, всї прочі співчинники є подїльні цїлим числом g, що не є n-тим ступінем, а вільний від змінної член також подїльний на g, але неподїльний на $p_i g$, де p_i число просте, заключене в g“.

INHALT.

Beweis des (verallgemeinesten) Eisensteinschen Satzes der Algebra, daß eine ganze, ganzzahlige Funktion $f(x) = o$ vom Grade $n > 1$, der Einheit als dem Koeffizienten der höchsten Potenz der Variablen, allen anderen durch eine ganze Zahl $c \neq 1$, g^n teilbaren Koeffizienten, dem ebenso durch c, nicht aber durch das Produkt von c in eine in demselben enthaltene Primzahl teilbaren freien Gliede, irreduzibel ist (— besteht in dem Widerspruche der Gleichheit zweier ganzen Zahlen, wovon die eine durch die Zahl p teilbar, die andere nicht teilbar ist).

Никифор Садовський
(Тернопіль).

До теорії аналїтичних функцій двох незалежних змінних.

Nikefor Sadowśkyj
(Ternopil).

Zur Theorie der analytischen Funktionen von zwei unabhängigen Variablen.

В теорії аналїтичних функцій одної змінної маємо два правила будови аналїтичних функцій зі з гори даними зерами або бігунами. Перше подав Ваєрштрасс для функцій цїлих, друге походить від Міттаг-Лєффлєра для функцій мероморфних.

В нинїшній розвідцї подаю конструкцію кількох інтересних функцій двох незалежних змінних, на яких покажу, що теорема Ваєрштрасса дається примінити і в теорії аналїтичних функцій двох змінних.

I.

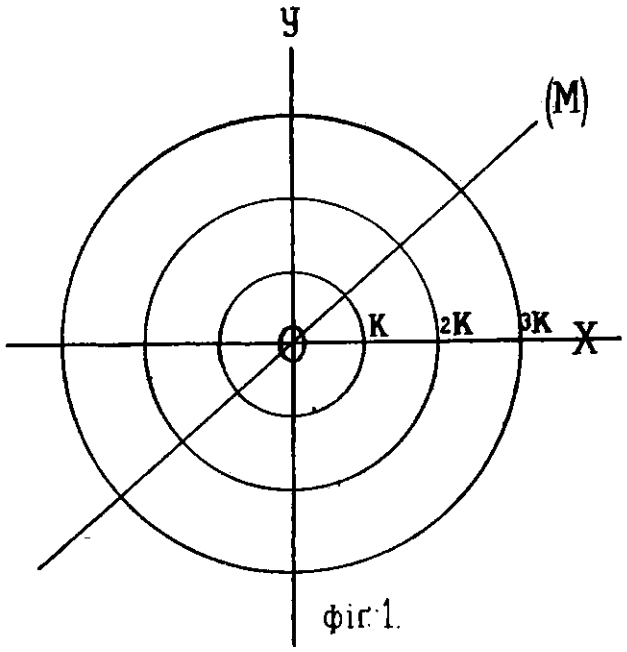
Як першу задачу ставляю собі: Збудувати аналїтичну функцію, яка має передставити филю, що розходить ся на водї під впливом точки, коли вона дрожить прямовісно. В природї натрафляємо на такі филї, приміром викликує її камінь, кинений на воду.

З геометричної сторони буде се поверхня филяста $z = f(x, y)$. Вартости на z будуть всї замкнені поміж двома площами $z = \pm A$, де A є амплїтудою дрожачого руху. Для простоти рахунку кладу дрожачу точку в початок співрядних, вісь $+z$ прямовісно в гору, оси x і y поземі. Довільна площа

$(M)\ y - tg\alpha . x = 0$ перетинає поверхню $z = f(x, y)$ здовж кривої, яка є сінусоідою. З огляду на те, що її вид не зависить від кута α, поверхня $z = f(x, y)$ є оборотовою поверхнею Її можна передставити формулою:

$$z = \sin x . \cos a \qquad \text{для } x \geqq 0 \qquad (1)$$

(Спосіб означеня гл. Николай Морозовъ, Функція, Кіевъ 1912). Однак ми постараємо ся виразити сю поверхню аналїтично, будуючи її на основі її зер. Як видко з фігури, ся поверхня перетинає площу (xy) в колах о лучах k, $2k$, $3k$... загально λk.



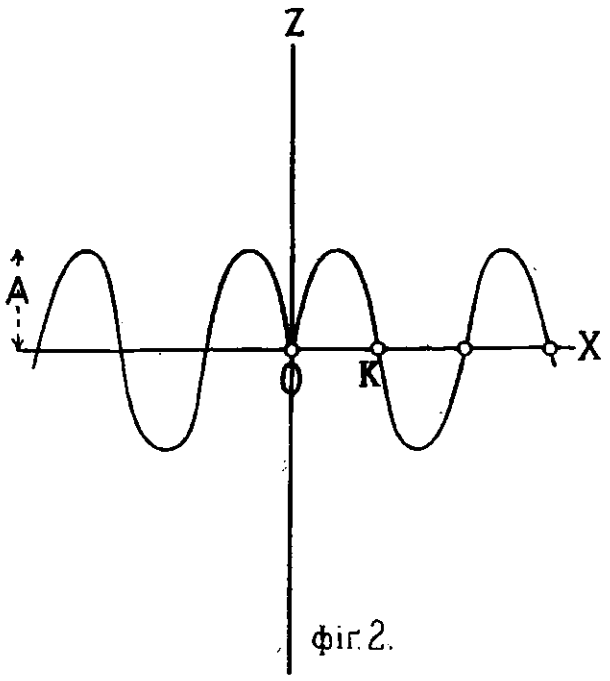
фіг. 1.

Функція з зером в точці $(0, 0)$ має вид $z^2 = x^2 + y^2$
Функція з зерами на колї $x^2 + y^2 = k^2$

$$P_1(x, y) = 1 - \frac{x^2+y^2}{k^2}$$

Функція з зерами на колї $x^2 + y^2 = (2k)^2$

$$P_2(x, y) = 1 - \frac{x^2+y^2}{(2k)^2}$$



фіг. 2.

Для кола

$$x^2+y^2=(\lambda k)^2$$

дістанемо функцію

$$P_\lambda(x, y)=1-\frac{x^2+y^2}{\lambda^2 k^2} \qquad \lambda=1, 2, 3\ldots$$

Функція, яка буде мати рівночасно зера на обводі всіх кіл $x^2+y^2=(\lambda k)^2$, буде добутком

$$\prod_{\lambda=1}^{\infty} P_\lambda(x, y)=\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^2+y^2}{\lambda^2 k^2}\right) \qquad (2)$$

Сей добуток є збіжний рівночасно зі сумою

$$\sum_{\lambda=1}^{\infty}\frac{x^2+y^2}{\lambda^2 k^2}=\frac{x^2+y^2}{k^2}\sum_{\lambda=1}^{\infty}\frac{1}{\lambda^2}$$

а ся остання сума є збіжна для всіх (xy).

Возьмім приміром точку в перстени $4k<r<5k$, тоді

$$16k^2<x^2+y^2<25k^2.$$

Добуток $\prod_{\lambda=1}^{\infty} P_\lambda(xy)$ ділю тоді на два добутки частинні: $\prod_{\lambda=1}^{5} P_\lambda(xy)$, який, як функція вимірна, ціла, є збіжний на цілій площі, і на добуток $\prod_{\lambda=6}^{\infty} P_\lambda(xy)$, для якого

$$x^2+y^2<(\lambda k)^2 \text{ при } \lambda>5$$

буде також збіжний, і то абсолютно. З сего розважаня бачимо, що добуток $\prod_{\lambda=1}^{\infty} P_\lambda(xy)$ є безупинно збіжний.

Квот

$$\frac{z}{\sqrt{x^2+y^2}\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^2+y^2}{\lambda^2k^2}\right)}$$

є вже функцією, яка на цілій площі (xy) немає ніде зера, а таку прикмету має функція ціла

$$e^{H(x,y)}, \text{ евент. } const;$$

притім $H(x\,y)$ зовсім довільна, отже можна зажадати, щоби вона мала вид $H(x^2+y^2)$.

В результаті

$$z=e^{H(x^2+y^2)}\sqrt{x^2+y^2}\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^2+y^2}{\lambda^2k^2}\right) \tag{3}$$

Возьмім довільне коло із лучом $x^2+y^2=R^2$ у довільнім перстені, тоді

$$z=e^{H(R^2)}R.\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{R^2}{\lambda^2k^2}\right) \tag{4}$$

Коли порівнаємо ту формулу зі знаною з теорії Ваєрштрасса

$$sin\pi x=\pi x\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^2}{\lambda^2}\right), \tag{5}$$

побачимо, що вистане покласти $x=\frac{R}{k}$, щоби вона перейшла на

$$sin\,\frac{\pi R}{k}=\frac{\pi}{k}R\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{R^2}{\lambda^2k^2}\right)$$

із співчинником

$$e^{H(R^2)}\frac{k}{\pi}.$$

Тепер постараємо ся вишукати функцію $H(R^2)$. У тій ціли **кладемо** $y=o$ і **бачимо**, що функція z переходить на простїщу.

$$z=e^{H(x^2)}\cdot\frac{k}{\pi}\sin\frac{\pi x}{k}, \tag{6}$$

про яку знаємо, що **співчинник** $H(x^2)$ є постійний, значить, не залежить від x (але $H(x,y)$ **ще може залежати** від y).

Тому кладемо на відміну у **функції**

$z=f(x,y)$ $\quad x=o$ і дістаємо

$$z=e^{H(y^2)}\frac{k}{\pi}\sin\frac{\pi y}{k}.$$

Тут знову переконуємо ся, що співчинник $H(y^2)$ є постійний, значить $H(x,y)=const.$, а тим самим

$$e^{H(xy)}\frac{k}{\pi}=const.$$

Назвім його коротко A (гляди фіг. 2), тоді

$$z=A\frac{\pi}{k}\cdot\sqrt{x^2+y^2}\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^2+y^2}{\lambda^2k^2}\right) \tag{7}$$

є вже розвязкою даного проблєму.

Дальші розслїди над сею функцією редукують ся до функції

$$z=\frac{A\pi}{k}R\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{R^2}{\lambda^2k^2}\right).$$

Бачимо що вона є функцією яуча R, а тим самим поверхня є оборотова з огляду на вісь z; дальше бачимо, що вартости функції z осцілюють поміж $+A$ і $-A$ (амплїтуда дрожáня).

З огляду на те, що

$$\sin\left(\frac{\pi R}{k}\pm 2s\pi\right)=\sin\frac{\pi R}{k} \tag{8}$$

$2k$ є періодою функції, як се видко впрост на фігурі 2.

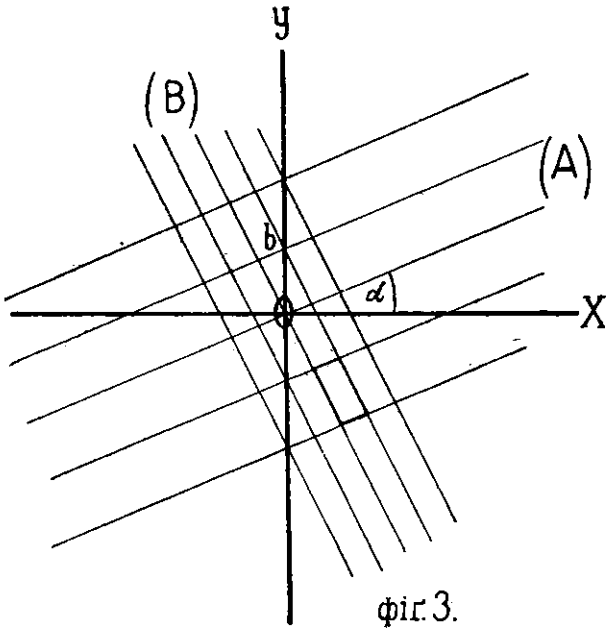
II.

Як що за зерові лїнії функції взяти не кола, але инші криві лїнії, тодї справа компліkує ся, Найпростїйший випадок дістанемо, коли даною кривою буде лїнія проста. Покажемо се на такій задачі:

Збудувати функцію, яка має зера здовж боків прямокутників, утворених пучками рівнобіжних прямих

$$\left.\begin{array}{ll} \text{(A)} & y - ax - b\lambda = 0, \\ \text{(B)} & ay + x - \lambda ab\,(a+1) = 0\,; \end{array}\right\} \quad (9)$$

притім λ приймає всї вартости чисел цїлих додатнїх і відємних.



фіг. 3.

Шукаємо функції із зерами на лїнії $y = ax + b$:

$$y - ax - b = 0,$$

$$\frac{y - ax}{b} - 1 = 0,$$

отже

$$P_1(x, y) = 1 - \frac{y - ax}{b}.$$

Анальогічно будуємо дальші функції

$$P_2(x,y) = 1 - \frac{y-ax}{2b},$$

$$P_3(x,y) = 1 \quad \frac{y-ax}{3b},$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

$$P_\lambda(x,y) = 1 - \frac{y-ax}{\lambda b}.$$

Добуток

$$\prod_{\lambda=1}^{\infty} P_\lambda(x,y) = \prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1 - \frac{y-ax}{\lambda b}\right) \tag{10}$$

є розбіжний, бо $\sum_{\lambda=1}^{\infty}\frac{y-ax}{\lambda b} = \frac{y-ax}{b}\sum_{\lambda=1}^{\infty}\frac{1}{\lambda} = diverg,$ по причині, що $\sum_{\lambda=1}^{\infty}\frac{1}{\lambda}$ є гармонічний ряд.

Та ми порадимо собі тут анальогічно, як се робимо при функціях із одною незалежною. Именно замість брати

$$P_\lambda(x,y) = \left(1 - \frac{y-ax}{\lambda b}\right)$$

берем

$$P_\lambda(x,y) = e^{\frac{y-ax}{\lambda}}\left(1 - \frac{y-ax}{\lambda b}\right) \tag{11}$$

Розвиваємо виложничу функцію у ряд і виконуємо множенє, уважаючи $\frac{y-ax}{b}$ змінною J.

$$P_\lambda(x,y) = 1 + \frac{1}{1!}\frac{y-ax}{\lambda b} + \frac{1}{2!}\left(\frac{y-ax}{\lambda b}\right)^2 + \ldots,$$

$$- \frac{1}{1!}\frac{y-ax}{\lambda b} - \frac{1}{1!}\left(\frac{y-ax}{\lambda b}\right)^2 - \ldots.$$

$$= 1 - \frac{1}{2!}\left(\frac{y-ax}{\lambda b}\right)^2 - \frac{2}{3!}\left(\frac{y-ax}{\lambda b}\right)^3 - \ldots.$$

$$z=\prod_{\lambda=1}^{\infty}P_\lambda(x,y)=\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left[1-\frac{1}{2!}\left(\frac{y-ax}{\lambda b}\right)^2-\frac{1}{3!}\left(\frac{y-ax}{\lambda b}\right)^3\cdots\right]$$

Сей ряд є збіжний враз із сумою

$$\frac{1}{2!}\left(\frac{y-ax}{b}\right)^2\sum\frac{1}{\lambda^2}$$

Через розділенє сего добутка на два частинні, подібно як у попереднім примірі, легко переконати ся, що функція

$$z=\prod_{\lambda=1}^{\infty}P_\lambda(xy) \tag{12}$$

є безупинно збіжна:

$$z=\prod_{\lambda=1}^{\infty}e^{\frac{y-ax}{\lambda b}}\left(1-\frac{y-ax}{\lambda b}\right) \tag{13}$$

Такий сам взорець дістанемо для відємних λ, іменно

$$z=\prod_{\lambda=+1}^{\infty}e^{-\frac{y-ax}{\lambda b}}\left(1+\frac{y-ax}{\lambda b}\right) \tag{14}$$

З огляду на те, що оба добутки є абсолютно збіжні, можемо їх почленно помножити; притім виложнича функція зникне:

$$z=\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left[1-\frac{(y-ax)^2}{\lambda^2b^2}\right] \tag{15}$$

Для $\lambda=0$ є $y=ax$. Тому, щоби і зера, які лежать на тій простій, були узгляднені, треба дописати чинник

$$(y-ax).$$

В результаті функція, яка має зера на всїх простих $y-ax-\lambda b=0$, має вид

$$z_1=(y-ax)\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left[1-\frac{(y-ax)^2}{\lambda^2b^2}\right]. \tag{16}$$

Тепер розслїджуємо прості

$$ay+x-\lambda ab(a+1)=0;$$

для них творимо функції

$$Q_\lambda(xy) = e^{\frac{ay+x}{a(a+1)\lambda b}}\left[1-\frac{ay+x}{a(a+1)\lambda b}\right] \tag{17}$$

і добуток

$$\prod_{\lambda=1}^{\infty} Q_\lambda(xy) = \prod_{\lambda=1}^{\infty} e^{\frac{ay+x}{a(a+1)\lambda b}}\left[1-\frac{ay+x}{a(a+1)\lambda b}\right]; \tag{18}$$

сей добуток є теж безупинно збіжний. Як що узгляднити відємні λ і просту, що переходить через початок співрядних, дістаємо для всіх простих прямовісних добуток

$$z_2 = (ay+x)\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left[1-\frac{(ay+x)^2}{\lambda^2[ba(a+1)]^2}\right]. \tag{19}$$

Квот

$$\frac{z}{(y-ax)(ay+x)\prod_{\lambda=1}^{\infty} P_\lambda(xy)\,Q_\lambda(xy)} = e^{H(xy)}$$

є вже функцією без зер у скінченості,

а звідти остаточно

$$z = e^{H(x,y)}(y-ax)(ay+x)\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left[1-\frac{(y-ax)^2}{\lambda^2 b^2}\right]\left[1-\frac{(ay+x)^2}{\lambda^2[ab(a+1)]^2}\right] \tag{20}$$

Дуже цікавий випадок дістанемо, як возьмемо за основу зер квадратову сїтку із боком a (фіг. 4).

Тодї два пучки прямих можна написати у видї

$$x = \pm a\lambda$$
$$y = \pm a\lambda \qquad \lambda = 1, 2, 3,$$

і окремо $\lambda = 0$.

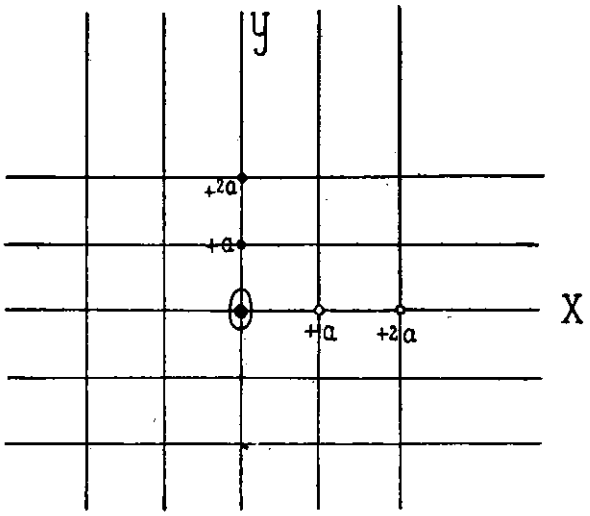
Зерові чинники $x \pm a\lambda = 0$ можна написати у видї

$$1-\frac{x}{\pm a\lambda};$$

як що брати їх завсїди парами так, щоби $+\lambda$ і $-\lambda$ були разом, тодї чинник

$$1-\frac{x^2}{a^2\lambda^2}.$$

містить у собі обі простї.



фіг. 4.

Функція z, із зерами здовж простих

$$x = \pm a\lambda$$

має вид

$$z_1 = e^{H_1(x,y)}\, x \prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^2}{a^2\lambda^2}\right) \tag{23}$$

Одначе з теорії Ваєрштрасса знаємо, що

$$\sin \pi x = \pi x \prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^2}{\lambda^2}\right)$$

Примінюючи підставленє $x \mid \frac{x}{a}$, дістаємо

$$\sin \pi\frac{x}{a} = \frac{\pi x}{a}\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^2}{\lambda^2 a^2}\right) \tag{24}$$

З порівнаня (23) і (24) дістаємо взорець

$$z_1 = e^{H_1(x,y)}\,\frac{a}{\pi}\sin \pi\frac{x}{a} \tag{25}$$

Анальогічно поступаємо для зер здовж простих

$$y = \pm \lambda a;$$

функція, яка має виключно здовж них зера, має вид

$$z_2 = e^{H_2(x,y)} \frac{a}{\pi} \sin \pi \frac{y}{a}$$

Функція:

$$\frac{z}{e^{H_2(x,y)} \frac{a}{\pi} \sin \frac{\pi y}{a} \cdot e^{H_1(x,y)} \frac{a}{\pi} \sin \frac{\pi x}{a}} = e^{H_3(xy)}$$

є цілою функцією без зер у скінченій віддалі.

Звідси:

$$z = e^{H(x,y)} \frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a}. \tag{26}$$

Накінець зістає нам іще визначити чинник $e^{H(x,y)}$. У тій ціли заложім, що наша функція має мати в точці

$$P(x,y) = \left(\frac{a}{2}, \frac{a}{2}\right) \tag{27}$$

максімум; тоді як відомо

$$\left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_P = 0, \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)_P = 0. \tag{28}$$

Зріжничкуймо z частинно після x і y, то дістаємо:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial z}{\partial x} &= e^{H(x,y)} H'_x(x,y) \frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a} + e^{H(x,y)} \frac{a}{\pi} \cos \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a} \\ \frac{\partial z}{\partial y} &= e^{H(x,y)} H'_y(x,y) \frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a} + e^{H(x,y)} \frac{a}{\pi} \cos \frac{\pi y}{a} \sin \frac{\pi x}{a} \end{aligned}\right\} \tag{29}$$

Щоби сповнило ся услівє (28) в точці $\left(\frac{a}{2}, \frac{a}{2}\right)$, мусить бути конче

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial H(x,y)}{\partial x} &= 0 \\ \frac{\partial H(x,y)}{\partial y} &= 0 \end{aligned}\right\} \tag{30}$$

а се значить, що $H(x, y) = const.$, отже також $e^{H(xy)} = const.$

Длятого

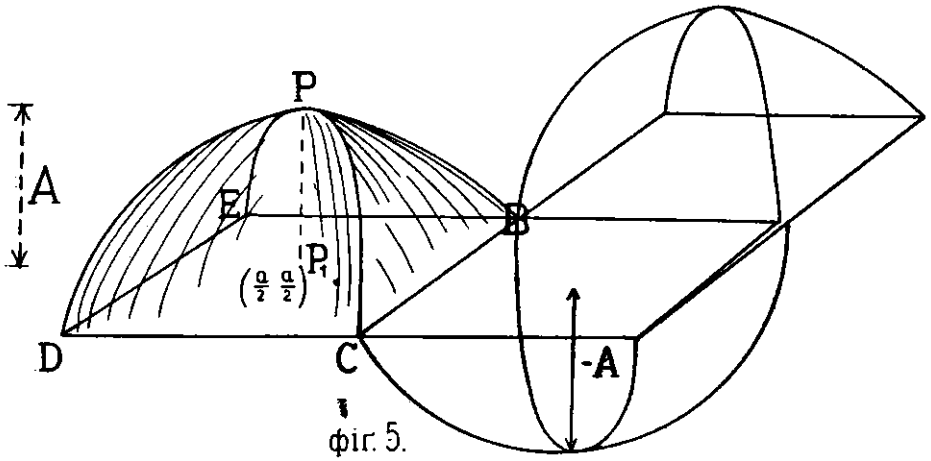
$$z = C\frac{a^2}{\pi^2} sin\frac{\pi x}{a} sin\frac{\pi y}{a} \tag{31}$$

Нехай буде

$$H(xy) = C = \frac{A\pi^2}{a^2},$$

де A будемо називати амплїтудою поверхні z, тоді z прийме вид

$$z = A\, sin\frac{\pi x}{a} sin\frac{\pi y}{a} \tag{32}$$



фіг. 5.

Дальші розсліди показують, що се буде поверхня, зложена із пристайних квадратових чашок, із яких дві довільні сусїдні завсїди лежать так, що одна дає максімум, а сусїдня мінїмум вартости функції z і то якраз $+A$ або $-A$ (гляди фіг. 5).

Рівнанє сеї поверхні збудоване аналїтично на основі її зер має остаточний вид

$$z = A\frac{\pi^2}{a^2} xy \prod_{\lambda=1}^{\infty} \left[1 - \frac{x^2}{a^2\lambda^2}\right]\left[1 - \frac{y^2}{a^2\lambda^2}\right] \tag{33}$$

Із сього приміру видко, який вплив має довільна функція $H(xy)$. Зера функції $z = f(xy)$ визначують її аж до чинника

$$e^{H(xy)}.$$

Рівночасно повстають нові проблєми в теорії аналїтичних функцій двох змінних. Замість точок виступають тут уже й цїлі криві, здовж яких розміщені зера або бігуни функції $z = f(xy)$. Отже заходить питанє, як ті криві мають бути упорядковані, щоби вони однозначно дефінїювали функцію.

Висше наведені приміри показують наглядно конечність істнованя твердженя Ваєрштрасса, поширеного до двох змінних. У консеквенції мусить істнувати й поширене право Міттаг-Лєффлєра, бо функція $log\, z$ буде мати приписані бігуни.

Тара, Сибір 26. жовтня 1917.

INHALT.

Verf. stellt sich die Aufgabe, in der Theorie der analytischen Funktionen zweier unabhängigen Veränderlichen ein Analogon zu den Theoremen von Weierstraß und Mittag-Leffler zu finden, die ganze bzw. meromorphe Funktionen einer unabhängigen Variablen betreffen.

Als erstes Beispiel konstruiert er die analytische Funktion, die eine auf der Wasseroberfläche unter dem Einfluß eines vertikal schwingenden Punktes entstehende Wellenfläche darstellen soll. Eine beliebige Fläche (M) $y - tg\,\alpha . x = 0$ schneidet die gesuchte Wellenfläche $z = f(x, y)$ längs einer Sinuslinie. Nach Morosoff hat dieselbe die Gleichung

$$z = \sin x . \cos \alpha \qquad (x \geqq o).$$

Wenn man aber diese Gleichung auf analytischem Wege aufzustellen hat, u. z. auf Grund ihrer Eigenschaft, daß die Fläche die $(x\,y)$ = Ebene nach Kreisen mit den Radien λk, schneidet, bildet man das absolut konvergente Produkt

$$\prod_{\lambda=1}^{\infty} P_\lambda (x, y) = \prod_{\lambda=1}^{\infty} \left(1 - \frac{x^2 + y^2}{\lambda^2 k^2}\right).$$

Der Quotient

$$\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2} \prod_{\lambda=1}^{\infty} \left(1 - \frac{x^2 + y^2}{\lambda^2 k^2}\right)}$$

stellt eine Funktion dar, die auf der Ebene (x, y) keine Nullstellen hat; diese Eigenschaft kommt aber der Funktion $e^{H(x, y)}$ event.

const. zu. Da $H(x, y)$ beliebig, kann man die Bedingung stellen, daß ihre Variablen in der Verbindung $x^2 + y^2 = R^2$ auftreten; somit wird

$$z = e^{H(R^2)} R. \prod_{\lambda=1}^{\infty} \left(1 - \frac{R^2}{\lambda^2 k^2}\right);$$

dlese Funktion läßt sich mit der bekannten Weierstraßschen Sinus-Entwickelung $\sin \pi x = \pi x \prod_{\lambda=1}^{\infty} \left(1 - \frac{x^2}{\lambda^2}\right)$ in Zusammenhang bringen, indem man $x = \frac{R}{k}$ setzt, $\lambda = 1$ und ihr einen entsprechenden Faktor voranstellt. Wenn man noch die Funktion $H(R^2)$ so einfach als möglich wählt und also

$$e^{H(x, y)} \frac{k}{\pi} = const.$$

setzt, reduziert sich ihre weitere Untersuchung auf die der Funktion

$$z = \frac{A\pi}{k} R \prod_{\lambda=1}^{\infty} \left(1 - \frac{R^2}{\lambda^2 k^2}\right);$$

A ist ihre Amplitude, $2k$ ihre Periode (cf. Fig. 2).

Zweitens verlangt Verf., als Nullinien mögen nicht Kreise, sondern Geraden angenommen werden, u. z. die der zwei orthogonalen Scharen:

$$\left.\begin{array}{ll} \text{(A)} & y - ax - b\lambda = 0, \\ \text{(B)} & ay + x - \lambda ab(a+1) = 0. \end{array}\right\} \lambda = 1, 2, 3, \ldots.$$

Da $\prod \left(1 - \frac{y - ax}{b\lambda}\right)$ divergiert, setzen wir jedem seiner Faktoren den Koeffizienten $e^{\frac{y-ax}{\lambda}}$ voran und bekommen daraus ein beständig konvergentes Produkt von absolut konvergenten Reihen. Schließlich kommt man zur Funktion, die längs der Geradenschar (A) Nullstellen besitzt:

$$z_1 = (y - ax) \prod_{\lambda=1}^{\infty} \left[1 - \frac{(y-ax)^2}{\lambda^2 b^2}\right].$$

Ebenso liegen die Nullstellen von

$$z_2 = (ay+x)\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left[1-\frac{(ay+x)^2}{\lambda^2[ba(a+1)]^2}\right]$$

auf der Geradenschar *(B)*. Nun ist die gewünschte Funktion

$$z = e^{H(x,y)}(y-ax)(ay+x)\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left[1-\frac{(y-ax)^2}{\lambda^2 b^2}\right]\left[1-\frac{(ay+x)^2}{\lambda^2[ab(a+1)]^2}\right].$$

Als ein interessanter Spezialfall ergibt sich, wenn die beiden Geradenscharen das quadratische Netz mit der Seite a bilden. Dann wird

$$z = e^{H(x,y)}\frac{a^2}{\pi^2}\sin\frac{\pi x}{a}\sin\frac{\pi y}{a}.$$

Um $H(x,y)$ zu bestimmen, setzen wir fest, daß $z\left(\frac{a}{2}, \frac{a}{2}\right)$ = Max. sein soll. Daraus folgt $H(x,y) = const.$ oder

$$z = A\sin\frac{\pi x}{a}\sin\frac{\pi y}{a}$$

(Fig. 5); $\pm A$ ist die Amplitude der einzelnen Flächenteile. Der analytische Ausdruck für z ist demnach

$$z = A\frac{\pi^2}{a^2}xy\prod_{\lambda=1}^{\infty}\left[1-\frac{x^2}{a^2\lambda^2}\right]\left[1-\frac{y^2}{a^2\lambda^2}\right].$$

Daraus ergeben sich neue Probleme in der analytischen Funktionentheorie für den Fall zweier Veränderlichen, indem hier nicht einzelne Punkte, sondern ganze Linien als Örter für Nullstellen oder Pole auftreten. Aus diesen Beispielen schließt Verf. auf die Notwendigkeit einer Verallgemeinerung nicht nur des Weierstraß-schen Theorems, sondern auch des von Mittag-Leffler, weil z. B. *log z* vorgeschriebene Pole besitzt.

Никифор Садовський
(Тернопіль).

Елїзийна функція.

Nikefor Sadowśkyj
(Ternopil).

Über die Elisionsfunktion.

У висшій аналїзї часто стрічаємо два ріжничкові рівнаня, іменно $y'=y$, яке дефінїює функцію e^x, і рівнанє четвертого ряду $y^{IV}=y$, якого частинною розвязкою є $sin\,x$ або $cos\,x$. В отсїй розвідцї ставимо собі за задачу, розслїдити ріжничкове рівнанє типу

$$y^{(n)} = y,$$

до якого належать і два вишше наведені рівнаня.

Нехай розвязкою рівнаня буде степенний ряд

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots; \qquad (1)$$

його похідні є:

$$y' = 1.a_1 + 2.a_2 x + 3\,a_3 x^2 + \ldots,$$
$$y'' = 1.2\,a_2 + 2.3\,a_3 x + 3.4\,a_4 x^2 + \ldots,$$
$$y''' = 1.2.3\,a_3 + 2.3.4\,a_4 x + 3.4.5\,a_5 x^2 + \ldots;$$

загально n-та похідна має вид:

$$y^{(n)} = 1.2.3\ldots n a_n + 2.3.4\ldots(n+1)a_{n+1}x + 3.4\ldots(n+2)a_{n+2}x^2 + \ldots, \qquad (2)$$

а її можна й так написати:

$$y^{(n)} = n!\,a_n + \frac{(n+1)!}{1!}a_{n+1}x + \frac{(n+2)!}{2!}a_{n+2}x^2 + \ldots \qquad (3)$$

Із порівнання співчинників степенних рядів (3) і (2) на основі **рівнаня (1) дістаємо** ряд рівностий

$$n!\,a_n = a_0\,,$$

$$\frac{(n+1)!}{1!}\,a_{n+1} = a_1\,,$$

$$\frac{(n+2)!}{2!}\,a_{n+2} = a_2\,,$$

$$\vdots$$

загально $$\frac{(n+\lambda)!}{\lambda!}\,a_{n+\lambda} = a_\lambda\,,$$

або

$$a_{n+\lambda} = a_\lambda\,\frac{\lambda!}{(n+\lambda)!} \quad \text{для } \lambda = 0,\ 1,\ 2,\ldots \qquad (4)$$

Взорець (4) позволяє нам усї співчинники ряду (2) виразити першими n співчинниками, іменно a_0, a_1, a_2, $\ldots$ a_{n+1}:

$$\left.\begin{array}{llll} a_0 = a_0\,, & a_n = a_0\,\dfrac{1}{n!}\,, & a_{2n} = a_n\,\dfrac{n!}{(2n)!} = a_0\,\dfrac{1}{2n!}\,, & \ldots \\ a_1 = a_1\,, & a_{n+1} = a_1\,\dfrac{1!}{(n+1)!}\,, & a_{2n+1} = a_{n+1}\,\dfrac{(n+1)!}{(2n+1)!} = a_1\cdot\dfrac{1!}{(2n+1)!}\,, & \ldots \\ a_2 = a_2\,, & a_{n+2} = a_2\,\dfrac{2!}{(n+2)!}\,, & & \\ & & & \\ a_{n-1} = a_{n-1}\,, & a_{2n-1} = a_{n-1}\,\dfrac{(n-1)!}{(2n-1)!}\,, & a_{3n-1} = a_{n-1}\,\dfrac{(n-1)!}{(3n-1)!}\,, & \ldots \end{array}\right\} \qquad (5)$$

Ряд (1) приймає вид

$$\left.\begin{array}{l} y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + a_{n-1}x^{n-1} + \\ \quad + a_0\dfrac{x^n}{n!} + a_1\,1!\,\dfrac{x^{n+1}}{(n+1)!} + a_2\,2!\,\dfrac{x^{n+2}}{(n+2)!} + \ldots + a_{n-1}(n-1)!\,\dfrac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \\ \quad + a_0\dfrac{x^{2n}}{(2n)!} + a_1\,1!\,\dfrac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \ldots \end{array}\right\} \qquad (6)$$

З огляду на те, що першу стрічку (6) можна і так написати:

$$a_0 + a_1\,1!\,\frac{x}{1!} + a_2\,2!\,\frac{x^2}{2!} + a_3\,3!\,\frac{x^3}{3!} + \ldots + a_{n-1}(n-1)!\,\frac{x^{n-1}}{(n-1)!}\,,$$

дістаємо на y вираженє

$$y = a_0 + a_1\,1!\frac{x}{1!} + a_2\,2!\frac{x}{2!} + \ldots\ldots + a_{n-1}(n-1)!\frac{x^{n-1}}{(n-1)!} +$$

$$+ a_0\frac{x^n}{n!} + a_1\,1!\frac{x^{n+1}}{(n+1)!} + a_2\,2!\frac{x^{n+2}}{(n+2)!} + \ldots + a_{n-1}(n-1)!\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} +$$

$$+ a_0\frac{x^{2n}}{(2n)!} + a_1\,1!\frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + a_2 2!\frac{x^{2n+2}}{(2n+2)!} + \ldots + a_{n-1}(n-1)!\frac{x^{3n-1}}{(3n-1)!} +$$

$$+$$

Нехай буде максімум $a_\lambda . \lambda! = k$, тоді

$$y < k\,e^x.$$

Значить, ряд на y є безупинно і безумовно збіжний, його члени можна лучити в довільні групи; зберім члени з рівними співчинниками $a_\lambda . \lambda!$, тоді y буде представлене при помочи n рядів

$$y = a_0\left[1 + \frac{x^n}{n!} + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \frac{x^{3n}}{(3n)!} + \ldots\ldots\ldots\ldots\right]$$

$$+ a_1\,1!\left[\frac{x}{1!} + \frac{x^{n+1}}{(n+1)!} + \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \frac{x^{3n+1}}{(3n+1)!} + \ldots\ldots\right]$$

$$+ a_2\,2!\left[\frac{x^2}{2!} + \frac{x^{n+2}}{(n+2)!} + \frac{x^{2n+2}}{(2n+2)!} + \ldots\ldots\ldots\ldots\right] \quad (7)$$

$$+ a_{n-1}(n-1)!\left[\frac{x^{n-1}}{(n-1)!} + \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \frac{x^{3n-1}}{(3n-1)!} + \ldots\right]$$

Розуміють ся, що кождий із тих n рядів є безумовно й безупинно збіжний.

Возьмім перший із них під увагу:

$$1 + \frac{x^n}{n!} + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \frac{x^{3n}}{(3n)!} + \ldots \quad (8)$$

Його будемо називати елїзийною функцією n-того ряду і означимо коротко

$$M_{n,\,1}(x)$$

Ріжничкуймо ту елїзийну функцію n разів; показуєть ся: 1) що її похідні є як раз рядами при співчинниках

$$a_0,\ a_{n-1}\ (n-1)!,\ a_{n-2}\ (n-2)!,\ \ldots\ a_2\ 2!,\ a_1\ 1!$$

функції y, і 2) що n-та похідна кождого з тих рядів дає з поворотом той сам ряд.

З огляду на те, що похідні функції $M_{n,1}$ є знову рядами з пропущеними членами, будемо їх називати також елїзийними функціями і означуємо

$$M'_{n,1} = M_{n,2},$$

$$M''_{n,1} = M_{n,3},$$

$$M^{n-1}_{n,1} = M_{n,n},$$

Кожда з них сповнює ріжничкове рівнанє

$$y^{(n)} = y.$$

Співчинники $a_0,\ a_1 1!\ldots\ a_{n-1}\ (n-1)!$ є довільними постійними величинами; назвім їх по черзї $C_1\ C_2\ C_3\ldots\ C_n$, тодї загальна розвязка рівнаня

$$y^{(n)} = y$$

представляєть ся у видї:

$$y = C_1 M_{n,1} + C_2 M_{n,2} + \ldots + C_n M_{n,n}$$

або коротше

$$y = \sum_{\lambda=1}^{n} C_\lambda M_{n,\lambda} \qquad (9)$$

На нашу думку та форма розвязки є догіднїйша чим форма, яку дає нам підставленє

$$y = e^{kx},$$

яке приводить нас до розвязки рівнаня $k^n = 1$.

Приміненє:

$$n = 4 \qquad y^{IV} = y$$

$$M_{4,1} = 1 + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^8}{8!} + \frac{x^{12}}{12!} + \ldots$$

1) Для $C_1 = C_2 = C_3 = C_4$

$$y = Ce^x$$

2) Для $C_1 = -C_2 = C_3 = -C_4$

$$y = Ce^{-x}$$

3) Для $C_1 = C_3 = 0 \qquad C_4 = -C_2$

$$y = C \sin x$$

4) Для $C_2 = C_4 = 0 \qquad C_1 = -C_3$

$$y = C \cos x$$

$$\cos x = M_{4,1} - M_{4,3}$$

$$\sin x = M_{4,4} - M_{4,2}$$

Назвім еліїзийну функцію $M_{n,1}$ функцією n-того ряду; з огляду на те, що функція висшого ряду p дасть ся при відповіднім доборі постійних величин завсіди зложити з функцій низшого ряду n, наскільки n є подільне числом p, рівнанє висшого ряду n має в собі розвязки рівнаня ряду p:

$y' = y$ $\qquad y = Ce^x$

$y'' = y$ $\qquad y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$

$y''' = y$ 3 не є подільне через 2, лише через 1, значить e^x є розвязкою рівнаня, але e^{-x} уже ні.

$y^{IV} = y$ $\qquad 4 = 2 . 2 = 4 . 1$

отже розвязками є e^x, e^{-x} а понад те n дві нові: $\sin x$ і $\cos x$.

Ріжничкові рівнаня, яких ряд є число перве, вводять нові функції, які при доборі довільних постійних не дадуть нїякої розвязки рівнаня низшого ряду з виїмком першого.

Функції відворотні до еліїзийних.

Ріжничкові рівнаня для функцій відворотних до еліїзийних не є вже такі прості, як для самих еліїзийних функцій. Можна про се переконати ся на примірі

$$y' = y.$$

$$\frac{dy}{dx}\cdot\frac{dx}{dy}=1, \tag{10}$$

$$\frac{dx}{dy}=\frac{1}{y'}=\frac{1}{y},$$

$$y\frac{dx}{dy}-1=0. \tag{11}$$

$$y''=y.$$

Ріжничкуємо (10) і дістаємо

$$\frac{d^2y}{dx^2}\left(\frac{dx}{dy}\right)^2+\frac{dy}{dx}\frac{d^2x}{dy^2}=0;$$

коли підставимо в нім $\frac{dy}{dx}=\frac{1}{\frac{dx}{dy}}$ і $y''=y$, одержимо рівнанє відворотне другого ряду

$$\frac{d^2x}{dy^2}+y\left(\frac{dx}{dy}\right)^3=0. \tag{12}$$

Анальогічно для $y'''=y$ дістаємо рівнанє:

$$\frac{d^3x}{dy^3}\cdot\frac{dx}{dy}-3\left(\frac{d^2x}{dy^2}\right)^2+y\left(\frac{dx}{dy}\right)^5=0. \tag{13}$$

Для $y^{IV}=y$ є

$$\frac{d^4x}{dy^4}\left(\frac{dx}{dy}\right)^2-10\frac{d^3x}{dy^3}\frac{d^2x}{dy^2}\frac{dx}{dy}+15\left(\frac{d^2x}{dy^2}\right)^3+y\left(\frac{dx}{dy}\right)^7=0. \tag{14}$$

Бачимо, що рівнаня вже від третого ряду є дуже скомплїковані.

Подаємо розвязку двох перших:

$$y\frac{dx}{dy}-1=0$$

$$dx=\frac{dy}{y}$$

$$x=C\log y. \tag{14}$$

$$\frac{d^2x}{dy^2}+y\left(\frac{dx}{dy}\right)^3=0$$

Назначім $\frac{dx}{dy} = p$; тоді рівнанє переходить на рівнанє першого ряду

$$p' + yp^3 = 0$$

$$\frac{dp}{p^3} = -ydy,$$

а звідси

$$p = \pm \frac{1}{y}$$

Дальше $dx = \pm \frac{dy}{y}$

$$x = \pm \log y$$

Загальна розвязка є $x = C_1 \log y + C_2 \log \frac{1}{y}$ (15)

З огляду на те, що C_2 є довільною постійною величиною і що

$$\log \frac{1}{y} = -\log y,$$

бачимо, що се лише замаскована загальна розвязка, бо в тій другій формі дістаємо

$$x = (C_1 - C_2) \log y$$

або коротше

$$x = C \log y.$$

Ясне, що те саме явище виступить і у висших ріжничкових рівнанях відворотних до типу

$$y^{(n)} = y.$$

Приміром рівнанє четвертого ряду має розвязки відворотні, бо

$$e^x \text{ і } e^{-x}; \cos x \text{ і } \sin x$$

значить

до $\log y$ і $\log \frac{1}{y}$ є відворотні: $\arccos y$ і $\arcsin y$;

притім знову обі пари дають лише одну розвязку з огляду на рівности

$$C_1 \log y + C_2 \log \frac{1}{y} = A \log y$$

$$C_3 \arccos y + C_4 \arcsin y = B \arcsin y.$$

Отже розвязка буде знову неповна.

Можна би ще розслїдити аналїтично функції відворотні до елїзийних і побачити, чи вони не дадуть загальної розвязки відворотних ріжничкових рівнань. Наразї те одно є певне, що з функцій відвернених супроти розвязок, які нам дають підставленє

$$y = e^{kx}$$

неможливо зложити загальної розвязки для ріжничкових рівнань почавши від другого ряду.

Тара, 28 жовтня 1917.

INHALT.

Es wird die allgemeinste Auflösung der Differentialgleichung n-ter Ordnung

$$y^{(n)} = y$$

untersucht; Verf. bildet und differenziert n mal die der Funktion y entsprechende Potenzreihe

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots;$$

sodann vergleicht er die Koeffizienten der Ableitungen und findet dafür die Bedingung, daß y die Differentialgleichung befriedigt:

$$(n+\lambda)!\, a_{n+\lambda} = \lambda!\, a_\lambda.$$

Den auf diese Weise reduzierten Koeffizienten von a_0:

$$1 + \frac{x^n}{n!} + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \frac{x^{3n}}{(3n)!} + \ldots.$$

nennt Verf. die Elisionsfunktion n-ter Ordnung und bezeichnet sie $M_{n,1}$.

Da ergibt sich leicht, daß sich die sämtlichen Koeffizienten von a_{n-1} $(n-1)!$, a_{n-2} $(n-2)!$, ..., a_2 $2!$, a_1 $1!$ in der Gesammtheit der n ersten Ableitungen von $M_{n,1}$ reproduzieren, somit also die allgemeinste Auflösung der gegebenen Differentialgleichung die Form

$$y = \sum_{\lambda=1} C_\lambda M_{n,\lambda} \quad \text{(alle } C_\lambda \text{ beliebig, konstant)}$$

annimmt.

Als Anwendung wird der Fall $n=4$ dargestellt.

Ist n durch p $(< n)$ teilbar, dann lassen sich die Konstanten C so bestimmen, daß $M_{n,1}$ aus den Funktionen $M_{p,1}$ zusammenge-

setzt werden kann; falls also n eine Primzahl ist, bekommt man neue Funktionen, die aus Auflösungen von Differentialgleichungen höherer als erster Ordnung sich nicht zusammenstellen lassen.

Als Umkehrungen von Elisionsfunktionen ergeben sich Funktionen, deren Differentialgleichungen sehr kompliziert sind, für $y^{IV} = y$:

$$\frac{d^4x}{dy^4}\left(\frac{dx}{dy}\right)^2 - 10\frac{d^3x}{dy^3}\frac{d^2x}{dy^2}\frac{dx}{dy} + 15\left(\frac{d^2x}{dy^2}\right)^3 + y\left(\frac{dx}{dy}\right)^7 = 0.$$

Mann könnte noch diese Umkehrungsfunktionen analytisch umkehren, um festzustellen, ob sie auch allgemeine Auflösungen der betr. Differentialgleichungen ergeben. Vorläufig ist es nur sicher, daß aus Umkehrung der Funktionen, die sich als Auflösung von $y = e^{kx}$ ergeben, sich die allgemeine Auflösung für Differentialgleichungen von der zweiten Ordnung an nicht zusammensetzen läßt.

Обчисленє деяких тригонометричних інтеґралів.

Подав **Др. Володимир Левицький.**

(Dr. Wladimir Lewyćkyj. Berechnung einiger trigonometrischen Integrale).

1. В тій нотї занимаюсь обчисленєм тригонометричних інтеґралів типу:

$$J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\varphi(x)^{2n} - a^{2n}}, \qquad 1)$$

де $\varphi(x)$ є ґоніометрична функція, n число цїле, a якенебудь постійне. Обчисленє поведу наперед загально для функції $\varphi(x)$, а опісля по чєрзї розберу случаї тригонометричних функцій.

Так як:

$$\varphi(x)^{2n} \quad a^{2n} = \prod_{s=1}^{2n} \left((\varphi x) - a e^{\frac{s\pi}{n}} \right),$$

то можемо через роздїленє на частні дроби написати:

$$\frac{1}{\varphi(x)^{2n} - a^{2n}} = \frac{C_1}{\varphi(x) - a e^{\frac{\pi}{n}}} + \frac{C_2}{\varphi(x) - a e^{\frac{2\pi}{n}}} + \ldots\ldots + \frac{C_{2n}}{\varphi(x) - a e^{2\pi}} =$$

$$= \sum_{\nu=1}^{2n} \frac{C_\nu}{\varphi(x) - a e^{\frac{\nu\pi}{n}}},$$

а звідси слїд:

$$\sum_{\nu=1}^{2n}\left[C\prod\left(\varphi(x)-a\,e^{\frac{s\pi}{n}}\right)\right]=1$$

(s в добутку $= 1, 2, \ldots (\nu-1), (\nu+1) \ldots 2n$).

Коли розвинемо сю суму, дістанемо рівнанє:

$$\sum_{\nu=1}^{2n} C_\nu\Big[\varphi(x)^{2n-1}-\varphi(x)^{2n-2}a\sum e^{s'_\nu\frac{\pi}{\nu}}+\varphi(x)^{2n-3}a^2\sum e^{(s'_\nu+s''_\nu)\frac{\pi}{n}}-\ldots$$

$$\ldots-a^{2n-1}e^{(s'_\nu+s''_\nu+\ldots+s_\nu^{(2n-1)})}\Big]=1.$$

Через порівнанє сочинників при степенях функції $\varphi(x)$ дістанемо ряд рівнань:

$$\begin{cases} C_1 + C_2 + \ldots\ldots\ldots + C_{2n} = 0. \\ a\left(C_1\Sigma e^{s'_1\frac{\pi}{n}}+C_2\Sigma e^{s'_2\frac{\pi}{n}}+\ldots\ldots\ldots+C_{2n}\Sigma e^{s'_{2n}\frac{\pi}{n}}\right)=0. \\ a^2\left(C_1\Sigma e^{(s'_1+s''_1)\frac{\pi}{n}}+C_2\Sigma e^{(s'_2+s''_2)\frac{\pi}{n}}+\ldots+C_{2n}\Sigma e^{(s'_{2n}+s''_{2n})\frac{\pi}{n}}\right)=0. \\ a^{2n-1}\Big(C_1e^{(s'_1+s''_1+\ldots+s_1^{(2n-1)})\frac{\pi}{n}}+C_2e^{(s'_2+s''_2+\ldots+s_2^{(2n-1)})\frac{\pi}{n}}+ \\ +C_{2n}e^{(s'_{2n}+s''_{2n}+\ldots+s_{2n}^{(2n-1)})\frac{\pi}{n}}\Big)=-1 \end{cases} \quad (2)$$

(степені $a, a^2, \ldots a^{2n-2}$ можна в рівнанях пропустити). Звідси дістанемо на частні чисельники форму:

$$C_r=\frac{D_r}{D},$$

де:

$$D=a^{2n-1}\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \Sigma e^{s'_1\frac{\pi}{n}} & \cdots & \Sigma e^{s'_{2n}\frac{\pi}{n}} \\ \Sigma e^{(s'_1+s''_1)\frac{\pi}{n}} & \cdots & \Sigma e^{(s'_{2n}+s''_{2n})\frac{\pi}{n}} \\ \vdots & & \vdots \\ e^{(s'_1+s''_1\ldots+s_1^{(2n-1)})\frac{\pi}{n}} & \cdots & e^{(s'_{2n}+s''_{2n}+\ldots+s_{2n}^{(2n-1)})\frac{\pi}{n}} \end{vmatrix},$$

а D_v є визначником D, де в місце v-го пряму вставлено праву сторону рівнань 2) (без a^{2n-1}).

В виду сего дістанемо загальну форму інтеграла J:

$$J=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{\varphi(x)^{2n}-a^{2n}}=\sum_{v=1}^{2n}C_v\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{\varphi(x)-a_v}, \qquad 3)$$

де: $a_v=ae^{\frac{v\pi}{n}}$.

Пристосуймо сю форму до поодиноких тригонометричних функцій.

2. В случаю $\varphi(x)=\sin x$ дістанемо:

$$J_1=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{\sin^{2n}x-a^{2n}}=\sum_{v=1}^{2n}C_v\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{\sin x-a_v},$$

Коли підставимо $\sin x=y$, дістанемо:

$$J_1=\sum_{v=1}^{2n}C_v\int_0^1\frac{dy}{(y-a_v)\sqrt{1-y^2}};$$

а коли пристосуємо субституцію: $y=\frac{2z}{1+z^2}$, інтеграл J_1 прийме вид:

$$J_1=\sum_{v=1}^{2n}\frac{2C_v}{a_v}\int_\infty^1\frac{dz}{z^2-\frac{2}{a_v}z+1}.$$

А що:

$$z^2-\frac{2}{a_r}z+1=\left(z-\frac{1+\sqrt{1-a_r^2}}{a_r}\right)\left(z-\frac{1-\sqrt{1-a_r^2}}{a_r}\right),$$

то інтеграл:

$$\int_\infty^1\frac{dz}{z^2-\frac{2}{a_v}z+1}=\int_\infty^1\frac{\frac{a_r}{2\sqrt{1-a_r^2}}}{z-\frac{1+\sqrt{1-a_r^2}}{a_r}}dz-\int_\infty^1\frac{\frac{a_v}{2\sqrt{1-a_v^2}}}{z-\frac{1-\sqrt{1-a_v^2}}{a_v}}dz=$$

$$=\int_\infty^1\frac{a_v}{2\sqrt{1-a_r^2}}\log\frac{z-\frac{1+\sqrt{1-a_r^2}}{a_r}}{z-\frac{1-\sqrt{1-a_r^2}}{a_v}}.$$

В виду сего дістанемо:

$$J_1=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{sin^{2n}x-a^{2n}}=\sum_{\nu=1}^{2n}\frac{C_\nu}{\sqrt{1-a_\nu^2}}\int_\infty^1 log\frac{a_\nu z-1-\sqrt{1-a_\nu^2}}{a_\nu z-1+\sqrt{1-a_\nu^2}}=$$

$$=\sum_{\nu=1}^{2n}\frac{C_\nu}{\sqrt{1-a_\nu^2}}\ log\ \frac{a_\nu-1-\sqrt{1-a_\nu^2}}{a_\nu-1+\sqrt{1-a_\nu^2}} \qquad 4)$$

3. В случаю $\varphi(x)=cos\,x$ дістанемо:

$$J_2=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{cos^{2n}x-a^{2n}}=\sum_{\nu=1}^{2n}C_\nu\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{cos\,x-a_\nu}.$$

А що:

$$cos\,x=sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right),$$

то:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{cos\,x-a_\nu}=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)-a_\nu}=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dy}{sin\,y-a_\nu},$$

коли вставимо $\frac{\pi}{2}-x=y$ і відповідно доберемо границі. Значить ся, на J_2 дістанемо ту саму вартість, шо на J_1.

4. В случаю $\varphi(x)=tg\,x$ дістанемо:

$$J_3=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{tg^{2n}x-a^{2n}}=\sum_{\nu=1}^{2n}C_\nu\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{tg\,x-a_\nu}.$$

Коли ужиємо субституції: $tg\,x=z$, дістанемо:

$$J'_3=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{tg\,x-a_\nu}=\int_0^{\infty}\frac{dz}{(z-a_\nu)(1+z^2)}.$$

Колиж покладемо:

$$\frac{1}{(z-a_\nu)(1+z^2)}=\frac{A}{z-a_\nu}+\frac{Bz+C}{1+z^2},$$

дістанемо через простий рахунок:

$$A=\frac{1}{1+a_\nu^2},\quad B=-\frac{1}{1+a_\nu^2},\quad C=-\frac{a_\nu}{1+a_\nu^2}.$$

В виду сего:

$$(1+a_\nu^2)\,J'_3=\int_0^\infty\frac{dz}{z-a_\nu}-\int_0^\infty\frac{z\,dz}{1+z^2}-a_\nu\int_0^\infty\frac{dz}{1+z^2},$$

отже:

$$J'_3=\int_0^\infty\frac{1}{1+a_\nu^2}\left[\log(z-a_\nu)-\tfrac{1}{2}\log(1+z^2)-a_\nu\,arc\,tg\,z\right]=$$

$$=\int_0^\infty\frac{1}{1+a_\nu^2}\left[\log\frac{z-a_\nu}{\sqrt{1+z^2}}-a_\nu\,arc\,tg\,z\right]=\frac{1}{1+a_\nu^2}\left[\frac{-a_\nu\pi}{2}-\log(-a_\nu)\right].$$

З сего слїдує:

$$J_3=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{tg^{2n}x-a^{2n}}=\sum_{\nu=1}^{2n}\frac{C_\nu}{1+a_\nu^2}\left[-\log(-a_\nu)-\frac{a_\nu\pi}{2}\right].\qquad 5)$$

5. Так як $cotg\,x=tg\left(\frac{\pi}{2}-x\right)$, то:

$$J_4=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{cotg^{2n}x-a^{2n}}=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{tg^{2n}\left(\frac{\pi}{2}-x\right)-a^{2n}}=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dy}{tg^{2n}y-a^{2n}},$$

коли вставимо $\frac{\pi}{2}-x=y$ і відповідні доберемо границї. J_4 має отже таку саму вартість, як J_3.

6. Для $\varphi(x)=sec\,x$ буде:

$$J_5=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{sec^{2n}x-a^{2n}}=\sum_{\nu=1}^{2n}C_\nu\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{sec\,x-a_\nu}=\sum_{\nu=1}^{2n}\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\cos x\,dx}{1-a_\nu\cos x}.$$

Через підставленя $\cos x=y$, а опісля $y=\frac{2z}{1+z^2}$ дістанемо:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\cos x\,dx}{1-a_\nu\cos x}=\int_0^1\frac{y\,dy}{(1-a_\nu y)\sqrt{1-y^2}}=-\frac{1}{a_\nu}\int_0^1\frac{(1-a_\nu y)-1}{(1-a_\nu y)\sqrt{1-y^2}}\,dy=$$

$$=-\frac{1}{a_\nu}\int_0^1\frac{dy}{\sqrt{1-y^2}}+\frac{1}{a_\nu}\int_0^1\frac{dy}{(1-a_\nu y)\sqrt{1-y^2}}=\int_0^1\frac{1}{a_\nu}\,arc\cos y+$$

$$+\frac{2}{a_\nu}\int_\infty^1\frac{dz}{z^2-2a_\nu z+1}=-\frac{\pi}{2a_\nu}+\frac{2}{a_\nu}\int_\infty^1\frac{dz}{(z-a_\nu-\sqrt{a_\nu^2-1})(z-a_\nu+\sqrt{a_\nu^2-1})}.$$

Розділім послїдний інтеграл на частні дроби, то дістанемо:

$$\int_\infty^1\frac{dz}{(z-a_\nu-\sqrt{a_\nu^2-1})(z-a_\nu+\sqrt{a_\nu^2-1})}=\int_\infty^1\frac{\frac{1}{2\sqrt{a_\nu^2-1}}}{z-a_\nu-\sqrt{a_\nu^2-1}}\,dz-$$

$$-\int_\infty^1\frac{\frac{1}{2\sqrt{a_\nu^2-1}}}{z-a_\nu+\sqrt{a_\nu^2-1}}\,dz=\int_\infty^1\frac{1}{2\sqrt{a_\nu^2-1}}\,log\,\frac{z-a_\nu-\sqrt{a_\nu^2-1}}{z-a_\nu+\sqrt{a_\nu^2-1}}=$$

$$=\frac{1}{2\sqrt{a_\nu^2-1}}\,log\,\frac{1-a_\nu-\sqrt{a_\nu^2-1}}{1-a_\nu+\sqrt{a_\nu^2-1}},$$

отже:

$$J_5=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{sec^{2n}x-a^{2n}}=\sum_{\nu=1}^{2n}\frac{C_\nu}{a_\nu}\left[\frac{1}{\sqrt{a_\nu^2-1}}log\,\frac{1-a_\nu-\sqrt{a_\nu^2-1}}{1-a_\nu+\sqrt{a_\nu^2-1}}-\frac{\pi}{2}\right].\qquad 6)$$

Анальогічне обчисленє дістанемо в случаю $\varphi(x)=cosec\,x$.

Львів, грудень 1918.

In dieser Note berechnet der Verfasser den allgemeinen Wert des Integrales:

$$J=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{dx}{\varphi(x)^{2n}-a^{2n}},$$

n ganz, a constant, im Falle, wenn $\varphi(x)$ eine goniometrische Funktion darstellt.

Др. Володимир Кучер

Причинки до теорії структури етеру.

Вступ.

Після елєктромагнетної теорії сьвітла — сьвітляні филї є проявом певних забурень елєктромагнетних в етері, які дають ся обняти в слїдуючі частинні рівнаня ріжничкові:

$$\left.\begin{aligned} rot\ \mathfrak{F} &= -\frac{i}{c}\frac{\partial \mathfrak{F}}{\partial t} \\ div\ \mathfrak{F} &= 0, \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

де:

$$\mathfrak{F} = \mathfrak{E} + i\,\mathfrak{H},$$

коли вектори $\mathfrak{E}$, $\mathfrak{H}$ означають елєктричну зглядно магнетну силу поля; c є постійною величиною $c = 3.10^{10}$. Символ $rot\ \mathfrak{F}$ означає зложений вектор, якого поодинокі вираженя виглядають:

$$\frac{\partial \mathfrak{F}_z}{\partial y} - \frac{\partial \mathfrak{F}_y}{\partial z}$$

в правім напрямі прямокутного укладу осий сорядних.

Теорію елєктромагнетних явищ Cl. Maxwell-a розвинули опісля H. A. Lorentz[1]) та Sir I. Larmor[2]). Після їх виводів основні рівнаня Maxwell-a (1) не є все обовязково важні для всїх дійсних вартостий змінних x, y, z, t. Виїмок становлять ту

---

[1]) Archives néerlandaises, vol. 25. (1892); Amstrd. Proceedings 1902 p. 305.

[2]) Aether and Matter, Cambridge 1900.

певні особливі місця, які можна уважати за жерела елєктромаґнетних филь та забурень в етері. Після загально принятої ґіпотези H. A. Lorentz-a єствують в етері виїмкові области, зложені з дуже много малих, в собі замкнених просторів. Ті области займають якраз наряди елєктричні, яких простірна густота ϱ є функцією x, y, z, t. А всякий рух тої елєктричности подає нам векторова функція $\mathfrak{v}$ тих самих змінних.

Векторові функції $\mathfrak{E}$ і $\mathfrak{H}$ визначаємо для всїх дїйсних вартостий x, y, z, t при помочи т. зв. опізнених потенціялів (retardierende Potentiale) L. Lorentz-a — $\mathfrak{A}$ і Φ. Їх виражаємо як потрійні інтеґрали, що обнимають ϱ і $\mathfrak{v}$, а вектори $\mathfrak{E}$ і $\mathfrak{H}$ випроваджаємо з них при помочи реляцій:

$$\left.\begin{aligned} \mathfrak{E} &= -\frac{1}{c}\frac{\partial \mathfrak{A}}{\partial t} - \frac{\partial \Phi}{\partial t}, \\ \mathfrak{H} &= rot\,\mathfrak{A}. \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

В сей спосіб визначені $\mathfrak{E}$ і $\mathfrak{H}$ відповідати будуть рівнаням (1) лише в случаю, коли місця здефінїовані через x, y, z, t не належать до особливих місць. Для виїмкових областий, занятих елєктричними нарядами, важними будуть рівнаня:

$$\left.\begin{aligned} rot\,\mathfrak{F} &= \varrho\mathfrak{v} - \frac{i}{c}\frac{\partial \mathfrak{F}}{\partial t}, \\ div\,\mathfrak{F} &= i\varrho. \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

H. A. Lorentz і I. Larmor оперли ся в своїх розважанях на тих саме рівнанях та отримали ряд нових взорів, якими можна докладно вияснити найголовнїйші оптичні і елєктромаґнетні свійства матерії. Рівнаня (2) більше зложеної будови називають ся звичайно макроскопійними рівнанями для явищ в етері, в протиставленю до рівнань (3) мікроскопійних або основних рівнань елєктронової теорії.

Теорія Larmor-a є більше уоснованою; там уважає він рівнаня (1) як рівнаня цїлого системи, а елєктричність уважає за т. зв. систем ізольованих точок особливих в етері, т. є. точок, в яких $\mathfrak{E}$ і $\mathfrak{H}$ прибирають нескінчені вартости. A. Lienard отримав розвязку[2]) рівнань (1), котру можна уважати за докладне означенє елєментарного маґнетного поля в одній особливій точцї

---

[1]) Aether and Matter. p. 77.
[2]) L' Eclairage electrique, t. 16. 1898. pp. 5., 53., 106.

для случаю, коли скорість особливої точки зближає ся ледви до скорости сьвітла. Показує ся у тих розважанях, що елєктричний наряд особливої точки не зміняєть ся з часом. Розвязка Liénard-a, виведена первісно з опізнених потенціялів для простірного розділу елєктричности, позволяє на відвернене цїлої чинности, в наслїдок чого можна перейти з рівнань (1) до рівнань (3) через суперпозицію поодиноких піль. Витворені в сей спосіб через згущене особливих точок поля творять виїмкові простори, в яких так ϱ, як й ϱv є ріжними від зера; они найімовірнїйше є підложем елєктромаґнетних явищ в етері.

Одною прикметою сеї більше основної теорії є се, що кладе она вагу на незмінність елєктричного наряду і на обмежене скорости наряду[1]). Математична дискусія над сею теорією до тепер ще не повна; бракує до єї повности якоїсь ґіпотези, яка відслонить мабуть структуру етеру і викаже ясно, що елєктричні наряди є дїйсно особливими точками в осередовищу. Ходить отже о поставлене ґіпотези, яка вдоволялаб деяким висше поданим услівям; се саме буде задачею сеї розправи. З гори однак застерігаєть ся, що математична аналїза ще не відповідає вповнї усїм услівям поставленого проблєму.

Місця і криві особливі векторових піль.

Векторові поля, які відповідають рівнаням (1), визначені функціями $\mathfrak{E}$ і $\mathfrak{H}$ обнимають також области, в котрих $\mathfrak{E}$ і $\mathfrak{H}$ стають ся нескінченими, як се виказав H. Bateman в своїх працях[2]). До тих особливих місць поля можна дістатись при помочи т. зв. кривих движимих; отже особливі місця векторового поля лежать на движимих кривих. Імовірно, що поля ті можуть бути утворені через суперпозицію елєктромаґнетних піль, як се принимає Liénard. Назвім їх „етеричними полями“ для відріжненя їх від піль елєктромаґнетних, які саме мають свійства в попереднім уступі згадані. Фізичне істноване етеричних піль є справою отвореною; можна однак розважати ґіпотезу, що коли більшу скількість етеричних піль уложить ся одні на других, то їх криві особ-

---

[1]) I. I. Thomson, Recent Researches (1893), p. 21.

[2]) H. Bateman: The Mathem. Analysis of Electr. and Optical Wave Motion..., Univ. Press, Cambridge 1914. Ch. 8. — Philos. Magaz. Oct. 1913, Jan. 1914.

ливі вказують структуру етеру, який може піддержати якийсь рід електромагнетного поля; поле таке означене математично характеризувалоб ся прикметами уложених над собою етеричних піль.

Відповідно до сеї гіпотези H. Bateman-a структура етеру залежить до певної степени від електромагнетного поля, етером піддержаного і на відворот. В наслїдок сего мусить істнувати певна математична звязь між електромагнетним полем а положеними над ним етеричними полями, яких особливі криві подають структуру етеру. Розберім тепер звязь між ними, яка відповідає случаєви, в якім електромагнетне поле є основним полем, як принимає Liénard.

Злучені поля.

Два векторові поля, в котрих векторами злученими є $\mathfrak{F}$, зглядно $\mathfrak{F}'$, називають тодї злученими, коли їх скалярний добуток $(\mathfrak{F}\,\mathfrak{F}') = O$. З самим собою злучене поле називаєть ся самозлучене і в тім случаю $(\mathfrak{F}^2) = O$.

Коли напрям випливу енергії в двох полях є той самий в кождій точцї, а оба поля є самозлучені, тодї є они також між собою злучені. Щоби се доказати, зауважім, що з огляду на прямовий напрям випливу енергії до напрямів електричної і магнетної сили $\mathfrak{E}$ і $\mathfrak{H}$, вектори $\mathfrak{E}$, $\mathfrak{H}$ та $\mathfrak{E}'$, $\mathfrak{H}'$, злучені з якою небудь точкою мусять лежати в одній площі. А що дальше, оба поля є самозлучені, тому сили електричні і магнетні кождого поля є прямові, отже мусить заходити звязь, що:

$$\mathfrak{F}' = k\mathfrak{F},$$

де k є зложеною величиною. Коли так, то ясним тепер є, що реляція $(\mathfrak{F}\,\mathfrak{F}') = O$ є вислїдом двох реляцій $(\mathfrak{F}^2) = O$ і $(\mathfrak{F}'^2) = O$. Треба однак зауважати, що сей аргумент заводить, коли виплив енергії слїдує в обох полях у відворотних напрямах, бо тодї правильною конклюзією є:

$$\mathfrak{F} = k.\,\mathfrak{F}'',$$

де $\mathfrak{F}'' = \mathfrak{E} - i\,\mathfrak{H}$.

Розгляньмо тепер поле електромагнетне і велике число взаїмно злучених, самозлучених піль етеричних, з яких кожде получене є з електромагнетним полем. Криві особливі тих піль етеричних уважати мемо за лїнії, які творять елементи етеру та

приймаємо, що такий саме елемент є підложем електромагнетного поля, о якім є бесїда. В повисше наведенім примірі елементу криві особливі сходять ся в одній точцї, яка є особливою точкою електромагнетного поля, піддержуваного тим саме елементом.

Треба однак заприміτити, що услівє злученя є незмінне, коли виконаємо трансформацію змінних, яка оставляє рівнаня (1) незмінними. Така гіпотеза дасть ся отже погодити з новочасними понятями теорії зглядности. Так само треба зауважати, що коли умістимо певне число взаїмно злучених піль одні над другими, тодї взір рода $(\mathfrak{E}^2)-(\mathfrak{H}^2)$ у функції Lagrange-a поля є сумою взорів того рода, які належать до поодиноких піль. Є отже можливе, що услівє злученя має динамічне значінє. Поля ужиті до твореня елементу етеру можна уважати за анальогічні до взорів ряду Fourier-a або елементів інтеґралу Fourier-a; можна приняти, що кождий елемент ряду Fourier-a помножений через довільний чинник представляє саме таке одно із піль; а надаючи знов тим сочинникам ріжні вартости, можна представити математично ріжні стани дрогань волокон елементарного поля. Дроганя ті можуть відбувати ся здовж особливщої кривої, а напрям їх може зміняти ся з часом і бути ріжним для ріжних волокон. Се одиноке, що певно способом математичним можна на разї пояснити.

Не можна однак певно принимати, що волокна елементу виповняють весь простір. Коли возьмемо під увагу лише ті етеричні поля, котрих особливщі криві лежать в области простору валця або стіжка, якого вершок лежить в особливій точцї електромагнетного поля, то H. Bateman приймає як імовірне[1]), що можна так дібрати сочинники при елементах ряду Fourier-a, що в случаю суперпозиції обох піль електромагнетного і етеричного, вектори $\mathfrak{E}$ і $\mathfrak{H}$ в цїлім поли зійдуть до зера. Так саме виглядає структура елементу у I. I. Thomson-a[2]), в его теорії електричного поля.

Розвязка основних рівнань.

Складники вектора $\mathfrak{F}$, котрі відповідають рівнаням (1), є розвязкою ріжничкового рівнаня филевого руху:

---

[1]) The Mathem. Analysis of Electr. and Optical Wave Motion etc. p. 121.

[2]) Phil. Magaz. vol. 19. (1910) p. 301. 1913. (Ort. Dezem.).

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \tag{4}$$

Приймім, що рівнанє се буде сповнене для

$$u = \gamma f(\beta).$$

де функція $f(\beta)$ є ріжна для кождого складника $\mathfrak{F}$, однак функції β і γ не зміняють своїх вартостий для поодиноких $\mathfrak{F}$. Приймім дальше, що величини β і γ є функціями x, y, z, t, а дальше як питому прикмету величини β се, що она мусить бути так зложеною, що рівнанє $1/f(\beta) = O$ може бути рівноварті́сне до двох дійсних реляций, обнимаючих x, y, z, t. Так можна представити криву движиму, яка веде до особливих місць поля. Що до скорости кривої особливої в прямовім напрямі до стичної в кождій єї точці, то виказано, що не є она ніколи більшою від скорости сьвітла[1]).

Питанє вишуканя всїх розвязок филевого руху, що має загальну форму $\gamma \cdot f(\beta)$ не зістав ще зовсїм розвязаний, але в случаю, в якім вираженє се може уходити за вираженє більш загальне у формі $u = \gamma\ f(\alpha, \beta)$, де $f(\alpha, \beta)$ є довільною функцією, а u відповідає фалевому рівнаню, питанє може бути розвязане в слїдуючий спосіб:

Зауважмо, що функція $f(\alpha, \beta)$ мусить відповідати ріжничковому рівнаню:

$$\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial z}\right)^2 = \frac{1}{c^2}\left(\frac{\partial f}{\partial t}\right)^2 \tag{5}$$

з якого слїдують три рівнаня, які обнимають α і β, коли сочинники

$$\left(\frac{\partial f}{\partial \alpha}\right)^2, \frac{\partial f}{\partial \alpha}\cdot\frac{\partial f}{\partial \beta} \text{ і } \left(\frac{\partial f}{\partial \beta}\right)^2$$

є зерами.

Приймім, що x, y, α, β є новими змінними незалежними; тоді попереднє рівнанє прийме вигляд:

$$K^{-2}[AX^2 - 2HXY + BY^2] = O, \tag{6}$$

де:

$$A = \left(\frac{\partial t}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial t}{\partial y}\right)^2 - \frac{1}{c^2},$$

[1]) The Mathem. Analysis of Electr. p. 123.

$$B = \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2 + 1,$$

$$H = \frac{\partial z}{\partial x}\frac{\partial t}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}\frac{\partial t}{\partial y},$$

$$X = \frac{\partial (f, z)}{\partial (\alpha, \beta)},$$

$$K = \frac{\partial (z, t)}{\partial (\alpha, \beta)},$$

$$Y = \frac{\partial (f, t)'}{\partial (\alpha, \beta)}.$$

Ставляючи знов:

$$\left(\frac{\partial f}{\partial \alpha}\right)^2 = 0, \frac{\partial f}{\partial \alpha}\frac{\partial f}{\partial \beta} = 0, \left(\frac{\partial f}{\partial \beta}\right)^2 = 0,$$

отримуємо лінійні рівнаня, в яких виступають A, B, H. Визначником тих рівнань є K^{-3}. Він буде зером лише в тім случаю, коли між величинами α, β, x, y істнує висше наведена звязь. Абстрагуючи від сего случаю можемо з рівнаня (6) вносити, що: $A=0$, $B=0$, $H=0$. Отже відповідно до послідного рівнаня можемо написати:

$$\frac{\partial t}{\partial x} = \lambda \frac{\partial z}{\partial y}, \quad \frac{\partial t}{\partial y} = -\lambda \frac{\partial z}{\partial x},$$

де λ є певною функцією α, β, x, y. Підставляючи ті реляції у рівнанє $A=0$, бачимо, що:

$$\lambda^2 c^2 = -1,$$

а відтак, що:

$$c\frac{\partial t}{\partial x} = i\frac{\partial z}{\partial y},$$

$$c\frac{\partial t}{\partial y} = -i\frac{\partial z}{\partial x}.$$

З тих рівнань слїдує, що:

$$z - ct = F(x + yi),$$

$$z + ct = G(x - yi),$$

де функції F і G є також функціями α і β. Коли підставимо ті вираженя у рівність $B=0$, тоді отримаємо реляцію:

$$F'(x + yi).\ G'(x - yi) + 1 = 0;$$

на основі сего можемо написати, що:

$$\left.\begin{aligned} z - ct &= \varphi + \sigma(x + yi), \\ z + ct &= \psi - \frac{1}{\sigma}(x - yi), \end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

де σ, φ, ψ є довільними функціями α і β. Тих рівнань можна ужити до означеня α і β як функцій x, y, z, t. — А коли α і β є визначені рівнанями в сей спосіб, то можна отримати, як се вже доказав H. Bateman[1]), розвязку рівнаня (4) через положенє $u = \gamma f(\alpha, \beta)$, де величина γ є одним із якобіянів вигляду $\partial(\alpha, \beta)/\partial(y, z)$. Методою приміненою в попередній аналїзї можна отримати всї функції сего рода для филевого руху. Для доповненя доказу мусимо виказати, що істнованє двох відповідних вартостий γ залежить лише від величин α і β.

Приймім, що вираженя $\gamma . f(\alpha, \beta)$ і $\gamma' . F(\alpha, \beta)$ сповняють рівнанє филевого руху (4), де функції $f(\alpha, \beta)$ і $F(\alpha, \beta)$ є довільними; тодї легко виснувати, що:

$$\frac{\partial w}{\partial x}\frac{\partial \alpha}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial y}\frac{\partial \alpha}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}\frac{\partial \alpha}{\partial z} = \frac{1}{c^2}\frac{\partial w}{\partial t}\frac{\partial \alpha}{\partial t},$$

$$\frac{\partial w}{\partial x}\frac{\partial \beta}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial y}\frac{\partial \beta}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}\frac{\partial \beta}{\partial z} = \frac{1}{c^2}\frac{\partial w}{\partial t}\frac{\partial \beta}{\partial t},$$

де $w = \gamma'/\gamma$. З тих рівнань слїдує, що:

$$\frac{\partial w}{\partial x} = P\frac{\partial \alpha}{\partial x} + Q\frac{\partial \beta}{\partial x},$$

$$\frac{\partial w}{\partial y} = P\frac{\partial \alpha}{\partial y} + Q\frac{\partial \beta}{\partial y},$$

$$\frac{\partial w}{\partial z} = P\frac{\partial \alpha}{\partial z} + Q\frac{\partial \beta}{\partial z},$$

де P і Q є функціями x, y, z, t; для $w = \alpha$ і $w = \beta$, отримаємо частинні розвязки попередних рівнань. З повисших рівнань слїдує отже, що:

$$dw = Pd\alpha + Qd\beta,$$

а з того слїдує, що $w = \gamma'/\gamma$ є функцією α і β.

---

[1]) Messenger of Mathematics, March, 1914. p. 164; The Math. *Analysis of Electr.* and *Opt.* etc. p. 134.

H. Bateman **виказав**[1]), що коли α і β є визначені рівнанями:

$$\left.\begin{aligned}(x-\xi)^2+(y-\eta)^2+(z-\zeta)^2 &= c^2(t-\tau)^2,\\ l(x-\xi)+m(y-\eta)+n(z-\zeta) &= cp(t-\tau),\end{aligned}\right\} \quad (8)$$

де ξ, η, ζ, τ, l, m, n, p є функціями α і β, між якими заходить відношенє:

$$l^2+m^2+n^2=p^2,$$

тодї функції рівнаня филевого руху $\gamma.f(\alpha,\beta)$ істнують.— Рівнаня під (8) є рівноважні з рівнанями (7), коли:

$$\varphi=\zeta-c\tau-\sigma(\xi+\eta i),$$

$$\psi=\zeta+ct+\frac{1}{\sigma}(\xi-\eta i),$$

$$\sigma=-\frac{l-im}{n+p}=\frac{z-\zeta-c(t-\tau)}{x-\xi+(y-\eta)i}.$$

Опираючись на повисших виводах дійшов H. Bateman[2]) до вислїдів, що етеричне поле можна визначити при помочи функцій α і β, коли означимо складники вектора $\mathfrak{F}$ в сей спосіб:

$$\mathfrak{F}_x=f(\alpha,\beta)\frac{\partial(\alpha,\beta)}{\partial(y,z)}$$

або:

$$\left.\begin{aligned}\mathfrak{F}_x &= \frac{i}{c}f(\alpha,\beta)\frac{\partial(\alpha,\beta)}{\partial(x,t)},\\ \text{та подібно:}\quad \mathfrak{F}_y &= \frac{i}{c}f(\alpha,\beta)\frac{\partial(\alpha,\beta)}{\partial(y,t)},\\ \mathfrak{F}_z &= \frac{i}{c}f(\alpha,\beta)\frac{\partial(\alpha,\beta)}{\partial(z,t)}.\end{aligned}\right\} \quad (9)$$

Модель елемнту етеру.

Розважмо тепер случай, коли $\alpha=\tau$, а ξ, η, ζ є тілько функціями самого α, тодї після Liénard-a перше рівнанє (8) через доданє нерівностий:

$$t\geq\tau,\quad c^2>\xi'^2+\eta'^2+\zeta'^2$$

---

[1]) The Math. Analysis of Electr. and Optical etc. Ch. 8.
[2]) The Math. Anal. of. Elect. etc. pp. 12., 122.

визначає саме одну дійсну вартість α, з заміткою, що:

$$\xi' = \frac{d\xi}{dt}, \quad \eta' = \frac{d\eta}{dt}, \quad \zeta' = \frac{d\zeta}{dt}.$$

Коли ще величини l, m, n, p є лінійними функціями величини β, тоді друге рівнанє (8) анальогічно визначає докладно одну вартість β, яка є зложеною функцією x, y, z, t. Виберім у реляціях (9) функцію $f(\alpha, \beta)$ так, що: $\frac{1}{f(\alpha, \beta)} = \beta - \beta_0$, (де β_0 є довільно обраною зложеною величиною), тоді вектор $\mathfrak{F}$ отримає нескінчену вартість в точках движимої кривої $\beta = \beta_0$.

Коли $\beta = \beta_0$ і α задержують свої вартости раз обрані, тоді σ має означену вартість в зложенім аргументї; з того слїдує, що лїнїя, яка сполучає точку (x, y, z, t) з точкою (ξ, η, ζ, τ) має вже означений напрям. Беручи в рахубу перше рівнанє із рівнань (8) бачимо, що можливі положеня точки (x, y, z, t) є положенями точки, що має початок в (ξ, η, ζ, τ) і порушаєть ся по прямій лїнїї зі скоростію сьвітла. Коли α прибирати-ме ріжні дійсні вартости, тоді отримаємо ряд таких точок, які в кождій хвилї творять особливу криву етеричного поля, визначеного рівнанями (9). Та особлива крива є все в лучбі з точкою (ξ, η, ζ, τ), яка є в русї. Коли надавати-мем величинї β_0 ріжні вартости отримаємо ряд особливих кривих, з яких все одна відповідає одній обраній вартости для β_0.

Застановім ся тепер, чи можливим є вибрати довільні функції до нашої розпорядимости в сей спосіб, що крива особлива етеричного поля, висше поданого случаю, є все лїнїєю елєктричної сили в елєктромаґнетнім полї, а точка (ξ, η, ζ, τ) є саме особливою точкою поля.

Liénard удовіднив, що принявши точку (ξ, η, ζ, τ) як наряд в русї, можна випровадити елєктромаґнетне поле із потенціялів:

$$\mathfrak{A}_x = \xi'/\nu, \quad \mathfrak{A}y = \eta'/\nu, \quad \mathfrak{A}_z = \zeta'/\nu, \quad \Phi = c/\nu, \tag{10}$$

де: $\nu = \xi'(x-\xi) + \eta'(y-\eta) + \zeta'(z-\zeta) - c^2(t-\tau)$.

Положім:

$$x-\xi = cl_0(t-\tau), \quad y-\eta = cm_0(t-\tau), \quad (z-\zeta) = cn_0(t-\tau),$$

а дальше:

$$c - l_0\xi' - m_0\eta' - n_0\zeta' = \lambda, \quad c^2 - \xi'^2 - \eta'^2 - \zeta'^2 = \mu,$$

тодї на основі обчисленя складників $\mathfrak{E}$ взорами (2) отримаємо, що:

$$\mathfrak{E}_x = \frac{1}{c\nu^2}\frac{\partial\tau}{\partial t}\Big[\mu(\xi' - cl_0) + c(t-\tau)\{\lambda\xi'' + \\ + (\xi' - cl_0)(l_0\xi'' + m_0\eta'' + n_0\zeta'')\}\Big].$$

Приймім тепер, що l_0, m_0, n_0 є функціями τ і, що особлива **точка** (ξ, η, ζ, τ) з ріжних своїх положень висилає частинки, то **напрям** послїдних є означений напрямом cosinus-ів (l_0, m_0, n_0), а рух відбувають они по прямих лїніях зі скоростию сьвітла. Коли (x, y, z), $(x+dx, y+dy, z+dz)$ є сорядними в часї t двох частинок висланих в часах τ, $\tau+d\tau$, тодї знайдемо, що:

$$\frac{dx}{d\tau} = \xi' - cl_0 + c(t-\tau)\frac{dl_0}{d\tau}.$$

Порівнуючи се з вираженєм для $\mathfrak{E}_x$ бачимо, що лїнія, яка лучить дві по собі слїдуючі частинки, годить ся що до напряму з частию лїнії елєктричної сили в кождім часї t, скоро похідні величин l_0, m_0, n_0 є дані рівнанями такої форми:

$$\mu\frac{dl_0}{d\tau} = \lambda\xi'' + (\xi' - cl_0)(l_0\xi'' + m_0\eta'' + n_0\zeta'').$$

Коли се услівє є сповнене, то ряд висланих частинок утворить в кождім часї t лїнію елєктричної сили в елєктромаґнетнім поли з особливим місцем (ξ, η, ζ, τ). При ріжних знов початкових напрямах для (l_0, m_0, n_0) можна сею дорогою отримати всї лїнії елєктричної сили в елєктромаґнетнім полї.

А що функції l, m, n, p є довільними під зглядом своєї залежности від α, тому можемо їх так вибрати, щоби напрям, даний рівнанєм $\beta = \beta_0$ годив ся в кождім часї τ з напрямом, означеним функціями (l_0, m_0, n_0). Се значить, що можна обрати систем етеричних піль в сей спосіб, що їх особливі криві годять ся в кождій хвилї з лїніями елєктричної сили в елєктромаґнетнім полї з особливим місцем (ξ, η, ζ, τ).

Що до условин лучби поля етеричного з елєктромаґнетним, то доказав H. Bateman[1]), що елєктромаґнетне поле, визначене потенціялами (10) є злучене з кождим полем, поданим рівнанями (9), де α, β є спеціяльними функціями, в сім уступі роз-

[1]) The Mathem. Anal. of Electr. etc. pp. 126, 133.

слїджуваними. H. Bateman удовіднив також[1]), що поле типу (9) є самозлучене і то таке, що виплив енергії (вектор Poynting-a) слїдує здовж луча від (ξ, η, ζ, τ) до (x, y, z, t); з сего знов слїдує, що ріжні поля етеричні, подані в (9) творять взаїмно получену систему.

Много остає ще питань до розвязки, щоби теорія структури етеру була зовсїм повна та можна єї було приняти. Коли уважати-мем етер як утворений з елєментів, тоді оказуєть ся потреба закона, який визначував би взаїмне дїланє на себе двох елєментів. До тепер не стверджено ще сути макроскопійного рівнаня, яке сповняли би вектори $\mathfrak{E}$ і $\mathfrak{H}$ в области, занятій великими масами особливих кривих піль етеричних. Поле отримане через суперпозицію всїх етеричних піль є імовірно відмінне що до свого характеру від звичайного елєктромагнетного поля; бути може, що стоїть оно в певній звязи із законом тяготїня.

Beiträge zur Theorie der Struktur des Aethers

von *Dr. Wołodymyr Kuczer.*

Die elektromagnetischen Vorgänge im Aether werden durch die fundamentalen Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} rot\ \mathfrak{F} &= -\frac{i}{c}\frac{\partial \mathfrak{F}}{\partial t} \\ div\ \mathfrak{F} &= O, \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

definiert, wobei Vektor $\mathfrak{F} = \mathfrak{E} + i\mathfrak{H}$. Die Vektore $\mathfrak{E}$, $\mathfrak{H}$ bedeuten elektrische bzw. magnetische Kraft des Feldes. Maxwellsche Theorie wurde dann durch H. A. Lorentz und Sir Larmor entwickelt. Ihren Betrachtungen gemäß bilden singuläre Punkte eine Ausnahme von den Gleichungen (1). Diese Punkte sollen als Quellen der elektromagnetischen Störungen im Aether betrachtet werden. Der singuläre Punkt ist ein Sitz der elektrischen Ladung, deren räumliche Dichte ϱ durch x, y, z, t definiert wird. Die Vektorfunktionen werden durch retardierende Potentiale $\mathfrak{A}$ und Φ angegeben und zwar:

[1]) The Math. Anal. of Electr. etc. p. 12. Phil. Magaz. Jan. 1914.

$$\left.\begin{aligned} \mathfrak{E} &= -\frac{1}{c}\frac{\partial \mathfrak{A}}{\partial t} - \frac{\partial \Phi}{\partial t}, \\ \mathfrak{H} &= rot\,\mathfrak{A}. \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

Die so definierten $\mathfrak{E}$, $\mathfrak{H}$ entsprechen den Gleichungen (1), aber **nicht den** singulären Punkten. Singuläre Rayone werden durch **die Gleichungen**:

$$\left.\begin{aligned} rot\,\mathfrak{F} &= \varrho \mathfrak{v} - \frac{i}{c}\frac{\partial \mathfrak{F}}{\partial t}, \\ div\,\mathfrak{F} &= i\varrho \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

ausgedrückt. Die Gleichungen (2) werden als makroskopische Gleichungen für Aether, während die Gleichungen (3) als mikroskopische oder fundamentale Gleichungen der Elektronentheorie betrachtet. Die Theorie von Larmor nimmt die Gl. (1) als Gleichungen des ganzen Systems und Elektrizität, als System der isolierten, singulären Punkte im Aether an; in den isolierten Punkten wird der Wert von $\mathfrak{E}$ und $\mathfrak{H}$ unendlich. Eine ausführliche Auflösung der Gl. (1) für das elementarmagnetische Feld wurde von A. Lienard gegeben. Dieser Theorie fehlt aber noch eine Hypothese, die wahrscheinlich die Struktur des Aethers enthüllen und die Sache der elektrischen Ladungen im Aether klar stellen wird, ob elektrische Ladungen tatsächlich singuläre Punkte im Aether sind. Das Aufsuchen einer solchen Hypothese ist die Aufgabe der Dissertation.

Zu den singulären Punkten eines Feldes kann man vermittels der s. g. „beweglichen singulären Kurven" gelangen. Ätherische Felder werden wahrscheinlich durch Superposition der elektromagnetischen Felder gebildet. Die physikalische Existenz der aetherischen Felder ist noch offen, aber man kann annehmen, daß singuläre Kurven bei der Superposition dieser Felder die Elemente des Äethers, den Träger einer Art elektromagnetischen Feldes, angeben. Ein elektromagnetisches und ein aetherisches Feld sind einander konjungierte Felder. Das Skalarprodukt der Vektore $\mathfrak{F}$ und $\mathfrak{F}'$ dieser Felder ist Null. Konjungierte Felder, die ein Element des Äethers bilden, können als Elemente einer Fourierischen Reihe definiert werden; man kann annehmen, daß jedes Element der Fourierischen Reihe mit einem willkürlichen Koefizienten multipliziert ein solches Feld darstellt; wenn man aber den Koefizienten verschiedene Werte angibt, so bekommt man verschiedene Schwingungen der Faden des Elementarfeldes. Die Koefizienten kann man auch so wählen, daß im Falle der Super-

position eines aetherischen und elektromagnetischen Feldes die Vektore $\mathfrak{E}$ und $\mathfrak{H}$ den Wert Null annehmen können. Das ist eben die Struktur des Elementes in der Theorie des elektrischen Feldes bei J. J. Thomson.

Die Komponenten von $\mathfrak{F}$, die der Gl. (1) entsprechen, bilden die Auflösung der Gleichung:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}=\frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}.$$

Nun kann man beweisen, daß die Auflösung dieser Gleichung $u=\gamma.f(\alpha,\beta)$ ist, wo γ, α, β die Funktionen von x, y, z, t sind. Als Komponenten des Vektors $\mathfrak{F}$ eines aetherischen Feldes ergeben sich: $\mathfrak{F}_x=f(\alpha,\beta)\frac{\partial(\alpha,\beta)}{\partial(y,z)}$, u. s. w. Diese Relationen für Komponenten von $\mathfrak{F}$ stimmen überein mit denen von H. Bateman (The Math. Analys. of Electr. and Optic. Ch. 8). Wählen wir nun die Funktion $f(\alpha,\beta)$ so, daß: $\frac{1}{f(\alpha,\beta)}=\beta-\beta_0$, wo β_0 eine willkürliche Größe ist, dann wird $\mathfrak{F}$ in den Punkten der singulären Kurve $\beta=\beta_0$ unendlich. Wenn aber $\beta=\beta_0$ und α alle reellen Werte annimmt, dann erhält man eine Reihe von Punkten (x, y, z, t), in denen singuläre Kurven des aetherischen Feldes den Anfang haben. Diese Kurven verbinden die Punkte (x, y, z, t) mit den singulären Punkten (ξ, η, ζ, τ), die sich in der Bewegung befinden. Den verschiedenen Werten von β_0 entsprechen verschiedene singuläre Kurven; man erhält also eine Schar singulärer Kurven. Die Richtung singulärer Kurven deckt sich mit der Richtung der elektrischen Kraftlinien des konjungierten elektromagnetischen Feldes mit einem singulären Punkte (ξ, η, ζ, τ).

Расовість Славян.

Написав *Іван Раковський.*

Памяти Хведора Вовка,
батька української антропольогії
присвячує автор.

В нинішний великий час, коли всі до тепер поневолені славянські народи ламають вікові кайдани й знимаються до нового життя, мимоволі насувається нам на думку питаннє: що таке Славяне, та яке їх становище серед других народів Европи?

На отсе, позірно дуже просте, а по правді дуже зложене питаннє, треба шукати відповіди в ріжних науках: ґеоґрафія повинна вияснити нам всі обставини окружаючої природи, серед яких судилось жити славянським народам, та які в головній мірі обусловлюють прояви їх істнування; етнольоґія має обовязок розяснити прояви їх життя-буття, як вислів питомої окремішности їх духового життя; історія роскаже нам про їх минувшину, та про причини, чому вона склалася власне так, а не інакше; лінґвістика навчить нас про походженнє, розвій та устрій мови, а ще инші науки можуть нам дати відповідь на особливі, подрібні питання.

Маємо надію, що наша українська наука, тепер ніким негноблена й свобідна, буде могла швидко, основно й всесторонно відповісти нам на поставлене в горі питаннє, а тимчасом ми бажаємо росказати про те, як на сю справу треба задивлюватися із становища антропольоґії, на основі тих дослідів, якими ся наука до тепер розпоряджує.

Антропольогія, як наука про чоловіка в просторі й часі, має завданнє розслідити й прояву істнування ріжних відмін, себто так званих рас, людського роду. Се завданнє до тепер ще нерозвязане: ми до сьогодня ще не знаємо, які є головні людські раси та який генетичний звязок між ними, не лише загалом в світі, але навіть в самійжеж Европі. Висловом сього незнання є численні спроби клясіфікаційного поділу людських рас, в яких слідно нахил до чим раз то більшої спеціялізації й подрібности. І так, коли Blumenbach приймав 5 людських рас, то Prichard, Hunter і Peschel приймають їх вже 7, Agassiz 8, Desmoulins і Pickering 11, Haeckel 12, Quatrefages і Huxley 14, Bory-Saint-Vincent 15, Malte-Brun 16, Topinard 19, Deniker 29, Morton 32, Sergi 44, Burke 62, a Gliddon аж 150 рас! Ми навіть не знаємо до тепер причини повстання й істнування людських рас, і коли одні вчені думають, так як Quatrefages, Bertillon і Ranke, що причину сього треба шукати в безупиннім діланню окружаючих обставин, то другі, як Broca, Topinard, Virchow, бачать сю причину в спадковости фізичних і психічних прикмет, а ще инші, як Collignon, Beddoe, Livi, приписують обом чинникам однакову вартість. (Література: чч. 12, 24, 33, 47, 60, 100, 120, 128, 141, 151).

Та ми немаємо наміру зараз займатися близше сею справою, для нас вистарчає вповні сей факт, що мимо всього істнуваннє людських рас є загально признане нинішньою наукою; причім мусимо зазначити, що слово „раса“ вживаємо тут в чисто природничому значінню, розуміючи під тим словом певну ґрупу живин, яка відзначується певними, особливими фізичними прикметами, що постійно на основі закона спадковости переходять з покоління на покоління. Розуміється, що згадані фізичні прикмети в чоловіка не всі рівновартні: одні витворились й утрівалились в найстарших часах істнування людського роду; вони мусіли обусловлювати повставаннє первісних людських рас, та через те мусять вважатися трівкіщими й важніщими; другі прикмети є безперечно пізніщими, вони більш змінливі та менче важні. Одначе наука антропольогії до тепер ще невсилі означити, котрі то власне прикмети є першорядні а котрі другорядні й тому з однаковою ревністю розсліджується загалом всі прикмети в тій надії, що власне такі розсліди доведуть вкінци до розяснення сеї справи. Але в практиці, коли говоримо про людські раси, то звертаємо увагу головно тільки на деякі прикмети, переважно ті, які відразу кождому кидаються в вічи, а власне: ріст, убарвленнє волосся й очей, а вкінци постать голови. Всі ті прикмети, вимірені особливими приладами й способами, означуються остаточно цифрами, а щоби можна оцінити відтак вартість тих цифр, треба условлених клясіфікаційних поділів. Ріжні вчені придержуються ріжних поділів, ми будемо послугуватися тими, які вживаються в парижській антропольогічній школі[150], задля сього що вони давніщі й загально приняті в науці, хоч треба признати, що деякі новіщі поділи німецьких вчених і видніщі і може більш оправдані[100].

Пригляньмося хоч побіжно повисше згаданим прикметам та їх клясіфікаційним поділам.

Ріст тіла може бути дуже ріжнородний і вже в будденьому життю розріжнюємо низьких, середніх і високих людей. В антропольогії приймається як пересічну вартість середнього росту висоту 1650 mm; се так звана „середня росту“, що є границею між ростом низше й висше середньої. Крім сього розріжнюємо ще низький ріст, від 1600 mm в низ і високий ріст, від 1700 mm в гору; окрімно ще відріжнюємо надвисокий ріст, почавши від 1800 mm в гору. Ось так дістаємо такий поділ:

Поділ росту:	Ріст в міліметрах:
низький ріст: Tailles petites	X—1600
низше середньої: Tailles au-dessous de la moyenne	1601—1649
середня росту: La moyenne générale	1650
висше середньої: Tailles au-dessus de la moyenne	1651—1669
високий ріст: Tailles hautes	1700—X
надвисокий ріст: Tailles tres hautes	1800—X

Убарвленнє волосся й очей означуємо загально принятими термінами; ми розріжнюємо загалом три головні роди убарвлення волосся й очей: ясне, посереднє або мішане й темне і такий поділ вповні вистарчаючий для наших цілей. Розуміється, що така оцінка дає дуже широке поле для мимовільних і субєктивних похибок та недокладностей і длятого в останніх часах починають означувати згадане убарвленнє при помочи особливих барвних взірців, одначе доперва в кількох останніх працях по антропольогії Славян ми подибуємо пристосуваннє сього модерного способу дослідів убарвлення, позатим загал авторів послугувався давним, примітивним способом, і длятого й ми мусимо сього придержуватися.

Злучуючи разом убарвленнє волосся й очей, ми одержуємо так звані типи убарвлення: люде з ясним волоссєм і ясними

очами зачислюємо до ясного типу, з темним волоссєм й темними очами до темного типу, а всіх инших до мішаного типу. Загально думають, що скрайні типи: ясний і темний, є чистими, первісними типами, а мішаний тип є вислідом їх перемішування і для-того ми також мусимо звертати нашу увагу на оцінку згаданих чистих типів, щоби тим способом означити так сказатиб степень чистоти раси народу, про який мова. (Літерат. чч. 11, 23, 46, 81, 158).

Щож до постаті голови, то тут перед всім вимірюється найбільшу довжину й ширину голови та обчислюється відношенне між ними, так званий „головний“ показчик, indice cephalique, після взору: $\frac{\text{найбільша ширина голови} \cdot 100}{\text{найбільша довжина голови}}$. Розуміється, що згаданий показчик тим менчий чим більша довжина, а тим більший чим більша ширина, тому людей, що мають головний показчик малий, називаємо довгоголовими, доліхокефаля, а тих, що мають великий згаданий показчик, круглоголовими, брахікефаля; крім сього розріжнюємо ще посередні постаті, середньоголові, мезокефаля. Творець антропольогії, Брока, переводив перші свої дотичні досліди на черепах, і вважав черепи з показчиками від 77,78 до 80,00 середньоголовими, а наслідком сього черепи з низшими показчиками вважав довгоголовими, а черепи з показчиками висшими, круглоголовими. Опісля самжеж Брока[32] виказав досвідно, що головний показчик, одержаний на основі помірів на живим чоловіці більший приблизно о 2 цілости від тогож показчика, одержаного на основі помірів черепа тогож самого чоловіка, і на се треба все тямити, коли хочемо порівнувати головні показчики, обчислені на черепах із тимиж показчиками обчисленими на живих людях. На тій основі одержуємо ось такий клясіфікаційний поділ головного показчика:

Поділ головного показчика	для черепів	для живих
довгоголові, dolichocéphales	X – 75,00	X—77,00
піддовгоголові, sousdolichocéphales	75,01—77,77	77,01 – 79,77
середньоголові, mesaticéphales	77,78—80,00	79,78 – 82,00
підкруглоголові, sousbrachycéphales	80,01—83,33	82,01—85,33
круглоголові, brachycéphales	83,34—X	85,34—X

На згадану ріжниці поміж головним показчиком у черепів і в живих людей, ми мусимо звертати особливо увагу задля того, що Weisbach[160] виказав рівнож досвідом, істнуваннє такоїж самої ріжниці именно у Славян. Одначе в практиці рідко звертають увагу на згадану ріжницю в головнім показчику для черепів і живих, та звичайно пристусовується клясіфікаційний поділ для черепів також і для живих, а що ми немаючи до диспозиції індівідуальних помірів, не могли перевести потрібної поправки, через те й мусимо придержуватися такоїж самої недокладности, зазначивши тільки, що робимо се ізза необхідної конечности.

При розсліді постаті голови звертається також увагу на висоту лобини, яку вимірюється на живих людях віддаленєм від середини ухового отвору до вершка голови, а на черепах від середини підстави черепа, т. зв. базіона, до тогож вершка. Отсю висоту оцінюється рівнож через порівнаннє із довжиною черепа, а відповідний „висотно довжинний“ показчик обчислюється після взору: $\frac{\text{найбільша висота} \cdot 100}{\text{найбільша довжина}}$. Величину сього показчика оцінюємо після отсього поділу:

Показчик висотно-довжинний	для черепів	для живих
низькоголові: chamaecéphales	X—71,99	X—57,9
середньовисокі: ortocéphales	72,00—74,99	58,0—62,9
високоголові: hypsicéphales	75,00—X	63,0—X

Важною прикметою є також ширина чола; вона оцінюється її відношеннєм до найбільшої ширини голови, а відповідний чоловий показчик, обчислений після взору: $\frac{\text{найменча ширина чола} \cdot 100}{\text{найбільша ширина голови}}$, ділиться ось так:

вузкочолі: sténométopes X—65,99
мірночолі: métriométopes 66,00—68,99
широкочолі: eurymétopes 69,00—X. Задля малих ріжниць сей поділ пристосовується так до черепів як і до живих людей.

Щож до постаті лиця, то вона оцінюється відношеннєм висоти лиця до його ширини. За таку ширину всї автори згідно приймають так звану двуярмову ширину, себто найбільшу ширину лиця в околиці ярмових костий, або так званих ягідок у живого чоловіка. Але висоту лиця означують ріжні автори дуже ріжнородно. За таку висоту у живого чоловіка приймає парижська школа так звану фізіогномічну висоту лиця, себто віддаленнє границі між чуприною а незарослим чолом, від нижнього берега долішньої щоки. Одначе такий помір дуже невигідний, бо неможна його вимірити ані на живих людях, які

мають більше або менче розвинену лисину, ані на черепах, і задля сього, вимірюючи згадану висоту лиця, поминаємо чоло. Тут знова маємо два способи: паризька школа вимірює сю висоту від так званого „офріона“, точки, що лежить посередині чола, на лінії, яка переходить понад бровами у найвузшім місци чола; инші антропольоги зновжеж від так званого „назіона“, границі між кістьми: чоловою і носовими. На тій основі одержуємо ось такі клясіфікаційні поділи:

Загально-лицевий показчик: $\frac{\text{висота офріо-підборідня} \cdot 100}{\text{ширина двуярмова}}$.

Поділ	для черепів	для живих
надшироколиці: hyperchamaeprosopes	X— 94,9	X 92,9
широколиці: chamaeprosopes	95 0— 99,9	93,0— 96,9
мірнолиці: mésoprosopes	100,0—106,9	97,0—103,9
довголиці: leptoprosopes	107,0—111,9	104,0—107,9
наддовголиці: hyperleptoprosopes	112,0—X	108,0—X

Загально-лицевий показчик: $\frac{\text{висота носс-підборідня} \cdot 100}{\text{ширина двуярмова}}$.

Поділ:	для черепів	для живих
надшироколиці: hyperchamaeprosopes	X—79,9	X—78,9
широколиці: chamaeprosopos	80,0—84,9	79,9—83,9
мірнолиці: mésoprosopes	85,0—89,9	84,0—87,9
довголиці: leptoprosopes	90,0—94,9	88,0—92,9
наддовголиці: hyperleptoprosopes	95,0—X	93,0 X

Крім сього вимірюєть ся ще окрімно висоту горішньої щоки, після паризької школи від офріону, а звичайно від назіону, до долішнього, альвеольного берега горішньої щоки, і відповідно до сього маємо знов два поділи, так зв. горішньо лицевого показчика:

Горішньо-лицевий показчик: $\frac{\text{висота офріо альвеольна} \cdot 100}{\text{ширина двуярмова}}$.

Поділ	для черепів	для живих
надшироколиці: hyperchamaeprosopes		X—56 9
широколиці: chamaeprosopes	X—65,99	57,0 - 61,9
мірнолиці: mésoprosopes	66,00—68,99	62,0—67,9
довголиці: leptoprosopes	69,00—X	68,0—74,9
наддовголиці: hyperleptoprosopes		75,0—X

Горішньо-лицевий показчик: $\frac{\text{висота носо-альвеольна} \cdot 100}{\text{ширина двуярмова}}$.

Поділ	для черепів	для живих
надшироколиці: hyperchamaeprosopes	X—44.9	X—42,9
широколиці: chamaeprosopes	45,0—49.9	43,0 - 47 9
мірнолиці: mésoprosopes	50,0—54 9	48,0—52,9
довголиці: leptoprosopes	55,0—59,9	53,0—56,9
наддовголиці: hyperleptoprosopes	60,0 - X	57 0—X

Важною прикметою лиця є також постать носа. Вона означуєть ся відношеннєм ширини носа до його довжини, а дотичний показчик ділимо ось так:

Носовий показчик: $\frac{\text{ширина носа} \cdot 100}{\text{висота носа}}$.

Поділ	для черепів	для живих
надвузконосі: hyperleptorrhines		X—54,9
вузконосі: leptorrhines	X—47,9	55,0—69,9
мірконосі: mésorrhines	48,0—52,9	70,0—84,9
широконосі: platyrrhines	53,0—X	85,0—99,9
надширококоносі: hyperplatyrrhines		100,0—X

Отсе ті найважніщі поміри й показчики їх відносин, та їх клясіфікаційні поділи, на які ми головно будемо звертати увагу; ми вважали конечним дещо довше застановитись над тою справою задля сього, щоби на будуче забезпечитись перед непорозуміннєм, бо при найріжнородніщих методах і системах, уживаних авторами навіть тої самої „школи“, заходить конечна потреба точно означити ті терміни й поняття, яких ми будемо придержуватися.

Окрім сього ми вважаємо необхідним звернути увагу ще на одну обставину. Усякі антропольогічні досліди над яким небудь народом або племенем обмежуються, з природи річи, тільки на відповідно незначний відсоток даного населення. В додатку вартости, які одержуємо із помірів якої небудь антропольогічної прикмети, хитаються нераз дуже значно, навіть у малої скількости досліджуваних примірників; аджеж не то в кождій громаді, але навіть в кождій родині ми подибуємо високих і низьких ростом, брюнетів і бльондинів, довго- й круглоголових, широко- і довголицих. Одначе займаючись антропольогічними дослідами якої небудь місцевости, ми швидко переконуємося,

що певні прикмети повторюються значно частіще як другі і то в певнім особливім відношенню так, що дальші поміри збільшують тільки їх скількість невпливаючи майже цілком на згадане відношеннє, питоме для даного населення. Се спостереженнє зробив вже Брока[33] і доказав, що при антропольогічних дослідах не ходить про те, щоби поміряти як найбільше осіб із одної місцевости, а тільки, щоби зібрати із як найбільшого числа місцевостей, хочби тільки по невеликій скількости помірів. Стоячи на сьому становищи ми на основі даних помірів обчислюємо пересічні вартости для поданих помірів, а також і відсоток із загального числа помірів, припадаючий на поодинокі клясіфікаційні категорії мір і показчиків, в тім переконанню, що так одержані пересічні й відсотки є характеристичними й питомими не тільки для поміряного нами гуртка людей, але також і характеристичними прикметами для цілого населення даної области. Такі пересічні й відсотки вимірів і показчиків вважаються тепер висловом характеристичних антропольогічних прикмет даного народу і на порівнанню їх буде головно основуватися отся наша праця.

Розсліджуючи оттак поодинокі антропольогічні прикмети, антропольоги швидко звернули на се увагу, що вони в нашій Европі розміщені в особливий і дуже замітний спосіб[14, 47, 251]. І так: високий ріст і ясне убарвленнє переважають в північній, низький ріст і темне убарвленнє в полудневій Европі; довгоголові займають північну і полудневу, а круглоголові середину Европи; вузкі лиця і вузкі носи подибуються найчастіще на північно-західній і полудневій, а широкі лиця й короткі носи в середущій та північно-східній нашій части світа. Оттак на основі сього розложення головних антропольогічних прикмет оснував Deniker[39—47] свою клясіфікацію европейських рас, що тепер загально принята у Франції й романських народів.

Deniker розріжнює в Европі шість головних рас, а власне:

I. Північна раса: ясноволоса, довгоголова й високого росту. Найважніщими прикметами сеї раси є: високий ріст, пересічно на 1,73 m, ясне хвилясте волосся, ясні звичайно голубі очи, доліхокефальна голова, з показчиком 76—79, видовжене лице, та досить довгий а рівний ніс. Ся раса займає північну Шкотію й Англію, полуднево-західну Ірляндію, відтак Голяндію, Ольденбург, Меклєнбург і Шлєзвік-Гольштайн, а вкінци Данію, Швецію й Норвегію, прибалтійські краї та полуднево-західні частини Фінляндії.

Відміною сеї північної раси вважає Deniker ясний, високий мезокефальний тип, із гранчастими чертами лиця і з тупим, „задертим“ носом. Він називає сей тип „підпівнічною“ расою і находить його перш усього в північній Німеччині, західній Норвегії, у Лотишів і Фінляндії.

II. Східня раса: ясноволоса, мезокефальна, (головний показчик: 82—83), малого росту, (1,63—1,64 m), з гранчастими зарисами лиця, кирпатим, досить коротким носом, ясними голубими або сивими очами. Сей тип находиться у Фінляндії, Литві, східних Прусах, а далі у Білорусів, на Підляшу та північній і середущій Московщини. Бічною галузю сього типу є „надвислянська“ раса, низька, мезокефальна, з показчиком 79,8 до 81,9, та ясноволоса; вона займає Польщу, Кашуби, Шлеск і Східну Саксонію.

III. Іберійська раса: малого росту (1,61—1,62 m), доліхокефальні (показчик: 73—76), брюнети; у полуднево-західній Франції, Еспанії, на островах західньої частини Середземного моря та у полудневій Італії.

IV. Західня або альпейська раса низьких (1,63—1,64), брахікефальних брюнетів, з головним показчиком 85—87, з коротким, круглавим лицем; головно в західній і середущій Франції, в альпейських краях і середущій Італії та загалом в середній Европі.

V. Атлянтійсько-середземноморська раса високих ростом (1,66 m), мезокефальних брюнетів, з головним показчиком 79—80, живе головно на берегах Атлянтійського океану та Середземного моря, в Еспанії і Франції. Як „північно-західну підрасу“ відріжнює Deniker високих брюнетів з більш видовженою але ще мезокефальною головою, з головним показчиком 78—79,7; вони появляються часто в північно-західній части Ірляндії, а також в західній і середущій Англії, в Бельгії і в Франції над каналом Ля Манш.

VI. Адрійська або дінарська раса, висока ростом (1,68—1,72 m), брахікефальна з показчиком 85—86, брюнетна з видовженим лицем, названа тому так, що переважно знаходиться над Ядранським (Адрійським) морем, в північній Італії, Істрії, Хорватії, Дальматії, Босні й Герцеговіні; та крім сього має вона, після Deniker-a, виступати також і в полудневих альпейських краях, Славонії й полудневім Тиролю, а навіть в Льомбардії і середущій та східній Франції, а також у Татрах і Карпатах. Підрасою сього типу вважає Deniker дещо низших, менче

брахікефальних брюнетів, (ріст: 1,66 m, головний показчик: 82—85), що появляються в Зеляндії, північно-східній Франції, Альзації й Льотарингії, Люксембургу, Баварії, полуднево східних Чехах, в німецьких краях бувшої Австрії і північній Італії. Deniker називає сей тип „субадрійською расою“ та вважає його мішаниною адрійської та „підпівнічної“ раси.

Та окрім сеї клясіфікації Deniker-a неменче признаними є поділи рас Retzius-a і Ripley-a.

G. Retzius[127] розріжнює в Европі тільки три головні расові типи, а власне:

I. Північно-европейська раса: довгоголова, ясноволоса, синьоока й високого росту; вона ідентична із Homo europeus Linné-я, довгоголовим германським типом A. Retzius-a, а також із тевтонською або північною расою инших авторів.

II. Середньо-европейська раса: круглоголова, темноволоса, з темними очами й низького росту; вона ідентична із славянським або ретійським типом A. Retzius-a, та з Homo alpinus Lapouge-a.

III. Полуднево-европейська раса: довгоголова, темноволоса, з темними очами та низького росту: вона ідентична із Homo mediterraneus Lapouge-a.

Ripley[128] признає також тільки три европейські раси, що бачимо із отсієї його схеми, яку він подає у своїм творі:

Европейські расові типи:

Ч.	Раса	Голова	Лице	Волосся	Очи	Ріст	Ніс	Синоніма	Автор
I.	Тевтонська	довга	довге	дуже ясне	ясні	високий, стрункий	вузкий, орлиний	Доліхо-лепто-кеф. Тип рядових гробів Германська раса Кимрійська раса Північна раса Homo europeus	Kollmann Німецькі автори Англійські авт. Французькі авт. Deniker Lapouge
II.	Альпійська або Кельтійська	кругла	широке	ясне, яснобуре	сиві	середній, присадкуватий	ріжкий, радше широкий, великий	Кельто-славянський Сарматський Дісентіс Арвенський Західній Homo alpinus Ляпаноідний	Французькі авт. Hölder Німецькі автори Beddoe Deniker Lapouge Pruner Bey
III.	Середземноморська	довга	довге	темнобуре	темні	середн. стрункий	радше широкий	Іберійський Лігурійський Іберійський і Середземноморський	Англійські авт. Італійські автори } Deniker

Приглянувшись близше тим трьом поділам европейських людських рас бачимо перш усього, що поділи Retzius-a й Ripley-a цілком ідентичні й ріжняться тільки номенклятурою: північно-европейська раса Retzius-a се тевтонська у Ripley-a, середньо-европейська се альпейська, а полуднево-европейська се середземньо-морська раса. Колиж порівнаємо оба згадані, в основі ідентичні, поділи із клясіфікацією Deniker-a то бачимо, що по перше, нема у них ніякої аналогії до східної раси Deniker-a, а се тому, що ся раса обнимає фінські народи, а Фінів вважають Retzius і Ripley народом неевропейського походження й через те цілком неузгляднюють їх у своїх клясіфікаціях европейських рас. Відтак Retzius і Ripley непризнають істнування іберійської раси, вважаючи її відміною середземноморської згляднo полуднево-европейської раси, так само непризнають вони адрійської раси, вважаючи її відміною альпейської згляднo середньо-европейської раси. З огляду на те, що ми, розсліджуючи расовість Славян, не можемо поминути мовчки безперечнього впливу расових прикмет фінських народів та, що полуднево-славянський тип надто ріжниться від так званого альпейського типу, щоби їх можна ідентіфікувати із собою, ми думаємо, що поділ рас Deniker-a далеко ліпше відповідає расовим відносинам в Европі, як всі инші дотеперішні поділи, та головно ним будемо користуватися в наших дослідах.

В отсім короткім начерку ми бажаємо зібрати коротко висліди дотеперішних дослідів над антропольогічними прикметами Славян, та на основі порівнання сього матеріялу зясувати, що із становища фізичньої антропольогії можна сьогодня сказати про расовість Славян загалом і поодиноких славянських племен в подрібности.

Одначе приступаючи до означення антропольогічного характеру Славян, ми заразжеж зустрічаємося із особливими трудностями. Перше всього треба признати, що ми до тепер маємо ще надто мало антропометричнього матеріялу, на основі якого ми моглиби оперти наші досліди; систематичні і плянові розсліди що іно розпочали були в останніх часах Дрончілов і Ватев в Болгарії і Вовк на Україні, але світова війна спинила тоті розсліди, та видрукованнє зібраного матеріялу так, що ми можемо на разі покористуватися тільки короткими, тимчасовими звідомленнями; позатим досліди в инших славянських краях дуже неповні і неточні, звичайно роблені принагідно без пляну й системи, а дотично населення Старої Сербії як рівнож і Чор-

ногорців, Словаків та надлабських Славян, ми або немаємо цілком ніякого антропометричного матеріялу, або тілько кілька принагідних помірів, на основі яких трудно щонебудь певного сказати. На розраду можемо сказати, що не ліпше стоїть ся справа і в инших культурних народів, тут не винна якась осталість „славянської культури", а причини сього треба шукати в сьому, що антропольогія ще надто молода наука, щоби могла похвалитися, так як инші природничі науки, багатим та всесторонним матеріялом своїх дослідів.

Всеж таки й на основі сього матеріялу, яким ми розпоряджуємо, можнаби вже дещо певного сказати про расовість Славян, колиб не друга важна трудність, а власне недостача певности наукової вартости багатьох праць деяких авторів. В дальшім тягу ми будемо мали нагоду нераз звертати на се увагу, а тут зазначимо тільки загально, що багато авторів має сю погану звичку невказувати докладно на методи й способи своїх дослідів так, що ми незнаємо, чи й о скільки та в який спосіб можна покористуватись тим матеріялом.

Розуміється, що обовязком славянських антропольогів є як найшвидше зробити з тим лад і порядок, а в тій цілі слідби в найкоротшім часі скликати конгрес славянських антропольогів, усталити на ньому схему й методи дослідів, та зорганізувати систематичні досліди там, де сього до тепер ще незроблено. Сю думку бажав перевести в життє покійний Хведір Вовк, і коли ми тепер її знов підносимо, то робимо се власне тому, щоби із передчасною смертію сього батька української антропольогії так важна справа не пропала або не відволіклась на довгий час. Маємо надію, що наше Наукове Товариство імени Шевченка візьме ініціятиву в тій справі, та переведе її в діло.

Та се завданнє будучности, а ми тимчасом мусимо покористуватися тим матеріялом який є, та на основі сього будемо старатися дійти до певних позитивних вислідів.

Третьою причиною, що утруднює досліди над расовістю Славян, є недостача зібрання дотичної літератури до сього питання. Одні тільки Болгаре можуть похвалитися гарною працею Ватева[368], який зібрав всі писання в неболгарських мовах по антропольогії свойого народу, подаючи докладний зміст кождої дотичної праці, але инші славянські народи немають нічого подібного. Правда, в працях Niederle-го[243–4] находимо багату літературу до антропольогії Чехів, а в працях Krzywick-ого[424] і Talka-Hryncewicz-a[265, 437–9] антропольогічну літературу дотично польського

народу, подібні заслуги поклав Ивановскій[230] у Москалів а Хведір Вовк[540] у нашого українського народу; гарні показчики найважніщих праць по антропольогії всіх европейських народів подають також Deniker[47] і Ripley[128], але звичайно згадані автори неподають докладного змісту поданих праць і через те в разі потреби ми змушені користуватись орігінальними працями, нераз майже недоступними. Вправді Ивановскій[73] не лише зібрав антропольогічну літературу всіх народів цілої нашої землі, але подав також важніщі дані з головніщих праць, одначе матеріял поданий тим автором, з виїмкою літератури дотично Москалів, так неточний і так непевний, що безпечніще користуватись безпосередно орігінальними працями, як його даними та тратити відтак час на провірюваннє їх правдивости. Тут не місце писати критику дотичного твору Ивановского, якого влучну оцінку подав Руденко[129], та ми вважали конечним подати до відома наш прикрий досвід на осторогу всім тим, хто буде мав нагоду займатися літературою по антропольогії славянських народів.

У всякому разі у нашій українській мові ми немаємо до тепер зібраної літератури до антропольогії Славян і задля сього, щоби виповнити сю прогалину, ми на кінци нашої праці подаємо по змозі докладний спис всіх тих праць, що відносяться до антропольогії поодиноких славянських племен а також і найважніщих праць, по антропольогії тих неславянських народів, про які ми мусимо згадати. Для доповнення подаємо також і ті найважніщі твори й праці, що відносяться до загальних питань із антропольогії, антропометрії, передісторії, та до походження Славян, конечних для докладніщих студій порушених нами проблємів.

Маємо повну надію, що отсей перший наш показчик згаданої літератури стане в пригоді не одному із наших молодих антропольогів, та буде основою до зіставлення повного огляду всіх праць по антропольогії славянських народів.

Після тих кількох загальних уваг ми приступаємо до нашого завдання, себто до означення антропольогічних прикмет поодиноких славянських народів, та взаїмного їх порівнання.

Славяне займають, як відомо, значну частину Европи від Ядранського (Адрійського) моря й підніжя Альп до Білого моря й Уралю. Великою прогалиною, занятою Німцями, Уграми й Румунамн, розділені тепер Славяне на дві нерівні частини: меншу полудневo-західню й значно більшу північно-східню. Полудневозахідня частина, так звані полудневі Славяне, займає простори на полудне від Дунаю, а в склад її входять властиво три народи: Серби, Словінці й Болгаре. Одначе відмінна історична минувшина розділила сербський нарід на кілька віддільних племен, а власне: Хорвати, Боснійці, Герцеговінці, Чорногорці й Серби властиві, що багатьома прикметами ріжняться між собою.

Чисельністю доходять полудневі Славяне до 16 міліонів душ; в подрібности, на основі останніх статистичних даних[74], одержуємо ось таке зіставленнє:

Серби: Хорвати:	Хорватія й Слявонія . .	2283,000	
	Істрія	168,000	
	Дальматія	611,000	
	Угорщина	656,000	
	Боснійці й Герцеговінці	1764,000	
	Чорногорці	358,000	
	Серби королівства	3280,000	
	Всіх Сербів приблизно		9,120,000
Словінці:	Стирія південня	410,000	
	Каринтія	82,000	
	Країна	491,000	
	Терст (Трієст)	57,000	
	Горицiя і Градіска	155,000	
	Істрія	55,000	
	Угорщина	93,000	
	Італія північня	30,000	
	Инші краї, приблизно	21,000	
	Всіх Словінців приблизно		1,400,000
Болгаре:	Болгарське царство	4500,000	
	Македонія	500,000	
	Всіх Болгар		5,000,000
Всіх полудневих Славян приблизно			15,520,000

Пятнайцять і пів міліоновий народ в самім осередку Европи мусів звернути на себе увагу також й антропольогів.

Загально-етнольогічні й антропольогічні замітки про расовість полудневих Славян, знаходимо в працях вчених: Fligier[280], Legean[282], Zampa[284], Жупанич[285], Treidler[283], Цвијич[279] і Иширковъ[281].

Антропольогічні досліди зібрав разом Ивановскій[73], у своїому творі: Населеніе земнаго шара.

Розгляньмо тепер висліди дотеперішних антропольогічних дослідів по черзі у кождого із згаданих полудневославянських народів.

Серби.

Перші антропометричні досліди над Сербами завдячуємо д-ру A. Weisbach-ови[299, 300]. Як старший лікар австрійської армії мав він спромогу поміряти досить докладно більшу скількість сербської молодіжи Хорватії, Слявонії й ядранського побережя, що ставала до військової бранки або служила у війську, й його дотичні праці є до сьогодня цінною основою для оцінки расовости Сербського народу. Гарні досліди завдячуємо Pittard-ови[296], вченому парижської школи, що присвятив також багато праці для розсліду згаданого питання, а також і на жаль передчасно померщому князеви Миколі Владимировичу Вяземскому[301], що будучи членом россійської амбасади в Білгороді, волів займатися антропольогічними розслідами як дипльоматичними інтриґами. Систематичні антропометричні досліди над Сербами Королівства завдячуємо нашому землякови А. Носову[295], одному із учеників Хв. Вовка, а його праця, оперта на ріжнороднім, в цілій Сербії зібранім матеріялі має безперечно найбільшу вартість із усіх дотеперішних праць на тім полі. Боснійців і Герцеговінців розсліджували ще з окрімна зновжеж Weisbach[312–317], а крім сього Glück[304], Himmel[305–7] і Capus[303]. Деякі причинки до антропольогії сербського народу подають також у своїх працях Лазаревич[292], Жупанич[302] і Николич[294], а також: Гопчевиц[286–9], Кулаковскій[291], Ровинскій[297], про населеннє Сербії й Чорногори; Staré[298], Липовскій[293] і Граиловичъ[290] про Сербо-Хорватів, а Sax[310], Schubert[311] і Радимскій[309], дотично Боснійців і Герцеговінців.

Перегляньмо насамперед дотеперішний антропометричний матеріял дотично Сербського народу, після його головних племен.

Серби Королівства.

Систематичні досліди над антропольогічними прикметами Сербів Королівства завдячуємо як згадано нашому землякови А. Носову[295]. Як відпоручник петербурського антропольогічного товариства, він зібрав поміри у всіх майже адміністративних округах давного сербського королівства; та наближаючий ся вибух балканської війни не дозволив йому викінчити сю працю в такім обємі і в такій мірі, як се було його бажаннєм і він мусів

перервати її на самім закінченню. Всеж таки із тимчасового звідомлення, що в рік опісля появилося в петербурськім Ежегоднику Русскаго Антропологическаго Общества, ми можемо собі досить приблизно зобразити антропольогічні відносини сього нашого братнього народу. Пригляньмося близше тим відносинам, починаючи від величини росту.

Ріст Сербів Королівства хитається в границях 1572 до 1913 mm, отже границі хитань дуже значні й коли найнизший вимір спадає замітно низше границі малого росту (1600 mm), то найвисший вимір переходить значно границю надвисокого росту (1800 mm). Але пересічний ріст в поодиноких округах висше середнього (1650—1699 mm), або високий (1700 mm і висше), причім ріст висше середнього находимо в округах: на полудню в Нішському (1665 mm) й Крушевацькому (1684 mm), а на півночі в Пожаревацькому (1684 mm) і Білгородському (1678 mm); такийже самий ріст мають правдоподібно також і граничні східні округи: Піротський, Заєбарський і Нєґотінський, але на жаль із тих повітів ми як раз немаємо ніяких помірів. Всі инчі округи мають пересічний ріст високий, причім середні округи: Подрінський, Валєвський, Рудніцький, Крагуєвацький, а також Моравський і Смедеревський, мають пересічний ріст від 1700 до 1730 mm, а граничні західні округи: Ужіцький, Чачанський, Вранський, а правдоподібно також рівнож нерозслідженій Топліцький, мають згаданий ріст від 1740 до 1750 mm включно.

Отже Серби Королівства загалом високого росту, причім той ріст повисшується постепенно, поступаючи від півночи до полудня й від сходу до заходу так, що Вранський округ, найдальше висунений на полудне, має найвисший пересічний ріст 1750 mm. В сю область високорослих втискаються із двох сторін клини значно низшого ростом елємету: від півночи із сторони Угорщини (округи: Білгородський і Пожаревацький), та із сторони Болгарії, звідки згаданий низший ростом елємент вдирається округами: Нішським і Крушевацьким, глибоко в нутро Сербії. Коли зважимо, що в північній Болгарії, а так само і в полудневій Угорщині, пересічний ріст значно низший як в Сербії (північна Болгарія 1664 mm, Угорщина 1658 mm), і власне зближується до пересічного росту дотичних згаданих вклинюючихся округів, то стає нам ясно, що згаданими клинами низший ростом елємент вдерся тут в сербську країну із згаданих сусідних країв.

Оттак розложений пересічний вимір росту у Сербів Королівства; колиж сей народ будемо уважати за одноцільну групу

й обчислимо загальну пересічну росту для нього, то беручи за основу поміри Носова одержуємо пересічну вартість 1713 mm. Сей ріст дуже зближений до пересічної вартости, яку дістаємо із помірів Лазаревича[292]: 1709 mm, хоч у нього хитання вимірів висоти тіла ще більші й пересунені в сторону низького росту, бо найнизший ріст у нього виносить 1430 mm, а найвисший ріст 1870 mm. За те 5 Сербів Країни, поміряних Жупаничем[302] дали пересічну росту 1726 mm, таку, як в середних округах Сербії; на жаль число помірів тут надто мале, щоби можна прослідити причину сього незвичайно високого росту та, щоби се могло мати вплив на обчислену повисше пересічну. Притім із помірів Носова показується, що малого росту, низше 1600 mm, є між поміряними тільки 3,23%, низше середнього росту, від 1600—1649 mm, є 14 52%, висше середнього, 1650—1699 mm, 26,88%, а високих ростом, 1700 mm і висше, аж 55,37% всіх поміряних. У Лазаревича високих є 40,60%. Загалом, всіх низше середнього росту, у Сербів поміряних Носовим, маємо 17,75%, а всіх висше середнього росту 82,25%.

Із усього того ми бачимо, що Серби Королівства відзначуються високим ростом, причім приблизно половина населення має високий ріст, а тільки незначний відсоток припадає на низьких ростом.

Барва очей у Сербів після дослідів Носова, переважно мішана (56,4%), значний відсоток бачимо також і темних очей (23,7%), а найменче, хоч всеж таки значний відсоток бачимо ясних очей (19,9%). До подібного висліду довели також і досліди Вяземского[301] над барвою очей у сербських школярів так, що мішану барву очей мусимо признати характеристичною для Сербів Королівства.

Барва волосся у них переважно, бо аж у 62,7% темна; посередня (каштанова, шатен) барва волосся буває також дуже часто, бо у 33,5%, але зате ясне убарвленнє буває тільки дуже рідко, бо лиш у 3,8% всіх поміряних. Оттак, як бачимо, у Сербів Королівства переважає темне убарвленнє волосся і задля сього Носов справедливо вважає сю прикмету характеристичною для сього народу. Приглядаючись тепер розділови сеї прикмети після поодиноких округів бачимо, що найменче темноволосих, бо тільки 43,5% має Смедеревський округ; від 50—60% темноволосих находимо в округах: Вранськім, Крагуєвацькім і Ужіцькім; від 60—70% в округах: Моравськім, Валєвськім, Чачанськім, Нішськім і Пожаревацькім; від 70—80% мають округи: Рудніцький

і Білгородський, вкінци Подрінський округ має 85,7%, а Крушевацький 100% темноволосих. Колиж згадані відносини перенесемо на географічну карту Сербії, тоді не можемо опертися вражінню, що основною прикметою сього народу є темне убарвленнє волосся, із 70—80% темноволосих, причім із Босни й Старої Сербії втискається ще темніщий елємент, а із Угорщини й Болгарії значно ясніщий, який доводить до сього, що в Смедеревському округі темноволосих вже менче як половина населення.

Складаючи відтак барву очей і волосся в віддільні, особливі типи, ми знаходимо, що темного типу, себто чоловіків із темними очами й темним волоссєм, є загалом 23,8% всіх поміряних, ясного типу, з ясними очами й ясним волоссєм, є тільки 3,8%, а останніх 72,4% припадає на мішаний тип.

Оттак з сього бачимо, що у Сербів Королівства при переважаючо темнім убарвленню волосся загальний тип убарвлення в більшости є посередний, мішаний, з значним нахилом до темного типу.

Постать голови показує також дуже цікаві відносини. Поздовжний промір хитається в границях 166 до 204 mm, а пересічна його вартість виносить 185,55 mm, отже тут хитання дуже значні, але пересічний промір не дуже великий. Поперечний промір хитається тільки в границях 144—170 mm, а пересічна його вартість виносить 156,6 mm, значить тут хитання не дуже великі а пересічна досить значна.

Головний показчик наслідком сього дуже змінливий, він хитається в границях від 72,2—95,8, а пересічно виносить всего 84,68. При тім автор, придержуючись поділу Брока для черепів начислює: довгоголових тільки 1,61%, піддовгоголових 4,28%, середньоголових 4,81%, підкруглоголових 23,53%, а круглоголових 65,77%. Отже після сього виходить, що Серби Королівства в переважаючій части брахікефальні із сильним нахилом до субрахікефалії; зате мезокефальних і доліхоідних незвичайно мало. Дуже замітно, що всі доліхоідні (доліхо- й субдоліхокефальні), походять із одного тільки Вранського округа, у якого й пересічний головний показчик найнизший, бо виносить тільки 80,7; подібний низький пересічний головний показчик мають здається також і округи Піротський і Заєбарський, бо Нішський округ має показчик 83,4, а Пожаревацький 84,0, отже не надто великі. Зате сім середніх округів: Моравський, Крагуєвацький, Смедеревський, Білгородський, Рудніцький, Валєвський й Ужіцький,

мають показчики головні від 85 до 85,9 і то тим висші, чим вони близше до західної границі королівства. Граничні західні повіти: Крушевацький, Чачанський і Подрінський, мають найвисші показчики, від 86,1 до 87,3. З сього бачимо, що у Сербів Королівства головний показчик загалом брахікефальний, але він збільшується постепенно, поступаючи від сходу на захід і з півночи на полудне. Подібні обставини ми бачили також вже при рості, але обі сі прояви, хоч йдуть рівнобіжно, не накриваються докладно так, що Вранський округ, який виказує ріст найвисший, має головний показчик найнизший. З огляду на те, що західні округи, сусідуючі із Босною і Старою Сербією, безперечно були найменче виставлені на чужі впливи, то нема сумніву, що сильна брахікефалія є питомою прикметою сербського народу, а зменченнє сеї брахікефалії у східних і північних округах завдячують вони впливам сусідних народів: Болгар, у яких показчик головний виносить 79,65, та Румунів і Мадярів, з головним показчиком від 82 до 84.

Жупанич[302] для 7-ох Сербів Краіни подає пересічний показчик 85,97, зближений рівнож до показчиків згаданих середніх округів.

Головний показчик Сербів Королівства досліджував також і Pittard[296], але висліди тих його дослідів не цілком згоджуються із тим, що ми повисше сказали. У всіх 60-ти поміряних ним чоловіків пересічний згаданий показчик виносить 80,38, причім доліхоідних є 35%, мезокефальних 38%, а брахікефальних тільки 27%. З причини, що у Pittard-a помірів три рази менче, як у Носова, та що в додатку він не збирав своіх помірів по цілім краю, а тільки на одному місци, де йому попав під руки особливий матеріял, правдоподібно із північних або східних округів, думаємо, що відносини які ми бачили у вислідах помірів Носова більш відповідають дійсности.

Взаїмні відносини між ростом а барвою волосся й очей подає нам отсе зіставленнє:

Серби Королівства	Головний показчик								Барва волосся						Барва очей					
	Довгоголові		Середньоголові		Підкруглоголові		Круглоголові		ясна		посередня		темна		ясна		мішана		темна	
	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
Ріст нижше 1650 mm	—	—	3	1,6	7	3,8	22	11,9	1	0,6	6	3,3	24	13,1	5	2,8	16	8,7	10	5,4
Ріст 1650—1699 mm	3	1,6	4	2,2	10	5,4	33	17,8	3	1,6	18	9,8	29	15,8	9	4,9	31	16,8	10	5,4
Ріст висше 1700 mm	7	3,8	2	1,1	26	14,0	68	36,8	3	1,6	37	20,0	63	34,2	23	12,6	56	30,4	24	13,0

Бачимо тут перше всього, що довгоголових нема цілком у низших середнього росту, зате найбільше їх поміж високими, висше 1700 mm, так начебто примішка довгоголового елєменту походила тут від якоїсь високорослої породи людей. У середньоголових не видно якоїсь особливої звязи між ростом і будовою голови, зате у підкруглоголових і круглоголових із збільшеннєм росту збільшується рівночасно і відсоток брахікефальних так, що круглавість голови зростає із збільшеннєм росту: найменчий відсоток підкругло- і круглоголових бачимо у низьких ростом, найбільший у високих, найбільший відсоток з поміж усіх припадає на високих круглоголових (майже 37%). Подібну прояву бачимо також в убарвленню волосся: найменчий відсоток є туг низьких ясноволосих, а найбільший високих темноволосих (приблизно 30%) так, що і тут виразно виступає загальне правило, що чим більший ріст тим темніще волося. Відмінні відносини бачимо що іно в убарвленню очей: вправді і тут відсоткові числа збільшуються із зростом висоти тїла, але найбільший відсоток осягає все посередне, мішане убарвленнє очей так, що найбільше із всїх є високих ростом із мішаною барвою очей. На тій основі ми маємо право сказати, що у Сербів Королівства із збільшеннєм росту йде в парі збільшеннє круглоголовости, темної барви волося й мішаної барви очей.

Обчисленнє пересічного росту для поодиноких категорій головного показчика дає нам ось такий вислід:

Серби Королівства	Число	Пер. ріст
Довгоголові	10	1736
Середньоголові	9	1672
Підкруглоголові	44	1717
Круглоголові	123	1733

Отже найбільший пересічний ріст мають довгоголові, бо як повисше згадано всі вони походять із Врапського округа, що відзначується найвисшим ростом і найбільшою довгоголовістю; відтак йдуть круглоголові й підкруглоголові, а найменчий ріст припадає на середньоголових. Оттак поминаючи Врапський округ, якого довгоголовість вимагає осібних ще особливих студій, можемо сказати, що загалом беручи у цілій майже Сербії із зростом висоти тіла виступає рівночасно її збільшеннє круглоголовости.

Висота черепа хитається в границях від 112 до 146,5 mm, пересічний її вимір виносить загалом 129,3 mm, а висотний показчик виносить 69,69, значить череп не дуже високий і під сим зглядом Серби Королівства належать до низькоголових, хамекефалів.

Найменча ширина чола виносить від 96 до 116 mm, пересічно 105,7 mm, а чоловий показчик (найменча ширина чола в сотних частях найбільшої ширини голови), виносить 67,5; отже найменча ширина чола невелика а чоловий показчик мірновеликий (мезосем).

Висота лиця лобно-підборідня (hauteur ophryo-mentonnière), хитається в границях 121—161 mm, пересічно виносить вона 140,5 mm.

Ширина лиця, двуярмова, хитається в границях 128—159 mm, пересічно виносить 142,7 mm, так що пересічний лицевий показчик виносить 101,5, значить лице досить широке.

Висота лиця, загальна (hauteur du visage), хитається в границях 165—213,5 mm, пересічно виносить вона 185,5, причім малих вимірів дуже мало (5,3%), середніх найбільше (48%), а великих вимірів дещо менче (46,5%). Відповідний загальнолицевий показчик виносить пересічно 77,4, значить лиця пересічно мезопрозопні, причім находимо: довголиців, лєптопрозопних 12%, середньолиців, мезопрозопних 71,8, а низьколицевих, хамепрозопних 27%. Отже лиця і пересічно й в переважаючій скількости мезопрозопні, із сильним нахилом до широколицости.

Нижня щока досить висока: її пересічна висота виносить 49 mm, а відповідний показчик (загальна висота лиця = 100), виносить майже 40. Ширина нижньої щоки виносить пересічно 109 mm, а відповідний показчик (двуярмова ширина лиця = 100), виносить майже 76,4; отже долішня щока досить висока а вузка.

Ніс гарно збудований. Його висота виносить пересічно 52,2 mm, а ширина 35,7 mm, отже носовий показчик виносить 68,5, значить наші Серби вузконосі, лєпторінні. Притім на вузконосі припадає всіх 64,2%, на середньоносі 33,1%, а на широконосі 2,7% всіх помірів. Значить, Серби Королівства і пересічно і в значній скількости вузконосі, із досить сильним нахилом до середньоносих. Після Pittard-a[296] пересічний носовий показчик виносить 73, значить поміряні ним Серби пересічно мірноносі (mésorrhines), причім вузконосих 37%, мірноносих 60% а широконосих так само як у Носова 3%. Отже дотично показчиків вузко- і мірноносих у Pittard-a відносини цілком противні як у Носова — причиною сього або мале число помірів або осо-

бливий добір матеріялу. Профіль носа в більшости, бо в 60% рівний, значно рідше буває легко випуклий (20%), а також легко вгнутий (17%), дуже сильно випуклих або вгнутих дуже мало.

Вуха досить малі і мірно розвинені; їх висота виносить пересічно 64 mm, а ширина 36 mm, отже дотичний показчик рівнається 56,3.

Із згаданої праці Носова ми довідуємося ще й про інші важні антропольогічні прикмети Сербів Королівства, і так:

Довжина горішних кінчин виносить пересічно 747,5 mm; приймаючи довжину бюста за 100, дістаємо показчик для горішних кінчин 86,7. Значить горішні кінчини в порівнанню до бюсту досить довгі.

Довжина долішних кінчин виносить пересічно 829 mm; при бюсті = 100 одержуємо показчик для долішних кінчин 93,6, а при рості = 100 показчик 48. Отже в порівнанню до висоти бюсту й росту долішні кінчини замітно довгі. Мірою оцінки сеї довгоногости чи „скелії" є поділка Manouvrier; пристосовуючи сю поділку до наших поміpів бачимо, що випадків брахіскелії, чи коротконогости, нема у поміряних згаданих Сербів ані одного, субрахіскельних, підкоротконогих тільки 5,7%, мезатіскельних, мірноногих 18,8%, сумакроскельних, піддовгоногих 36,6%, макроскельних 26,3%, а гіпермакроскельних, наддовгоногих 12,6%. Отже найбільший відсоток виказують сумакроскельні одиниці й до того відділу належить пересічний загальний показчик скелії, одначе значний відсоток виказують також макроскельні а навіть і гіпермакроскельні так, що коли ми зчислимо всі три останні відсотки разом, покажеться, що всіх довгоногих разом є 75,5%, значить згадані Серби загалом довгоногі із найбільшим числом піддовгоногих, сумакроскельних.

Бюст пересічно високий на 884 mm, в порівнанню до росту, принятого за 100, він виносить 51,3% сеї останньої довжини. Отже бюст загалом досить великий, але в порівнанню до величини росту малий.

На кінци тих всіх своїх дослідів подає Носов ось таку характеристику Сербів Королівства: „Серби середньої будови тіла із значною домішкою слабих і невеликою скількістю сильних і дужих. Убарвлення волосся у більшости темне, з більшою домішкою посередньо бурого (каштанового). Ріст високий при більшій довжині ніг (sousmacroskéles і macroskéles). З огляду на головний показчик наші Серби очевидно короткоголові, при чім доліхокефальних і мезокефальних цілком мало (одних і других приблизно 11%). Серби низькоголові, середньолиці, із нахилом до широколицости; загальна висота лиця (visage) значна; виступанне ягідок більш або меньше сильне. Ніс досить довгий, вузкий, рівний, часом злегка вгнутий або вигнутий із середним виступанням; хвилястість носа найдено в 27%. Розміри рота середні. Зубного прогнатизму нема. Очи відкриті; кут очного проріза середньої величини; очний отвір невеликий; монгольських повік не знайдено. Вуха середньої величини або досить великі, а виставанне вух у більшости незначне, хоч часто подибуються і значно відстаючі вуха".

На основі такої характеристики Носов причисляє Сербів Королівства до тієї темної, рослої й круглоголової „адрійської" раси, до якої сам Deniker причислював їх тільки на здогад, тому, що в тих часах ще не було достаточно відповідних поміpів.

Найблизшими сусідами Сербів Королівства є Боснійці й Герцеговінці, задля сього з черги займемося тими племенами сербського народу.

Боснійці і Герцеговінці.

Перші поміри Боснійців ми заздячуємо д-ру L. Glück кови[304]. 1889 року він поміряв 140 Боснійців, між якими було 57 магомедан, 48 православних і 35 католиків, всі переважно із середущої Босни, та в віці від 20 до 24-ох років. Ось головні висліди його праці:

Ріст. Відносини росту у поміряних Боснійців показує нам отсе зіставленне:

Ріст	Число	Числа абсолютні в milim.				Відсотки числа поміpів						
		Minimum	Maximum	Ріжниця	Пересічна	X—1600	1601—1650	1651—1700	1701—X	X—1650	1650—X	1800—X
Магомедане	57	1620	1870	250	1745	—	1,8	14	84,2	1,8	98,2	8,8
Православні	48	1650	1855	205	1751	—	2,1	14,6	83,3	2,1	97,9	14,6
Католики	35	1625	1850	225	1744	—	5,7	20	74,3	5,7	94,3	17,1
Загалом	140	1620	1870	250	1747	—	3	16	81	3	97	13

Отже ріст хитається загалом в границях від 1620 до 1870 mm, а пересічно виносить він 1747 mm. Найбільші хитання росту бачимо у магомедан, найменчі у православних, у яких власне пересічний ріст найвисший 1751 mm. Але загалом ріжниці пере-

січних ростів у поодиноких віроісповідань цілком незначні. Цілком низьких ростом, низше 1600 mm, нема між поміряними цілком, а низше середнього росту, т. є. низше 1650 mm, дуже мало (3%), притім найбільше їх у католиків (5,7%), найменче у магомедан (1,8%). Зате висше середнього росту, від 1651 mm до 1700 mm, значно більше, у католиків навіть 20%, у магомедан найменче (14%), пересічно 16%. Висше середнього росту найбільше, бо пересічно 81% всіх поміряних: причім у магомедан їх найбільше (84%), а у католиків найменче (74%) Отже загал поміряних, бо 97% висше середньої росту (висше 1650 mm), причім значний відсоток, бо пересічно 13%, припадає на дуже високих, висших 1800 mm. Замітно, що тих останніх найменче у магомедан (9%), власне тих, у яких найменчий відсоток низших середнього росту, а найбільше у католиків (13%), у яких рівнож найбільше низших ростом. Дуже можливо, що на згадані повисше ріжниці вплинули ріжнородні расові побічні впливи, яким могли підлягати Боснійці, кождого віроісповідання з окрема, приміром дуже можливо, що Боснійці магомедане підлягали більше впливам захожих Турків, а католики впливам Італійців, але мала ріжниця в пересічнім рості вказувалаби на те, що згадані впливи надто малі, щоби на основі згаданих цифр можна щось певного про них сказати.

Барва волосся й очей видна із отсього зіставлення:

Барва волосся	У відсотках числа поміpів				Барва очей	У відсотках числа поміpів		
	ясна	темна	чорна	загалом темна		ясна	мішана	темна
Магомедане	22,8	64,4	12,8	77,2	Магомедане	17,5	42,1	38,6
Православні	10,4	70,8	18,8	89,6	Православні	6,3	29,2	64,5
Католики	25,7	65,7	11,6	78,3	Католики	25,7	25,7	48,6
Загалом	18,6	67,1	14,3	81,4	Загалом	15,7	34,3	50,0

Отже ясний, сірий, волос має майже 19% поміряних Боснійців, причім у православних його тільки 10%, а в инших значно більше і так: у магомедан майже 23%, а в католиків приблизно 26%. Менчу ріжницю бачимо в відсотках темного убарвлення волосся: у магомедан його найменче, а власне 64%, у православних найбільше, майже 71%. Пересічно темного волосся 67%. Більша ріжниця виступає знов у відсотках чорного убарвлення волосся, якого пересічно находимо майже 14%, одначе у магомедан і католиків його приблизно 12%, а у православних майже

19%. Отже православні мають найменчий відсоток ясного а найбільший темного й чорного убарвлення волосся, а католики найбільший відсоток ясного, а найменчий темного. Відносини безсумнівно дуже особливі, але на основі тих даних, які подає нам автор, трудно що небудь сказати про причину цеї прояви. Вважаючи темнобуре й чорне волося загально темним типом убарвлення, ми знаходимо, що Боснійці поміряні Glück-ом в переважаючій скількости темноволосі; причім всіх темноволосих у православних майже 90%, а в магомедан і католиків 77—78%. Загалом 81% темноволосих, а тільки 19% ясноволосих.

Що до убарвлення очей, то у православних находимо найменчий відсоток ясних (6%), а найбільший темних очей (64,5%), у католиків найбільший відсоток ясних очей (26%), а в магомедан найменчий відсоток темних (39%). Пересічно ясних очей приблизно 16%, мішаних майже два рази більше (34%), а темних очей рівно половина всіх поміряних (50%). Отже Боснійці в більшости темноокі. Беручи на увагу рівночасно убарвлення волосся й очей, одержуємо ось такі відносини головних типів убарвлення у Боснійців:

Типи убарвлення	У відсотках числа поміpів		
	ясний	мішаний	темний
Магомедане	17,5	47,5	35,0
Православні	6,3	33,3	60,4
Католики	20,0	34,3	45,7
Загалом	14,3	39,3	46,4

Отже найменчий відсоток ясного типу бачимо у православних (6%), найбільший у католиків (20%); у магомедан ясноволосих 17,5% так, що під сим зглядом між православними з одного боку а магомеданами й католиками з другого боку дуже замітна ріжниця. Зате мішаного типу найбільше у магомедан (47,5%), а у немагомедан значно менче і майже однаковий відсоток, у православних 33%, а у католиків 34%. Вкінци темноволосих найбільше у православних (60%), найменче у магомедан (35%), а посередний відсоток у католиків (45%). Загалом беручи згадані Боснійці майже в половині темного типу (46%), значний відсоток є також мішаного типу (39%), а тільки незначна частина їх є ясноволоса (14%). Оттак приглянувшися ростови й типам убарвлення поміряних Glück-ом Боснійців, приглянемося по черзі ще й його помірам голови, хоч що до тих помірів насуваються нам дуже поважні сумніви. Перш усього багато головних показчиків подано невірно; коли величини подані на довжину й ширину голови правдиві, тоді требаби справити вартість для багатьох показчиків, із яких деякі подані

безперечно цілком невірно, пр. таблиця I. чч. 4, 9, 27, 56; таблиця II. чч. 18, 20, 26, 32, 38, 47; таблиця III. чч. 13, 28. Припускаючи що тут маємо до діла із звичайними друкарськими похибками, ми обчислили точно ще раз всі головні показчики й відповідні пересічні вартости, але вони не згоджуються ані з тими, які подає автор, ані з тими, які повинні вийти, приймаючи згадані вартости згаданого показчика, подані автором за правдиві. Ввиду того не можна мати довіря ані до вартостий поданих автором, ані до наших поправок, та ми подаємо їх для доповнення огляду вислідів згаданих помірів Glück-a, не привязуючи одначе до них більшого значіння. Наше недовірє оправдане тим більше, що висліди помірів над Боснійцями, переведених д-ром A. Weisbach-ом[313-11], відомим дослідником антропольогом, що відзначався не лиш глибоким знаннєм антропометрії, але й незвичайним досвідом і вправою та надзвичайною точністю й солідністю, цілком негодяться із вислідом Glück-a дотично згаданих головних показчиків; та до сеї справи ми повернемо ще у свойому часі. На разі пригляньмося вислідами помірів Glück-a.

Показчик головний	Число помірів	Голова						Головний показчик			
		Довжина			Ширина						
		Minimum	Maximum	Пересіч.	Minimum	Maximum	Пересіч.	Minimum	Maximum	Ріжниця	Пересіч.
Магомедане	57	165	195	180,7	130	155	140,3	70,27	88,24	17,97	77,71
Православні	48	170	197	181,3	135	150	141,1	69,04	83,80	14,76	77,86
Католики	35	160	198	179,1	129	150	139,6	71,67	93,75	22,08	78,11
Загалом	140	160	198	180,5	129	155	140,4	69,04	93,75	24,71	77,86

Показчик головний	Відсотки числа помірів							
	Довгогол. X—75	Піддовг. 75—77	Середногол. 77—80	Підкругл. 80—83	Кругогол. 83—X	Довгогол. X—77	Середногол. 77—80	Кругогол. 80—X
Магомедане	26,3	26,3	28,1	14,0	5,2	52,6	28,1	19,3
Православні	12,5	25,0	37,5	22,9	2,2	37,5	37,5	25,0
Католики	31,5	17,1	20,0	25,7	5,7	48,6	20,0	31,4
Загалом	22,8	23,6	29,3	20,0	4,3	46,4	29,3	24,3

Довжина голови. Найбільша довжина голови хитається найвизначнійше у католиків, а то в границях від 160 до 198 mm, менчі хитання бачимо у магомедан (165—195 mm), а найменчі у православних (170—197 mm). Пересічна довжина найменча у католиків (179 mm), а найбільша у православних (181 mm); загальна пересічна вартість досить значна, а власне 180,5 mm, хитання вартостий невеликі а ріжниці між пересічними вартостями для поодиноких віроісповідань цілком незамітні.

Ширина голови. Найбільша ширина голови хитається загалом в границях від 129—155 mm; найбільші ті хитання у магомедан (130—155 mm), найменчі у православних (135—150 mm). Пересічна вартість найменча рівнож у католиків (139,6 mm), а найбільша у православних (141 mm); загалом виносить пересічна 140,4 mm. Отже хитання невеликі, вартість пересічна досить мала, а ріжниці між поодинокими віроісповіданнями дуже незначні.

Головний показчик. Головний показчик, обчислений як згадано нами, хитається в границях від 69,04 до 93,75, найбільші хитання бачимо у католиків (71,67—93,75), менчі хитання у магомедан (70,27—88,24), а найменчі у православних (69,04—83,80). Пересічна вартість показчика найбільша у католиків, де виносить 78,11, у православних сей показчик дещо менчий, а власне 77,86, а у магомедан найменчий, 77,71, загальний пересічний показчик виносить 77,86. Отже хитання вартостий показчиків недуже великі, ріжниці між поодинокими віроісповіданнями цілком незначні. На основі поданих вартостий треба отже боснійських магомедан причислити до піддовгоголових, а православних і католиків до середньоголових. Середньоголовими пересічно є також всі Боснійці після помірів поданих Glück-ом.

Обчисливши відтак відсотки, припадаючі на поодинокі категорії показчиків, дістаємо ось такий вислід:

Довгоголових найменче у православних (12,5%), більш як два рази стільки їх у магомедан (26,3%), а найбільше у католиків (31,5%). Пересічно всіх довгоголових майже 23%.

Піддовгоголових найменче у католиків (17%), значно більше їх у православних (25%), а у магомедан їх стількиж само, що й довгоголових (26,3%). Пересічно всіх піддовгоголових мало що більше як довгоголових, бо 23,6%.

Середньоголових найменче рівнож у католиків (20%), дещо більше їх у магомедан (28%), а найбільше у православних (37.5%). Пересічно всіх середньоголових 29,3%.

Підкруглоголових найменче у магомедан (14%), більше їх у православних (22,9%), а найбільше у католиків (25,7). Всіх підкруглоголових загалом 20%.

Круглоголових найменче у православних, бо тільки всего 2%, у магомедан і католиків їх майже по 5%, а пересічно всіх тільки 4,3%.

Загалом всіх доліхоідних майже 46,5%, причім найменче їх у православних, бо всего 37,5%, більше їх у католиків, а власне 48,6%, а найбільше у магомедан, а то 52,6%. Брахікефальоідних загалом мало; найменче їх власне у магомедан (19%), значно більше у православних (25%), а найбільше у католиків (31,4%). Пересічно всіх круглавоголових менче як четвертина всіх поміряних, а власне 24,3%.

Отже після даних Glück-a у Боснійців булоб найбільше доліхоідних, а найменче брахікефальоідних із значним відсотком також і мезокефальних форм, причім найбільш доліхоідними булиб магомедане, а найбільш круглавоголовими католики, а ріжниця між дотичними пересічними тут так замітна, що колиб згадані відносини відповідали дійсности, то требаби припустити, що на Боснійців магомедан впливали якісь особливі довгоголові, а на католиків, а в части й на православних круглоголові елємепти.

Кромі згаданих повисше помірів вимірював ще автор тягар тіла, віддаленнє кінців рук, обвід грудей і обвід голови, але сі поміри не представляють для нас тепер ніякого інтересу.

Як ми вже повисше згадували, Боснійців поміряв ще окрім Glück-a також і Weisbach[313-14]. Поміри Weisbach-a переведені були перш усього на далеко більші розміри; а в додатку систематично по всім повітам цілого краю, а то:

Округи	Магомедане	Православні	Католики	Разом
Бігач	265	270	13	548
Банялюка	186	479	119	784
Тузля	441	518	183	1142
Травнік	139	140	189	468
Сараєво	222	133	44	399
Мостар	161	157	144	462
Разом	1414	1697	692	3803

На основі такого багатого скількістю, а в додатку ще й систематично зібраного матеріялу, можна вже робити певніщі висновки, яким власне отсе близше приглянемося.

Ріст. Відносини у вимірах росту подає нам отсе зіставленнє:

Округ	Пересічний ріст: Число	Пересічний ріст: Ріст	Магомедане	Православні	Католики
Сараєво	399	1742 mm	1746 mm	1741 mm	1724 mm
Бігач	548	1738 „	1740 „	1736 „	—
Мостар	462	1733 „	1730 „	1737 „	1731 „
Травнік	468	1732 „	1733 „	1732 „	1731 „
Банялюка	784	1726 „	1729 „	1723 „	1729 „
Тузля	1142	1708 „	1710 „	1707 „	1708 „

Розділивши дотичні виміри росту після поодиноких округів, дістаємо ось такий перегляд:

Ріст	Мостар		Сараєво		Травнік		Бігач		Банялюк		Тузля		Разом	
	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
Низький	1	0·21	—	—	1	0·21	3	0·54	6	0·76	30	2·62	41	1·1
Середньовис.	116	25·10	68	17·04	109	23·29	109	19·89	230	29·33	452	39·57	1084	28·3
Високий	287	62·12	271	67·91	307	65·59	366	66·78	476	60·71	588	51·48	2295	60·5
Надвисокий	58	12·55	60	15·03	51	10·89	70	12·77	72	9·18	72	6·30	383	10·1

Обчисливши відповідні відсотки на основі віроісповідання, маємо такий вислід:

Ріст	Магомедане	Православні	Католики
Низький	17 = 1·20%	17 = 1·00%	7 = 1·01%
Середний	383 = 27·08%	508 = 29·93%	193 = 27·89%
Високий	850 = 60·11%	1022 = 60·22%	423 = 61·12%
Надвисокий	164 = 11·59%	150 = 8·83%	69 = 9·97%

Отже найбільший пересічний ріст находимо в округах Сараєві й Бігачи, високий він рівнож в округах Мостарі й Травніку, а найнизший в Банялюці й Тузлі. З сього бачимо, що найнизший ріст є в повіті найбільше східнім, а найвисший в повітах полудневих і західних; значить тут так як і Сербії можна поставити правило, що ріст населення Босні повисшується в напрямі із півночи до полудня й до заходу.

Дуже замітна річ, що ріст населення у граничних повітах Босни, що граничать із Сербією, стоїть у тісній звязи із ростом населення сусідних сербських повітів: пересічний ріст в окрузі Тузля виносить 1708 mm, а такийжеж ріст в окрузі Подрінськім в Сербії, 1714 mm; пересічний ріст в окрузі Сараєво виносить 1742 mm, а такийжеж ріст в сумежнім сербськім окрузі, Ужіцьким, 1743 mm. Наслідком сього ми маємо право сказати, що під зглядом росту населення, Босна із Сербією творить спільну одноцільну область. Ріст населення, який в західній і полудневій Босні доходить до найбільшої висоти, понизується постепенно в напрямі північно-східнім, спадаючи до найнизшої границі у північно-східних областях Сербії.

Вертаючи до росту населення Босни бачимо, що обчисливши пересічний ріст після віроісповідання у поодиноких округах находимо по перше, що загалом беручи пересічний ріст повинується повисше згаданому правилу, по друге, що пересічні рости, обчислені для поодиноких віроісповідань з осібна, в поодиноких округах мало ріжняться між собою. Виїмок становить тут ріст католиків Сараєвського округа, що не є найбільшим від пересічних ростів католиків у всіх инших округах, але се є безперечно наслідком припадкової малочисельности помірів, бо в тім окрузі поміряв Weisbach тільки 44-х католиків. З сього бачимо, що у Боснійців ріжниця віроісповідання немає замітного впливу на пересічний ріст населення.

Обчисливши відтак відсотки числа помірів в поодиноких округах, припадаючі на поодинокі категорії росту бачимо, що у Боснійців низьких ростом загалом тільки 1%, причім у Сараєвськім окрузі нема їх цілком, а в Тузлянськім аж 2,6%. Середньовисоких загалом находимо майже 28%, але в Сараєвському окрузі, де найвисший пересічний ріст, їх найменче, бо ледви 17%; в инших округах чим низший пересічний ріст, тим більше середньовисоких так, що у Тузлянському окрузі їх найбільше, а власне 39,6%. Зате число високих ростом збільшується постепенно в міру збільшення пересічного росту загалу населення в поодиноких округах. Найменче воно в Тузлі, де виносить 51,5%, а найбільше в Сараєві, де числить майже 68%. Пересічно високих 60,5%. Подібну прояву бачимо також у відсотках надвисокого росту: у Сараєвському їх 15%, а в Тузлянському 6,3%; пересічно надвисоких ростом маємо 10%.

Обчисленнє відсотків для поодиноких категорій росту, після віроісповідання, доказує рівнож, що ріжниця віроісповідання немає впливу на розділ росту посеред населення Босни.

Ріст Боснійців Сараєвського округа розслідив ще окрімно Capus[303], поміривши в 1893 р. в Сараєві 772-ох 20-літних новобранців, з того 350 магомедан, 305 православних і 118 католиків, а власне з повітів: Вісоко, Вішеград, Рогатіца, Сараєво, Фойніца, Фоча і Чайніца. Ось зіставленнє тих його помірів:

Повіти	Магомедане			Православні			Католики			Загалом		
	Minimum	Maximum	Пересіч.	Minimum	Maximum	Пересіч.	Minimum	Maximum	Пересіч.	Minimum	Maximum	Пересіч.
Вісоко	1590	1830	1724	1470	1850	1708	1365	1860	1701	1365	1850	1711
Вішеград	1470	1820	1709	1505	1850	1695	—	—	—	1470	1850	1712
Рогатіца	1590	1890	1725	1565	1890	1714	—	—	—	1565	1890	1720
Сараєво	1595	1845	1710	1610	1930	1734	1540	1805	1717	1540	1930	1721
Фойніца	1530	1865	1707	—	—	—	1610	1795	1701	1530	1865	1704
Фоча	1465	1880	1705	1560	1860	1714	—	—	—	1465	1880	1710
Чайніца	1540	1830	1693	1510	1810	1711	—	—	—	1510	1830	1704
Загалом	1465	1890	1711	1470	1930	1713	1365	1860	1706	1365	1930	1710

Повіти	Низькі: низше 1600 mm				Низше середн. 1600—1650 mm				Вище середн. 1650—1699 mm				Високі: 1700 mm і вище			
	Магом.	Правосл.	Катол.	Загалом	Магом.	Правосл.	Катол.	Загалом	Магом.	Правосл.	Катол.	Загалом	Магом.	Правосл.	Катол.	Загалом
Вісоко	2	8	8	6	2	12	8	7,3	24	18	24	22,0	72	62	60	64,7
Вішеград	4	10	—	7	10	14	—	12,0	26	20	—	23,0	70	56	—	63,0
Рогатіца	4	4	—	4	4	10	—	7,0	30	24	—	27,0	62	62	—	62,0
Сараєво	4	0	4	2	14	8	—	11,0	16	22	13	17,0	66	70	83	73,0
Фойніца	2	0	—	1	16	—	—	16,0	22	—	—	—	62	—	—	62,0
Фоча	4	2	—	3	10	8	18	12,0	36	18	28	27,3	50	72	54	58,7
Чайніца	4	8	—	6	12	10	—	11,0	26	14	—	20,0	58	68	—	63,0
Загалом	3,4	5,4	4	4,3	9,7	10,4	8,7	9,6	25.7	19,4	21,7	22,2	61,4	64,7	65,7	63,9

Оттак, як бачимо, ріст населення Сараєвського округа хитається в границях 1365—1930 mm, отже ріжниця доходить до 6-ти дециметрів (575 mm), причім найнизший ріст подибуємо поміж католиками Вісоцького повіту, а найвисший поміж православними Сараєвського. Загалом у магомедан ріжниця між скрай-

ними вартістями найменча (325 mm), у православних посередня (460 mm), а у католиків найбільша (495 mm). Коли приглянутися поодиноким повітам то бачимо, що найменчі хитання є в Фойніці (275 mm), відтак ідуть повіти: Чайніца (320 mm), Рогатіца (325 mm), Вішеград (380 mm), Сараєво (390 mm), та Фоча (415 mm), а найбільші хитання находимо у Вісоцькому (485 mm). З сього бачимо, що тут годі доглянути яку небудь звязь між поданими вартістями ріжниці скрайних величин росту, а положенням географічним повітів. Зате деяку ріжницю можна доглянути у пересічнім рості поодиноких віроісповідань. І так найменчий пересічний ріст ми бачимо у католиків (1706 mm), дещо висший у магомедан (1711 mm), а найвисший у православних (1713 mm). Одначе згадана ріжниця надто мала, щоби можна робити з сього які загальні висновки. Щож до пересічного росту в поодиноких повітах, то найбільший ріст находимо в самій середині, себто в самім Сараєвськім повіті і в полуднево-східних повітах Рогатіца і Вішеград; найнизший ріст бачимо у Фойніці й Чайніці, значить в північно-західнім куті й на полудню. Низший ріст у Фойніцькому окрузі можнаби пояснити впливами близького сусідства Банялюцького округа, де ріст належить до найнизших у Босні. Низький ріст у Чайніцькому окрузі може є наслідком впливів сусідньої Старої Сербії, де правдоподібно ріст значно низший як у Босні, але на жаль ми з сього краю немаємо до тепер ніяких помірів, які можнаби ужити до порівнання. Колиж приглянемося поодиноким категоріям росту то бачимо, що низьких ростом загалом дуже мало, всего тільки приблизно 4%; найбільше їх ще у Вішеградському повіті (7%), хоч і там пересічний ріст належить до найвисших (1712 mm), найменчий відсоток низьких ростом бачимо зновжеж у Фойніці, хоч там пересічний ріст належить до найнизших (1704 mm). Ріст низше середньої подибуємо вже дещо частіше, загалом приблизно 10% всіх поміряних, причім найбільший відсоток його бачимо в Фойніці (16%), а найменчий в Рогатіці, згідно із пересічним ростом в тихжеж повітах. Відсоток висших середньої росту у двоє більший від попереднього (22%), причім найбільший він у Рогатіці й Фочі (27%), а найменчий у Сараєвському, хоч там пересічний ріст як відомо, найвисший. Високих ростом найбільше з поміж всіх поміряних, пересічно приблизно 64%; причім найбільше їх у Сараєвському (73%), що розуміється, вповні зрозуміле, та найменче високих ростом у Фочі (59%), хоч там пересічний ріст досить високий. З сього бачимо, що

пересічний високий ріст у Сараєвському спричинений значним відсотком високих ростом, а в Рогатіцькому значною скількістю висших середнього росту, зате пересічний низький ріст у Чайніцькому спричинений значним відсотком низьких ростом, а в Фойніцькому такимжеж відсотком низших середньої росту.

Загальний пересічний ріст у Боснійців цілого Сараєвського округа виносить 1710 mm, цифра замітно низша від тієї, яку дістав Weisbach на основі своїх помірів (1742 mm), вона зближується до пересічного росту в Тузлянському окрузі, в якому, після Weisbach-a найнизший пересічний ріст з усіх округів цілої Босни. Сю замітну ріжницю можна пояснити собі тільки тим, що Capus міряв самих тільки наймолодших новобранців, у яких ріст не осягнув ще своєї найвисшої границі. Тим також можна собі пояснити замітно низькі мінімум росту у Capus-a, що виносить ледви 1365 mm, та далеко не доходить до тих анальогічних вимірів, які бачимо у Glück-a і Weisbach-a. Одначе відсоткові відносини поміж поодинокими категоріями росту, у Capus-a дуже зближені до тих, які ми бачили у Weisbach-a, ба навіть високих ростом у Capus-a знаходимо замітно більший відсоток, як у останнього, а загальна пересічна росту для всіх Боснійців у Weisbach-a (1726 mm), мало що ріжниться від пересічної у Capus-a, так, що ми можемо вважати висліди обох згаданих дослідників як досить згідними.

Зате висліди помірів Glück-a, дотично росту, нагадують нам висліди такихжеж помірів Weisbach-a на Герцеговінцях, в дечім також поміри сього останнього на Боснійцях в Сараєвському і Мостарському, а в части й у Травніцькому окрузі, і се дуже можливе, що Glück міряючи новобранців в Травніку (в віці від 20 до 24 літ), мав до диспозиції матеріял із усіх трьох згаданих округів. На жаль Glück не подає місцевостий походження досліджуваного матеріялу так, що ми не можемо тут нічого певного сказати.

Волоссє	Загалом		Магомедане		Православні		Католики	
	число	%	число	%	число	%	число	%
руде	7	0,18	3	0,21	3	0,17	1	0,14
ясне	363	9,54	171	12,09	129	7,60	63	9,10
яснобуре	713	18,74	284	20,08	267	15,73	162	23,41
буре	2023	53,19	742	52,47	953	56,15	328	47,39
чорне	697	18,32	214	15,13	345	20,33	138	19,94
ясне загалом	370	9,72	174	12,30	132	7,77	64	9,24
темне загалом	2720	71,52	956	67,60	1298	76,48	466	67,33

Барва волосся. Із побіч поданого зіставлення вислідів поміpів Weisbach-a бачимо ось такі відносини: Рудоволосі подибуються тільки виїмково, всего їх лише 0,18% всіх поміряних; притім найбільше їх у магомедан (0,21%), а найменче у католиків (0,14%). Ясноволосих (бльондинів) загалом також дуже мало, а то 9,5%; найбільше їх у магомедан (12%), дещо менче у католиків (9%), а найменче у православних (7,5%). Вважаючи всіх рудих і бльондинів загалом ясноволосими, Weisbach подає для них загальну пересічну 9,7%, причім у магомедан є їх приблизно 12%, у католиків 9%, а у православних майже 8%. Яснобурих, яких автор вважає посередним типом, находимо майже у двоє більше як ясноволосих, а власне: у католиків 23,4%, у магомедан 20%, а у православних 15,7%; пересічно у всіх майже 19%. Зате темнобурих приблизно половина всіх поміряних, бо пересічно майже 53%, причім у православних їх найбільше, бо приблизно 56%, у магомедан менче, 52,5%, а в католиків найменче, 47,4%. Чорне волоссє находимо приблизно так само часто як і яснобуре, бо пересічно 18% всіх поміряних, але найбільше його у православних (20%), приблизно стількиж у католиків, а найменче, бо тільки 15% у магомедан. Вважаючи бурих і чорноволосих загалом темноволосими, дістаємо їх пересічно майже 71,5%, причім найбільше їх у православних (76,5%), а значно менче у магомедан і католиків, в обох випадках приблизно 65,5%.

На основі сього перегляду бачимо, що населення Босни переважно, бо в трьох четвертинах темноволосе із вначним відсотком, бо майже пятою частиною, посереднього типу, та із незначним відсотком, бо тільки приблизно 10%, ясноволосих. Притім завважуємо, що у православних значно більше темноволосих як у инших, та що у магомедан найбільше, а в православних найменче ясноволосих.

Коли порівнаємо тепер досліди над убарвленнєм волосся обох згаданих дослідників, Weisbach-a і Glück-a, то на перший погляд в одержаних цифрах не находимо ніякої згідности. Є се наслідком сього, що Glück не знає посереднього типу убарвлення волосся, а тільки ясне й темне волосся; посередний тип він причислює то до одного то до другого скрайного типу. Наслідком сього у нього відсоток ясноволосих і темноволосих підвисшується, але коли ми в обчисленнях одержаних Weisbach-ом відсоток посереднього типу розділимо приблизно по половині між оба згадані скрайні убарвлення волосся, то дістанемо числа, які дуже будуть зближені до вислідів Glück-a.

Маючи те на увазі переконуємося, що висліди обох згаданих дослідників загалом згоджуються зі собою: після обох населення Босни в переважній части темноволосе, причім у магомедан і католиків відсоток темноволосих майже однаковий, а у православних майже о 10% більше як у тамтих.

Обчисливши відсотки ясноволосих, посередних і темноволосих для поодиноких округів бачимо, що найбільш темноволосих є в округах: Бігач і Мостар, відтак ідуть округи: Баняюка і Тузля, а вкінци Травнік і Сараєво. Очевидно, що в міру зменшування темноволосих збільшується відсоток ясноволосих, а також загально беручи й посередних, яснобурих.

Волоссє	Бігач		Мостар		Баняюка		Тузля		Травнік		Сараєво		Разом	
	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
ясне	24	4,4	25	5,4	46	5,9	85	7,4	82	17,5	108	27,1	370	9,72
яснобуре	76	13,9	78	16,9	163	20,8	239	20,9	96	20,5	61	15,3	713	18,74
темне	448	81,7	359	77,7	575	73,3	818	71,7	290	62,0	230	57,6	2720	71,52

З сього показується, що загалом беручи більшість населення Босни темноволоса, причім ся темноволосість зменчується поступаючи із заходу на схід так, що до найменче темноволосих належать східні повіти Сараєво й Тузля. Замітно, що в окрузі Сараєво найменче темноволосих, а найбільше ясноволосих, звідси безперечно втиснувся сей ясноволосий елємент у сусідний Травніцький округ, що вбивається клином між найтемніщі округи: Бігач і Мостар. Дуже замітно також і се, що найблизчий до Сараєва сербський округ, Ужіцький, має подібний відсоток темноволосих так, що і тут можемо станути на сьому становищи, що під зглядом убарвлення волосся Босна й Сербія становлять одноцільну область загалом темноволосого населення, у якого убарвлення волосся ясніє постепенно, поступаючи в напрямі із заходу до півночи й до сходу.

Барва очей виказує подібні відносини, тільки, що ясноокіх загалом значно, бо майже три рази більше як ясноволосих, відсоток поміряних із мішаним убарвленнєм очей дещо менчий від відсотка тих, що мають посередне волосся, та зате темноокіх значно менче як темноволосих. Загалом темноокіх майже половина поміряних (51%), ясноокіх майже третина (34%), а останок мішаних (15%).

Очи	Бігач		Мостар		Баня-люка		Травнік		Тузля		Сараєво		Загалом	
	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
ясні	142	25,9	143	30,9	240	30,6	172	36,7	431	37,7	165	41,4	1293	34
мішані	101	18,4	62	13,3	131	16,7	54	11,6	150	13,2	69	17,2	567	15
темні	305	55,7	257	55,8	413	52,7	242	51,7	561	49,1	165	41,4	1943	51

Колиж приглянемося поодиноким округам зосібна то бачимо, що найбільший відсоток темнооких знайдено в округах Мостар і Бігач, бо в обох приблизно по 56%; менче або всеж таки більше як 50%, находимо темноволосих в Банялюці й Травніку, а то приблизно по 52%, в округах Тузля й Сараєво їх вже менче як половина: в Тузлі 49%, а в Сараєві замітно мало, бо тільки 41% темноволосих. Рівнорядно із зменшенням відсотка темноволосих збільшується відсоток ясноволосих: у Бігачи їх майже 25%, у Мостарі й Банялюці майже 30%, у Травніку й Тузлі приблизно 37%, а в Сараєвському їх рівно стільки, що й темноволосих, 41%.

На основі сього перегляду бачимо, що хоч тип убарвлення очей значно ясніщий як убарвлення волосся, то всеж таки Боснійці в переважаючій скількости темноокі, а притім убарвлення очей так само як і волосся стає чим раз то ясніще, поступаючи в напрямі від заходу на схід.

Барва очей	Магомеданe		Православні		Католики	
	число	%	число	%	число	%
голубі	277	19·58	218	12·84	102	14·74
сиві	256	18·10	266	15·67	174	25·14
сиво-бурі	217	15·34	257	15·14	91	13·15
зелені	—	—	1	0·05	1	0·14
бурі	657	46·46	945	55·68	320	46·24
чорні	7	0·49	10	0·58	4	0·57
ясні загал.	533	37·69	484	28·52	276	39·88
темні заг.	664	46·95	955	56·27	324	46·82

Коли розділимо убарвлення очей відповідно до віроісповідання то бачимо, що найбільше темнооких у православних (56%), у них зате найменче яснооких (28,5%), у магомедан і католиків значно менчий відсоток темнооких і то майже о 10% (приблизно 47%), а о стількиж більше яснооких, так, що і тут маємо ту саму прояву, як у убарвленню волосся, так начеб то магомедане й католики виставлені були на впливи яснookого елєменту більше як православні.

Порівнуючи з собою висліди Glück-a і Weisbach-a бачимо, що оба згадані автори начислюють майже однаковий відсоток

темнооких (50% і 51%), але що до яснооких і мішаних, то відносини у них цілком відворотні: Weisbach начислює яснооких у двоє більше, а мішаних у двоє менче як Glück. Очевидно, що тут між обома авторами заходила значна ріжниця в субєктивній оцінці ясних і мішаних барв, яка при ясних і мішаних красках далеко більше можлива і значніща як при темних.

Замітна річ, що у сусідній Сербії убарвлення очей значно ясніще як у східних округах Босни, які своє ясніще убарвлення очей завдячують без сумніву впливам сербського населення.

Обчисливши відтак відсотки поодиноких типів, ясного, мішаного й темного, бачимо ось такі відносини:

Типи	Бігач		Мостар		Баня-люка		Травнік		Тузля		Сараєво		Разом	
	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
ясний	19	3,5	18	3,9	36	4,6	62	13,2	60	5,2	85	21,3	280	7,4
мішаний	256	46,7	224	48,5	397	50,6	242	45,3	614	53,8	187	46,9	1920	50,4
темний	273	49,8	220	47,6	351	44,8	164	41,5	468	41,0	127	31,8	1603	42,2

Отже загалом беручи найбільше є мішаного типу, бо аж половина всіх поміряних (50,4%), дещо менче находимо темного типу, бо всего 42%, а тільки дуже мало ясного типу (7%). Коли приглянемося поодиноким округам то бачимо, що найбільший відсоток темного типу є в Бігачи, бо майже 50%, дещо менче бачимо його в Мостарі, бо приблизно 48%, відтак в Банялюці (45%), а далі в Травніку й Тузлі (по 41%), а вкінци найменче в Сараєві (32%). В такім самім порядку приблизно збільшується рівночасно відсоток ясного, якого в Бігачи, Мостарі й Банялюці є ледви 3,5—4,5%, а в Тузлі 5%, в Травніку вже 13%, а в Сараєві 21%. Значить, загалом беручи, ми можемо дотично типів убарвлення сказати те саме, що ми говорили при барві волосся й очей: темний тип зменчується, а ясний збільшується, поступаючи в напрямі з заходу на схід, причім ясний тип через Сараєвський вдирається в Травнік, глибоко в нутро західної темнішої полоси. Замітна річ, що в сусідній Сербії чистих типів: ясного й темного значно менче, а мішаного значно більше навіть як у Сараєві, окрузі, у якому як сказано, найбільший відсоток ясного типу.

Обчисливши відсотки поодиноких типів, припадаючі на поодинокі віроісповідання, бачимо, що при убарвленню волосся й очей найбільший відсоток темного типу є тут у православних

(48%), у магомедан і католиків його значно менче (в обох випадках по 39%); зновжеж ясного й мішаного типу у православних найменче, причім відсотки всіх трьох типів у магомедан і католиків або однакові або дуже зближені до себе. Виглядає се так, начебто магомедане й католики підлягали якимсь особливим впливам ясного типу, або православні впливам темного. На разі сього рішити не можна.

Типи	Магомедане	Православні	Католики
ясний	9,4%	5,6%	7,5%
мішаний	51,7%	46,4%	53,6%
темний	38,9%	48,0%	38,9%

В порівнанню із згаданими помірами Glück-a, дотично типів убарвлення, Weisbach доходить до цілком відмінних вислідів, очевидно задля цілком відмінних крітерій в оцінці убарвлення волосся й очей.

З черги пригляньмося ще дослідам Weisbacha над будовою голови у Боснійців.

Найбільша довжина голови хитається в границях від 156 mm до 213 mm. Пересічно виносить вона 182 mm, отже хитання вартостий досить значні і довжина досить велика.

Найбільша ширина голови хитається в границях від 137 mm до 180 mm, пересічно виносить вона 156 mm. Отже хитання і пересічна вартість рівнож досить значні. Порівнаннє пересічних вартостий довжини й ширини голови дає нам несподівано особливий вислід; ось се зіставленнє:

Найбільші виміри в міліметрах			
Округ	Довжина	Округ	Ширина
Тузля	179	Тузля	154
Банялюка	182	Сараєво	155
Сараєво	183	Банялюка	156
Бігач	183	Бігач	157
Травнік	184	Травнік	157
Мостар	187	Мостар	160

Отже як бачимо, то найбільша довжина й ширина голови мають найбільші виміри на самих західних, граничних округах: Мостар, Травнік і Бігач; середні округи: Банялюка й Сараєво мають середньо великі згадані виміри, а скрайний східний округ

Тузля, має найменчі згадані виміри. Отже й тут виміри довжини й ширини голови зменчуються, поступаючи в напрямі з заходу на схід.

Головний показчик хитається в границях від 72 до 100, пересічно виносить він 85,7; отже границі хитань дуже значні а сам показчик великий, поміряні Боснійці сильно круглоголові. Коли приглянутися пересічним показчикам в поодиноких округах, то знаходимо у них инше розложенє як при найбільшій ширині й довжині, а власне:

Округ	Довжина	Ширина	Показчик
Тузля	179	154	86,03
Бігач	183	157	85,79
Банялюка	182	156	85,71
Мостар	187	160	85,56
Травнік	184	157	85,33
Сараєво	183	155	84,70
Загально	182	156	85,70

Отже хитання пересічних показчиків в згаданих округах Босни дуже малі, бо тільки від 84,7 до 86,0, причім переважна більшість округів має пересічний показчик від 85,3 до 85,8. Тільки два округи виріжнюються тут своїми відмінними показчиками: Тузля з показчиком 86 і Сараєво з показчиком 84,7; але тоті скрайні показчики мало ріжняться від звичайних пересічних показчиків в других округах. На тій основі можемо сказати, що пересічний головний показчик в Босні хитається загально в границях 85,5 до 86, тільки один округ Сараєвський має показчик замітно низший і від нього се обниженнє переходить в части й на сусідний Травніцький округ. Отсе розміщенне пересічних вартостий головного показчика стоїть в повній згідности із розміщеннєм сьогож показчика у Сербії: побіч Тузлі з показчиком 86, лежить у Сербії округ Подрінський із показчиком 87, а побіч Сараєва, з показчиком 84,7, округ Ужіцький з показчиком 85,7. В дальших східних округах Сербії, як знаємо, вартість головного показчика постепенно обнизується так, що і під тим зглядом Босна й Сербія становлять одну одноцільну область.

Коли обчислимо відсотки числа помірів припадаючі на поодинокі категорії головного показчика, та розділимо їх після віроісповідань, то дістаємо ось такий перегляд:

Боснійці	Відсотки числа поміpів				
	Довгогол. X—75	Піддовгог. 75—77	Середньогол. 77—80	Підкругл. 80—83	Круглогол. 83—X
Магомедане	0,8	3,0	5,9	20,9	69,4
Православні	0,2	1,2	3,2	15,8	79,6
Католики	—	0,9	2,9	12,9	83,3
Загалом	0,4	1,9	4,2	17,2	76,3

Отже з сього бачимо, що круглоголових найменче у магомедан, а найбільше у католиків, у всіх инших категорій сього показчика бачимо відносини як раз противні. Загалом довгоголових приблизно 0,5%, піддовгоголових 2%, середньоголових 4%, підкруглоголових 17%, а круглоголових 76% всіх поміряних.

Оттак католики мають найбільший відсоток круглоголових, а найменчий відсоток всіх инчих категорій згаданого показчика, магомедане виказують відносини як раз противні, а православні займають під сим зглядом посереднє становище. З огляду на те, що Боснійці загалом круглоголові, видається правдоподібним, що магомедане а в части й православні підлягали більше постороннім впливам довгоголового елєменту як католики, що очевидно може стояти у тісній звязи із тими посторонніми впливами, про які ми згадували при рості й типах убарвлення.

Для доповнення подаємо ще й отсей перегляд Weisbach-a, обчислений, що правда після иншої скалі поділу головного показчика, та всеж таки дуже інструктивний.

Поділ показчиків	число	%	найб. довж.	найб. ширина	перес. показчик
Dolichoide X—79	244	6·41%	190	148	77·8
Mesocephale 80—81	365	9·59%	187	151	80·7
Brachyceph. 82—86	690	47·67%	181	157	86·7
Hyperbrach. 87—X	692	36·33%			

Бачимо тут, що ріжниця між пересічними вартістями довжини, ширини й показчика голови для поодиноких категорій сього показчика досить значна, причім пересічна вартість для круглоголових (86,7) мало ріжниться від загальної пересічної для всіх поміряних, тому, що як ми се вже бачили, відсоток довгоголових і середньоголових загалом дуже незначний.

Типи		число	довжина	ширина	показчик
ясний		280	181	155	85·6
темний		1633	183	157	85·7
мішані типи:	ясний	62	182	155	85·1
	темний	674	181	155	85·6
	яснобурий	587	182	156	85·7
	сивобурий	565	181	155	85·6

Понизше долучений перегляд доказує нам, що ріжнородність типів убарвлення немає сподіваного впливу на пересічну вартість головного показчика, що моглоби вказувати на надто ще свіжі впливи, які викликали ясніщу пігментацію у Боснійців.

Закінчуючи отсей наш огляд дослідів Weisbach-a над антропольогічними прикметами населення Босни, ми не можемо поминути тут сеї незвичайної ріжниці між вислідами його й Glück-a, власне дотично довжини, ширини й показчика голови; як ми вже мали нагоду бачити, дотичні вартости, які подає Glück, цілком незгоджуються з вислідами Weisbach-a, а рівночасно вони незгоджуються також із тими пересічними вартістями, які виходять із поданих ним даних індівідуальних поміpів, в додатку висліди праць Weisbach-a над иншими народами вповні згоджуються із дослідами иньших авторів, длятого думаємо, що згадана незгідність полягає просто на тім, що Glück у невідповідний і неумістний спосіб брав дотичні поміри, через що одержав дані, які цілком невідповідають дійсности. З огляду на се ми в дальшім тягу не будемо брати під уваги згаданих даних Glück-a, а користуватися будемо тільки даними Weisbach-a, як без сумніву заслугуючими на віру.

Ріст Боснійців і Герцеґовінців	Автор	Число поміpів	Числа абсолютні			Відсотки числа поміpів					
			Minimum	Maximum	Пересічно	X—1600	1601—1650	1651—1700	1701—X	X—1650	1650—X
Боснійці середної области	Glück	140	1620	1870	1747	—	2	14	84	2	98
Боснійці Сараєвськ. округа	Capus	772	1365	1930	1710	4	10	22	64	14	86
Боснійці і Герцеґовінці	Weisbach	3341+462	1520	1920	1726	3	8	26	43	11	89
Герцеґовінці і Боснійці	Weisbach	121+59	1640	1903	1752	—	1	19	80	1	99
Загалом всі	—	4895	1365	1930	1725	2	5	20	73	7	93

Оттак на основі згаданих дослідів Glück-a, Capus-a і Weisbach-a, а головно сього останнього, ми одержуємо ось таку ан-

тропольогічну характеристику Боснійців і Герцеговінців: Ріст високий, він хитається в границях від 1365 до 1930 mm і виносить пересічно 1725 mm, із зникаючо малим відсотком низьких, бо ледви 7%, низше середньої росту 1650 mm, та переважаючою скількістю, бо 73% високих ростом, з чого ще значний відсоток, бо приблизно 10%, припадає на надвисоких ростом. Під сим зглядом Боснійці й Герцеговинці належать до найвисших народів не лиш в Европі, але загалом на світі. Волоссє переважно темне, такої барви є волося приблизно у 73% всіх

Убарвлення в відсотках числа поміpів	Автор	Число поміpів	Барва волосся					Барва очей			Типи убарвл.		
			ясна	посередня	темна	чорна	загалом темна	ясна	мішана	темна	ясний	мішаний	темний
Боснійці	Glück	140	19	—	67	14	81	33	16	51	14	39	46
Боснійці	Weisbach	3803	10	19	52	19	71	34	15	51	7	50	43
Герцеговін.	Weisbach	180	6	—	77	17	94	42	—	—	5	38	57
Загалом	—	4123	10	17	54	19	73	34	15	51	7	49	44

поміряних; з сього значна скількість, бо около 19%, має волоссє чорне; з останка около 17% припадає на волоссє посередньої барви, а тільки дуже небагато, бо приблизно 10% на ясне волоссє. Очи в більшости темне (51%), замітно, що значний відсоток (34%) припадає також на ясну барву, а найменче (15%) на мішану барву очей. Вислідом сього є, що тип убарвлення у половини майже (48%) мішаний, в значній части він є також і темний (44%), а тільки незначний відсоток (7%) припадає на ясний тип убарвлення. Отже волоссє й очи у більшости темні із дуже значним відсотком мішаного типу. Голова. Найбільша довжина не дуже велика (пересічно 182 mm), а найбільша ширина досить значна (пересічно 156 mm), а наслідком сього го-

Проміри й показчик голови	Автор	Число поміpів	Найбільша ширина	Найбільша довжина	Головний показчик	Відсотки числа поміpів							
						Dolichoceph. X—75	Subdolicho. 75—77	Mesoceph. 77—80	Subbrachyc. 80—83	Brachyceph. 83—X	Dolichoceph. X—77	Mesoceph. 77—80	Brachyceph. 80—X
Боснійці	Weisbach	3803	182	156	85,7	1	3	7	26	63	4	7	89
Герцеговін.	Weisbach	180	180	157	87,2	—	1	1	10	88	1	1	98
Загалом	—	3983	182	156	85,8	1	3	7	25	64	4	7	89

ловний показчик виносить пересічно 85,5. Отже Боснійці навіть коли брати в рахубу поміри Glück-a, які задля недуже великого числа поміpів (140 поміpів), майже немають впливу на величину пересічної, загалом беручи дуже замітно круглоголові, і коли брати за основу поміри Weisbach-a, то круглоголових є переважаюча скількість населення (76%), а тільки незначний відсоток припадає на підкруглоголові (17%), та ледви слідний відсоток середньоголових (4%) і доліхоідних форм (2%).

Дотично постаті лиця ми маємо тільки досліди Weisbach-a над Герцеговінцями. Із тих дослідів виходить, що у Герцеговінців лице досить широке, лицевий показчик виносить пересічно около 79, отже належить до мезопрозопних, якими й є пересічно 59% всіх поміряних; крім сього є ще й значний відсоток, бо аж 37%, хамепрозопних, а тільки дуже незначний відсоток припадає на лєптопрозопні, (приблизно 4%).

Носовий показчик у згаданих Герцеговінців виносить пересічно 63, значить вони вузконосі; такими й є 85% всіх поміряних, а тільки около 13% припадає на мірноносі, а ледви 2% на широконосі. З огляду на велику згідність в антропольогічних прикметах Герцеговінців і Боснійців, ми можемо з великою певністю припускати, що подібна будова лиця й носа є здається, й у тих останніх так, що ми можемо з великою правдоподібністю сказати, що у Боснійців і Герцеговінців лице середньоширoке а ніс вузкий і довгий. На основі згаданих усіх дослідів ми можемо отже з антропольогічного боку означити Боснійців і Герцеговінців як високорослих брюнетів із середньошироким лицем і вузким носом.

Сконстатованнє таких особливих антропольогічних прикмет у Боснійців і Герцеговинців поставило на денний порядок питаннє їхньої расової приналежности; найблизше підходили вони до середньоевропейської раси Retzius-a або альпейської Ripley-a, але високий ріст, замітно струнка постать і відповідно вузка будова лиця, все те не згоджується цілком із характеристикою згаданих рас, та змушувало антропольогів до утворення для згаданих Славян або осібного підділу при згаданих расах, або установлення для них осібної раси. Сю останню думку, підняту звісним париським антропольогом Hamy, та піддержану тодішним професором париської антропольогічної школи, нашим земляком Хведором Вовком, впровадив в життє Deniker[47], установляючи у свойому творі: Раси й народи Европи, осібну ядранську (адрійську) або дінарську расу.

Сербо-Хорвати ядранського побережя.

Із Боснійцями й Герцеговінцями межують безпосередно Сербо-Хорвати ядранського побережя, що займають Істрію, Хорватське побереже й Дальматію та прибережні острови на ядранському морю. Розслідив їх рівнож др. Weisbach[299], що будучи управителем австро-угорського шпиталя у Константинополі, зібрав досить значне число помірів, головно моряків, що нагідно заїжджали до тамошнього заливу та шукали поради у сьому добродійному заведенню. Ось статистичний перегляд дослідженого ним матеріялу:

Істрія:

півострів Істрія	135		
острів Чрез (Cherso) . .	16		
острів Керк (Veglia) . .	39		
острів Лошен (Lussin) . .	113	разом всіх	303 людей
Хорватське побереже			207 людей
Дальматія:			
північні острови	128		
дальматійська суша . . .	208		
полудневі острови:			
Брач (Brazza) . . . 73			
Гвар (Lessina), Ліса 116			
Курцоля, Лягоста . 89	278		
околиці Дубровніка (Ragusa)	359		
околиці Котора (Cattaro) .	636	разом	1609 людей
разом всіх поміряних Сербо Хорватів побережя			2119 людей.

Значна більшість поміряних се мущини двайцятьлітні й старші (1802), меншість була хлопців дещо молодших (317), яких одначе не вчислено при обчисленню пересічної росту, який у них ще не покінчився, так, що наш матеріял представляється цілком користно, тим більше, що зібраний він із численних місцевостей цілої Хорватії й Дальматії та сумежних островів, а недостає ім тільки даних із так званого „Хорватського воєнного пограничя“, що у всякому разі не становить надто великої недостачі. Оттак ми можемо мати достаточний образ антропольоґічних відносин отсеї частини Славянщини, яким отсе близше приглянемося, починаючи від росту населення. Ось перегляд сих відносин:

Зіставленнє помірів росту.

Сербо-Хорвати ядранського побережя	Число помірів	Ріст в milim.				Відсотки з числа помірів						
		Minimum	Maximum	Ріжниця	Пересічно	X—159	160—164	165—169	170—X	X—1650	1650—X	1800—X
Півострів Істрія	121	153	187	34	1672	11,5	28,9	23,2	36,4	40,4	63,6	2,5
Істрійські острови:												
Чрез і Керк	48	152	180	28	1654	16,7	29,2	31,2	22,9	45,9	54,1	2,1
Лошен	101	156	182	26	1678	5,0	26,7	34,6	33,7	31,7	68,3	3,0
Істрійські острови загалом	149	152	182	30	1670	8,7	27,5	33,6	30,3	36,2	63,9	2,7
Істрія загалом	270	152	187	35	1671	10,0	28,2	28,9	32,9	38,2	61,8	2,6
Хорватське побереже	170	153	188	35	1662	11,2	28,2	35,3	25,3	39,4	60,6	1,2
Дальматийська суша:												
північна	43				1692							
середня	96				1709							
полуднева	54				1727							
загалом	193	155	189	34	1710	4,2	12,9	28,5	54,4	17,1	82,9	9,3
Дальматійські острови:												
північні, загалом	101	152	182	30	1671	7,9	25,8	35,6	30,7	33,7	66,3	2,0
полудневі: Брач	66	158	187	29	1716	1,5	7,6	33,3	57.6	9,1	90,9	10,7
Ліса і Гвар	99	155	186	31	1702	2,0	12,1	37,4	48,5	14,1	85,9	6,1
Курцоля	78	157	186	29	1689	3,9	21,8	33,3	41,0	25,7	74,3	1,3
полудневі загалом	243	155	187	32	1702	2,5	14,0	35,0	48.5	16,5	83,5	5,8
Дальматійські острови загалом	344	152	189	37								
Дубровнік	199				1688							
Сабіончельо	93				1695							
Дубровнік і Сабіончельо	292	152	185	33	1691	6,5	17,8	31,2	44,5	24,3	75,7	4,8
Котор загалом	533	152	190	38	1698	4,1	14,3	31,1	50,5	18,4	81,6	4,1
Жупа	42				1688							
Спіца	45				1696							
Паштровіч	132	156	187	31	1720	0,8	12,1	21,2	65,9	12,9	87,1	7,8
Дальматія загалом	1362	152	190	38	1696	4,6	15,6	31,8	48,0	20,2	79,8	5.1
Сербо-Хорвати ядранського побережя	1802	152	190	38	1690	6,0	18,7	31,7	43,6	24,7	75,3	4,4

Починаючи від Істрії находимо, що найнизший ріст мають островяне Кварнерських островів Чрез і Керк: 48 чоловіків дало тут пересічний ріст 1654 mm. Під сим зглядом вони становлять перехід до хорватського побережя, де пересічний ріст населення, обчислений на 170 помірах, дає пересічну рівнож досить низьку, а власне 1662 mm. Мешканці півострова Істрії мають всеж таки дещо висший пересічний ріст, пересічна росту 121 чоловіків виносить там 1672 mm, але на острові Лошен находимо ріст найвисший, бо пересічний ріст 101 чоловіків виносить 1678 mm. Наслідком сього загальна пересічна росту для населення цілої Істрії, враз із островами та хорватським побережєм, де всего разом поміряно 440 чоловіків, виносить 1668 mm. Переходячи відтак до Дальматії, ми бачимо, що в північній її частині, себто в околицях: Зара, Дерніс і Себеніко, пересічний ріст у 43 мущин виносить 1692 mm; в середній полосі: Сінь, Трав, Спліт й Альміса, у 96-ти чоловіків ріст 1709 mm; а вкінци у полудневій частині, себто в Макарско, Вергорац і Нарента, бачимо ріст найвисший, бо у 44 х чоловіків він виносить 1727 mm; особливо високий пересічний ріст в окрузі Макарска, де виносить 1737 mm. Отже на дальматинській суші ріст населення підвисшується, поступаючи від півночи до полудня. Таку саму прояву ми бачимо також і на дальматинських островах: пересічна росту 101 чоловіків поміряних, що походять із північних дальматинських островів, головно з Сельве, Премуда, Ульбо і Злярін, дали пересічний ріст 1671 mm, подібно як Істрійці й Лошенці; зате полудневі дальматинські острови. головно Брач, Ліса, Гвар, Курцоля і др. на 243 помірів дали пересічний ріст 1702 mm. Притім поодинокі острови виказують досить значні ріжниці, і так ріст на острові Брач виносить 1716 mm, в Ліса і Гварі 1702 mm, а в Курцолі 1689 mm. Всеж таки пересічний ріст на тих островах висший як в північних дальматийських і істрійських островах, а також в Істрії й хорватськім побережю. В области Дубровніка й півострові Сабіончело, з окрімна, ріст дещо низший, а власне у поміряних 292 х чоловіків виносить він 1691 mm, а в найдальше на полудне висуненім кінці Дальматії, в околиці Котора, пересічний ріст знов дещо висший, бо виносить 1698 mm, причім і тут мешканці найбільше на полудне висуненої оселі Паштровіч мають найвисший ріст, що доходить до 1720 mm. Оттак і на тій малій области виступає загальне правило збільшення росту з півночи до полудня, а найдальше висунені на полудне Паштровічане належать загалом до найвисших Дальматинців.

Пересічний ріст населення цілої Дальматії виносить 1696 mm, значить кругло о 28 mm більше, як пересічний ріст Істрії й хорватського побережя, що виносить кругло 1668 mm.

Відповідно до пересічної вартости росту, розложені також і поодинокі його категорії. На островах Чрез і Керк, що мають найменчий пересічний ріст, маємо найбільший відсоток малих ростом, бо всего 16,7%, а найменчий високих ростом, бо всего 22,9%; істрійський півострова має вже менче, бо лиш 11,6% малих, та зате значно більше, бо аж 36,8% великих ростом; вкінци остров Лошен має найменчий відсоток, бо лиш приблизно 5% малих ростом, а зате найбільше, бо 61,4% середньовисоких і майже стількиж високих що Чрез і Керк (33,7%). Надвисокі ростом приходять рівно часто у всіх трьох областях, пересічно 2%—3%, і їх, як бачимо, найменче із всіх; далеко більше, бо пересічно 10%, є малих ростом, найбільше, бо аж 57% середніх, а значно менче, бо власне 33% високих.

Хорватське побереже має рівнож значний відсоток малих ростом, а власне 11,2%, зате значно більше, бо 63,5% середньовисоких, а дещо менче, бо 25,3% високих ростом і значно менче, бо тільки 1,2% надвисоких.

На дальматійській суші, відповідно до високого пересічного росту, низьких дуже мало, всего 4,1%, середньовисоких в десятеро більше, а власне 41,5%, зате високих ростом більш як половина населення, бо 54,4%, а надвисоких також замітно багато, бо аж 9,3%.

Північні дальматійські острови виказують знова більший відсоток малих ростом, бо 7,9%, замітно великий тут також відсоток середньовисоких, бо приблизно о половину більше, як на дальматійській суші, т. є 61,4%, а відповідно до сього значно менчий відсоток високих, а то 30,7%, і незвичайно мало, бо всего лиш 2% надвисоких.

В полуднево-дальматійських островах малих ростом ще менче, як на суші й на північних островах, а то 2,5%; середньовисоких і високих ростом майже однаковий відсоток, бо приблизно 49% так, що середньовисоких значно менче, а високих більше як у північних островах, зате надвисоких 5,8%, т. є значно більше як у північних островах, а далеко менче як на суші. Коли приглянутися поодиноким полуднево-дальматійським островам з окрімна, то бачимо, що поступаючи з півночи до полудня, находимо малих і середніх ростом чим раз то більше, а зате високих і надвисоких чим раз то менче, що вповні

згоджується із відносинами пересічного росту на згаданих островах, який зменчується власне в тім напрямі.

Переходячи вкінци до самих останніх полудневих областий: Дубровнік, Котор і Паштровіч, бачимо у них як раз відворотну прояву: в напрямі від півночи до полудня відсоток низьких і середньовисоких сильно зменчується, а відсотки високих і надвисоких ростом відповідно збільшуються, що очевидно йде в парі із такимжеж збільшеннєм пересічнього росту у згаданім напрямі.

Загалом в цілій Дальматії, беручи пересічно, відносини в рості населення значно відмінні як в Істрії й хорватськім побережю; низьких ростом значно менче, бо тільки 4,6%, середніх ростом рівнож значно менче, а саме 47,4%, а зате високих і надвисоких замітно більше, а власне перших 47,9%, а других 5,1%. Відносини росту, які бачимо отсе в Дальматії, зближуються більше до тихжеж в Істрії як в хорватському побережю: на хорватському побережю низьких і середньовисоких найбільше, в Істрії менче, а в Дальматії найменче, а противно високих і надвисоких ростом на згаданному побережю найменче, в Істрії більше, а в Дальматії найбільше.

Беручи відтак ціле сербо-хорватське населеннє ядранського побережя загалом, бачимо, що низьких ростом у них пересічно 6%, середньовисоких 50,4%, високих 43,6%, а надвисоких 4,4%, отже загалом високих майже 48%. Отже се населеннє в половині середньовисоке, а майже в половині високе ростом із дуже незначним відсотком низьких ростом. Притім бачимо, що ріст населення ядранського побережя збільшується поступаючи з півночи до полудня, та, що в сю під тим зглядом досить одноцільну область вдирається у двох місцях елємент низший ростом, а то в горі на хорватському побережю і в долині на области Дубровніка й Котора. Обниженнє росту на півночи походить без сумніву від сумежних Сербо-Хорватів і Словінців, а на полудні є спричинене впливами Італійців. Та до сеї справи ми повернемо ще при иншій нагоді.

Убарвленнє волосся виступає на ядранському побережю дуже нерівномірно: ясноволосих найбільше на півострові істрійськім (19%), а відтак на хорватськім побережю (16%) і на північних дальматійських островах (15%), а вкінци на істрійських островах (11%); загалом в Істрії дещо менче ясноволосих (14,6%) як на хорватському побережю (15,8%), та всеж таки в обох областях більше як 10%. Менче як 10% ясноволосих находимо на полуднево-дальматійських островах (9%), дальма-

Убарвленнє волосся	Число поміріь	Руде	Ясне	Ясне загалом	Яснобуре	Буре	Темнобуре	Чорне	Темне загалом
Істрія: півострови	94	—	19,14	19,14	14,89	28,72	26,59	8,51	65,96
Істрія: острови	111	—	10,81	10,81	14,41	31,53	34,23	9,00	74,77
Істрія загалом	205	—	14,63	14,63	14,63	30,73	31,21	8,78	70,73
Хорватське побереже	152	—	15,78	15,78	18,42	30,92	29,60	4,60	65,79
Дальматія: суша	148	—	8,78	8,78	13,51	39,18	28,37	10,13	77,70
північні острови	81	—	14,81	14,81	14,81	40 74	24,69	4,93	70,37
полудневі острови	167	—	8,98	8,98	19,16	32,93	31,73	7,18	71,85
Дубровнік	213	—	6,57	6,57	14,08	26,29	45,07	7,98	79,34
Котор	434	0,23	5,99	6,22	12,90	28,34	35,48	17,05	80,87
Паштровіч	109	0,91	1,83	2,75	16,51	26,60	36,69	17,43	80,73
Дальматія загалом	1043	0,09	7,67	7,76	14,38	31,16	34,99	11,69	77,85
Сербо-Хорвати загалом	1400	0,07	9,57	9,64	14,85	31,14	33,85	10,50	75,50

тійській суші (8,8%), а вкінци найменче в области Дубровніка (6,6%) й Котора (6,2%); в громаді Паштровіч, де як відомо населеннє досягає найвисшого росту, там і ясноволосих зникаючо мало, бо тільки 2,75%. Загальна пересічна відсотка ясноволосих для цілої Дальматії виносить ледви 7,76% поміряних, а пересічна для цілого ядранського побережя 9,64%.

Посереднє, яснобуре убарвленнє волосся виступає найсильніще в полудневих дальматійських островах, де виносить звиж 19% поміряних; відтак йде хорватське побереже із 18,4% яснобурих, а далі Істрія (14,6%), північні дальматійські острови (14,8%) і Дубровнік (14,1%), всі з відсотком 15%—14% яснобурих; вкінци наступають: дальматійська суша із 13,5% та Котор із 12,9% яснобурих, причім в громаді Паштровіч, ненадійно підвисшується згаданий відсоток до 16,5%. Пересічно в цілій Дальматії 14,4%, а на цілім ядранськім побережю 14,85% яснобурих. Збираючи те все разом бачимо, що загалом яснобурих волоссєм на ядранському побережю є 12%—19% населення, причім загально беручи, найбільший відсоток ясноволосих і яснобурих припадає на хорватське побереже, дещо менче на Істрію, а найменче на Дальматію, хоч ріжниці між тими останніми не дуже значні. Згаданих яснобурих волосом причислив Weisbach[299] у своїй дотичній праці до темноволосих, в пізніщих своїх працях й за-

гально у всіх инших авторів се убарвленнє волосся вважається посередним, між ясним і темним убарвленнєм, та не вчислюється до темноволосих. Отже перевівши таку поправку ми переконуємося, що темноволосих найбільше, бо аж 80,9%, в области Котора і Паштровіча із 80,7%, мало менчий відсоток бачимо в области Дубровніка, що має всего 79,3%, значний відсоток находимо рівнож на дальматійській суші (77,7%), відтак на істрійських островах (74,8%), та дальматійських островах, більший в полудневих (71,9%), а менчий дещо у північних (70,4%). Найменчий відсоток темноволосих бачимо на півострові Істрії, а власне приблизно 66%, та на хорватському побережю, із 65,8% темноволосих. Загально беручи, найменчий відсоток темноволосих є на хорватському побережю (65,8%), дещо більший в Істрії (70,7%), а найвищий в Дальматії, де пересічно виносить 77,85%. В темнім убарвленню волосся значний відсоток займає цілковито чорне убарвленнє волосся. Найменчий відсоток його бачимо на хорватському побережю, де виносить 4,68% поміряних; майже рівно стільки його в північно-дальматійських островах, бо власне 49%. дещо більше в полуднево-дальматійських островах (72%) і в области Дубровніка (8%), ще більше в Істрії, на півострові 8,5%, а на островах 9%, небагато більше чорноволосих на дальматійській суші (10%), та найбільше в области Котора, а особливо Паштровіча. де доходить до звиж 17% всіх поміряних. Оттак беручи на увагу убарвлення волосся загалом на цілому ядранському побережю, ми можемо розріжнити тут три начебто окрімні полоси: одна полоса сильно темноволосих займає істрійські острови й дальматійську сушу, друга менче темна займає дальматійські острови, а в обох тих полосах збільшується темне убарвленнє волосся в напрямі з півночи на полудне. Третя область найбільш ясноволоса займає сам тільки півострів Істрію й хорватське побереже, де з півночи вдирається значно яснійший елемент у згадану темноволосу область.

Weisbach розслідив також відносини між убарвленнєм волосся а ростом поміряних Сербо-Хорватів, та подає ось такий перегляд:

Волоссє	Число поміріе	Ріст в мілім.
Руді	1	1645
Ясноволосі	116	1675
Яснобуре	196	1689
Буре	374	1689
Темнобуре	430	1689
Чорне	140	1717
Темновол. разом	1140	1692

З сього перегляду бачимо, що ясноволосі значно низші ростом як темноволосі загалом та, що чорноволосі мають замітно найвисший ріст, і на тій основі ми можемо припускати, що високий ріст і темне убарвленнє волосся се властиві характеристичні антропольогічні прикмети Сербо-Хорватів ядранського побережя, а нечисленні ясноволосі одиниці є вислідом впливів чужого ясноволосого і низького ростом елєменту.

Убарвленнє очей зображує нам отсе зіставленнє:

Убарвленнє очей	Число поміріе	Weisbach		Наш поділ		
		Ясне загал.	Темне загал.	Ясне загал.	Мішане	Темне загал.
Істрія: півостров	94	52,12	47,87	44,68	21,26	34,05
Істрія: острови	111	56,75	43.24	46,85	22,51	30,63
Істрія загалом	205	54,63	45,36	45,85	21,95	32,19
Хорватське побережє	152	50,65	49,34	44,73	22,36	32,90
Дальматія: суша	148	29,04	70,94	23,64	22,96	53,38
північні острови	81	49,38	50,61	34,57	37,03	28,39
полудневі острови	167	43,71	56,28	35,93	21,55	42,51
Дубровнік	213	40,84	59,15	32,39	27,69	39,91
Котор	434	32,71	67,28	26,03	21,24	52,72
Паштровіч	109	26,40	73,39	22,94	14,66	62,39
Дальматія загалом	1043	36,91	63,08	29,24	24.06	46,69
Сербо-Хорвати загалом	1400	41,00	59,00	33,36	23,56	43,08

У своїх дотичних дослідах Weisbach розріжнював отсі барви очей: голубу, сиву, сивожовту, яснобуру, буру, темнобуру і чорну; перші три барви: голубу, сиву й сивожовту, уважав він ясними барвами очей, а всі останні темними. Нам здається, що барви очей: сивожовту й яснобуру, слід вважати „мішаними“ а буру, темнобуру й чорну темними барвами; але немаючи певности, яку саме барву дугівки називає автор „сивожовтою“, та які підбарвки бурої барви він означує як „яснобура“ і „бура“ барва, ми мусимо полишити згаданий поділ його без зміни, подаючи тільки задля порівнання також наш справлений поділ. Зазначивши се пригляньмося поданому зіставленню. Ось так після автора, яснооких найменче у Паштровіч (26,6%), дещо більше є їх на дальматійській суші (29%), та в Которі (32,7%), відтак йдуть: Дубровнік із 40,8%, дальматійські острови, полудневі із 43,7% та північні із 49,4%, а вкінци хорватське побереже із 50,7%, півостров Істрія із 52,1% та істрійські острови із 56,8% яснооких. Загалом всіх яснооких в Дальматії пересічно 36,9%, на хорватськім побережю 50,7%, а в Істрії 54.6%; пере-

січний відсоток ясноволосих для цілого ядранського побережя загалом виносить кругло 41%. Длятого, що Weisbach признає тільки дві барви очей: ясну й темну, то відсоток темнооких доповнює відсоток ясноооких до 100, і через те відносини у тих перших як раз відворотно противні: найбільший відсоток темнооких у Паштровіч (73,4%), найменчий на істрійських островах 43,2%). Пересічно беручи найменче темнооких в Істрії, 45,4%, дещо більше в хорватському побережю, 49,3%, а найбільше в Дальматії, де доходить до 63%. Застановлюючись над тими всіми числами ми приходимо до сього переконання, що і під зглядом убарвлення дугівки очей треба розділити населенне ядранського побережя на дві области: перша область темнооких, що займає дальматійську сушу, із незвичайно малим відсотком ясноооких (29%—26%), та дуже значним відсотком темнооких (70%—73%): друга область обнимає Істрію, хорватське побереже, дальматійські острови а вкінци Дубровнік й Котор, що мають 41%—55% ясноооких, а 45%—67% темнооких. В обох згаданих областях відсоток ясноооких зменчується, а темнооких збільшується, поступаючи в напрямі від півночи до полудня, причім на островах Істрії убарвлення очей замітно ясніще як на суші. В нашім поправленім перегляді відсотків убарвлення очей є відносини анальогічні, лиш задля виділення мішаного типу, дотичні відсотки відповідно менчі.

Убарвленне волосся	Ясні очи			Мішані очи			Темні очи			
	голубі	сірі	загалом	сіро-бурі	ясно-бурі	мішані загалом	бурі	темнобурі	чорні	темні загалом
руде	0,07	1,00	0,07	—	—	—	—	—	—	—
ясне	6,43	1,00	7,43	0,64	1,00	1,64	0,50	—	-	0,50
ясне загалом	6,50	1,00	7,50	0,64	1,00	1,64	0,50	—	—	0,50
посереднє: яснобуре	5,71	2,29	8,00	1,14	4,43	5,57	1,00	0,29	—	1,29
буре	6,21	5,07	11,28	2,14	5,86	8,00	11,21	0,64	—	11,85
темнобуре	2,84	2,43	5,27	3,50	4,00	7,50	8,86	12,22	—	21,08
чорне	0,29	1,00	1,29	0,21	0,64	0,85	2,28	5,71	0,36	8,35
темне загалом	9,34	8,50	17,84	5,85	10,50	16,35	22,35	18,57	0,36	41,28

Відносини між убарвленнєм волосся й очей подає нам повисше наведене зіставленнє. З нього бачимо, що між ясноволосими є 7,50% ясноооких, а 0,50% темнооких, зновжеж між темноволосими, 17,84% ясноооких, а 41,28% темнооких. Беручи число всіх поміряних за 100, та обчисливши на основі згаданого зіставлення відсотки ясного, мішаного й темного типу, ми знаходимо, що бльондинів є 7,5%, мішаного типу 51,2%, а брюнетів 41,3% всіх поміряних.

Притім йдучи за нинішним способом оцінки убарвлення волосся й очей, ми означили яснобуре волосся й „сірожовті“ та яснобурі очи як мішані, та після сього означили відповідні відсотки типів убарвлення, а через те одержали менчий відсоток бльондинів, та дещо менчий відсоток брюнетів, та зате значно більший відсоток мішаного типу як Weisbach; одначе і так виступає ясно перед наші очи тип убарвлення Сербо-Хорватів ядранського побережя: у них дуже незначний відсоток бльондинів, приблизно половина мішаного типу, та всеж таки значний відсоток брюнетів.

Відносини між типами убарвлення а ростом тіла у Сербо-Хорватів ядранського побережя подає автор в особливім зіставленню, яке ми ось тут наводимо, обчисливши спільну пересічну росту для цілого мішаного типу. Бачимо тут ось такі відносини:

Число поміpів	Тип убарвлення	Ріст в міліметр.
82	бльондини	1676
453	мішаний т.	1682
720	брюнети	1698
119	чорний тип	1726

Оттак як бачимо, бльондини найменчі ростом, мішаний тип визначується ростом дещо більшим, а брюнети ще більшим, одначе чорний тип виділений ще зосібна із брюнетів, визначується надзвичайним ростом, значно навіть вишим від того який бачимо у загально брюнетного типу. Се вповні згоджується з тим, що ми бачили при відносинах барви волосся до росту, та переконує нас, що тут маємо до діла із особливими комбінаціями расових прикмет, а власне із расою ясною а низшою ростом, та темною а висшою ростом. Малий відсоток низшого ясного типу, а значний переважаючий відсоток високого темного типу доказує, що загал Сербо-Хорватів ядранського побережя належить власне до сього останнього; низший ясний тип, се тип захожий, що вдирається тут із північної сторони.

На жаль Weisbach не брав ніяких поміpів голови на досліджуваних Сербо-Хорватах і через те ми немаємо спромоги означити близше іх антропольогічного характеру під сим зглядом.

Одначе згаданий автор мав нагоду розслідити близше більшу скількість черепів, що походили із деяких поміряних ним ще за життя Сербо-Хорватів, які померли у австрійськім константинопольськім шпиталі, й на тій основі ми маємо спромогу дещо розвідатися також і про будову голови та лиця у сього славянського племени. Всіх черепів розслідив Weisbach 80, з того 3 черепи приналежні Герцеговінцям так, що на Сербо-Хорватів ядранського побережя припадає всего 77 черепів. Ось перегляд пересічних вартостий найважніщих помірів на згаданих черепах.

Область	Число помірів	Ріст в міліметр.	Найбільші проміри голови: довжина	ширина	висота	Показчики: головний	висотний	Ширина чола	Показчик чолов.	Висота лиця: ціла	горішня	Ширина двуям.	Показчик загально-лицевий	Показчик горішньо-лицевий	Ніс: довжина	ширина	Показчик носовий
Істрія: суша	6	1646	176	150	138	85,2	78,3	101	67,33	120	72	138	86,96	52,2	51	24	47,1
Істрія: острови	10	1669	170	146	137	85,9	80,7	96	65,75	115	69	135	85,19	51,1	51	25	49,0
Істрія загалом	16	1662	172	148	137	85,6	79,8	98	66,22	117	70	136	86,03	51,5	51	25	49,0
Хорватське побереже	7	1676	174	146	137	83,9	78,7	100	68,49	120	71	133	90,23	53,4	51	23	45,1
Дальматія: суша	6	1739	183	146	137	79,9	74,8	99	67,81	120	72	137	87,59	52,5	53	26	49,0
острови	11	1723	177	149	141	84,1	79,3	100	67,11	119	69	139	85,61	49,6	50	26	52,0
Дубровнік	20	1698	177	147	139	83,2	78,8	98	66,67	117	70	137	85,40	51,1	52	25	48,1
Котор	17	1695	173	147	139	85,2	80,5	97	65,99	118	70	135	87,41	51,1	52	24	46,1
Дубровнік і Котор	37	1697	175	147	139	84,1	79,5	97	65,99	118	70	136	86,76	51,5	52	24	46,1
Дальматія загалом	54	1707	176	147	139	83,7	79,0	98	66,67	118	70	137	86,13	51,1	52	25	48,1
Загальна пересічна	77	1698	175	147	138	84,1	78,8	99	67,35	118	70	136	86,76	51,5	51	24	47,1

Як бачимо, то із поодиноких областий поміряно небагато черепів, найбільше ще із Дальматії загалом, а з околиць Дубровніка й Котора в подрібности, та всеж таки в недостачі иншого й сей матеріял є для нас дуже пожаданим. Не будемо тут застановляти ся над пересічними вартістями росту, бо дотичні індівідуальні поміри узгляднив згаданий автор при повисше згаданих дослідах росту на живих людях, зазначимо тільки, що хоч віддільні пересічні вартости для поодиноких областий часом значно ріжняться від тих, про які ми згадували передше, проява очевидно викликана малочисельністю помірів, то всеж таки загальна, пересічна вартість для всіх (1698 mm), дуже зближена до тої, яку Weisbach одержав на основі розсліду багатшого

матеріялу. Пригляньмося найважніщим помірам на згаданих черепах, починаючи від найбільших промірів голови.

Найбільша довжина черепа хитається в границях 161—193 mm, а пересічна її вартість виносить 175 mm. Найбільша вона у тих черепів, що походили із дальматійської суші, бо виносить 183 mm, найменча у тих, що походять із істрійських островів, де виносить 170 mm; і пересічно у всіх істрійських черепів ся довжина не дуже велика, бо виносить тільки 172 mm; у черепів із хорватського побережя вона дещо більша, а власне 174 mm, а в дальматійських загалом найбільша, бо виносить 176 mm. Огже як бачимо, в Істрії й хорватському побережю черепи коротші, а в Дальматії особливож на суші довші, але хоч між індівідуальними помірами ріжниці досить значні, то між пересічними для поодиноких областий вони ненадто великі.

Найбільша ширина черепа хитається в границях 132—163 mm, пересічна вартість виносить 147 mm, причім найбільшу пересічну ширину ми бачимо у черепів, що походять із істрійської суші (150 mm), дещо менчу на дальматійських островах (149 mm), та в Істрії загалом (148 mm), а дальше в области Дубровніка й Котора та загалом в Дальматії, де рівнається загальній пересічній вартости (147 mm), а в кінци найменчі вартости бачимо у тих, що походять із дальматійської суші та загалом із хорватського побережя (146 mm). Тут бачимо сю саму прояву, що хоч границі індівідуальних хитань досить значні, то хитання між пересічними вартістями поодиноких областий цілком незначні.

Головний показчик, що показує взаімні відносини між обома згаданими найбільшими промірами, хитається в широких границях від 74,8 до 93,6; але хитання між пересічними вартістями поодиноких областий значно менчі: найменчу вартість головного показчика бачимо у тих черепів, що походять із дальматійської суші, бо там виносить він ледви 79,9, тут сей показчик замітно малий, бо у всіх инших областях він значно більший. І так в области Дубровніка він виносить 83,2, а на дальматійських островах 84,1, в кінци в Которі 85,2, так, що загальна пересічна для цілої Дальматії виносить 83,7. Дуже зближену вартість має головний показчик на хорватському побережю, де виносить 83,9, а зате в Істрії доходить до найвисшої вартости, бо на суші виносить 85,2, на островах 85,9, а пересічно 85,6.

З сього бачимо, що найбільш круглоголові черепи одержав Weisbach з Істрії, і то з островів ще сильніще круглоголові як із суші; до них зближуються своєю сильною круглоголовістю черепи з Котора, звідси походить власне найбільш круглоголовий череп, якого показчик виносить аж 91; замітне притім, що черепи з Будви, місцевости, яка найбільше висунена на полудне, пересічно ще більш круглоголові, як пересічно в которській околиці, бо показчик їх виносить рівно 87. На північ від Котора, в околиці Дубровніка, черепи пересічно вже тільки підкруглоголові, одначе одинокий череп із півострова Сабіончельо знов замітний своєю сильною круглоголовістю, бо має показчик 90,7. Ще дальше на північ, в околицях Макарської, головний показчик ще менчий, бо виносить пересічно 80,7, в Спліт 78,3, а одинокий череп з Себеніко має згаданий показчик 80,4, так, що пересічний показчик дальматійської суші сильно мезокефальний, бо виносить 79.9. З сього виходилоби, що на дальматійськім побережю, від Себеніко до Будви, круглоголовість населення збільшується, поступаючи в напрямі із півночи до полудня. Замітна річ, що на дальматійських островах пересічний головний показчик значно висший, як на побережю, бо виносить як знаємо, 84,1; причім пересічний показчик двох черепів із Брача виносить 85,6, чотирьох черепів із Лошена 84,1, а двох черепів із Курцолі 79,4, так начебто тут виступала проява цілком противна як на побережю, а власне зменчення круглоголовости в напрямі з півночи до полудня. Одначе один одинокий череп із Лягости сильно круглоголовий, бо має показчик 86,6, так що тут певного нічого не можемо сказати, та мусимо ждати на багатший матеріял. У всякому разі черепи із островів дальматійських пересічно брахікефальні і під тим зглядом дуже зближуються до тих черепів, які походять із тих околиць дальматійської суші, що найдальше висунені на полудне. Такий самий пересічний показчик, який ми бачимо в околиці Дубровніка й Котора, випадає як пересічна вартість для всіх дальматійських черепів загалом (84,1) так, що помимо сильної середньоголовости черепів із північної Дальматії маємо право означити населенне Дальматії як пересічно круглоголове. Пересічна вартість головного показчика черепів хорватського побережя (83,9) дуже зближена до згаданого пересічнього показчика для цілої Дальматії.

Бажаючи пристосувати повисше згадані висліди, одержані на основі помірів черепів, до тих обставин, які ми бачимо на живім населенню, ми мусимо тямити, що як се вже сказано, після

Брока[32], показчик головний одержаний із помірів на черепі, пересічно менчий о 2 від показчика одержаного із помірів на живому чоловіці; до таких самих вислідів дійшов також і Weisbach[160] і подає ту саму ріжницю власне для черепів австрійських Славян, отже на тій основі ми хоч не маємо помірів на живих людях, можемо з великою правдоподібністю приняти, що населенне ядранського побережя загалом пересічно сильно круглоголове, з пересічним головним показчиком від 86 до 88; у ту область сильних круглоголовців вдирається довгоголовий елемент, правдоподібно із північного сходу до хорватського побережя і північної Дальматії, викликуючи в тих сторонах сильніще обниженне головного показчика, та замітну середньоголовість. Дуже можливо, що подібний доліхоідний елемент впливає на населенне полуднево-дальматійських островів, викликуючи там також сильне обниженне головного показчика, але в такому разі оба ті впливи не булиби однородні. З огляду на се, що хорватське побереже відзначується, як ми се вже бачили, ясніщим типом убарвлення волосся й очей, а також нищим ростом, а полуднева Дальматія враз із островами сильно темним типом убарвлення й вищим ростом, мусимо припустити, що подовгуватість лобини у Сербо-Хорватів ядранського побережя викликана на півночи впливом якогось елементу низького ростом і ясноволосого, а на полудне темного типу. Із першим із них ми подибаємося ще при розсліді антропольогічних прикмет Сербів Хорватії й Славонії, останній є здається ідентичним із низькими, темними брюнетними довгоголовими брюнетами, які Deniker назвав „середземноморською“ расою.

Коли порівнаємо головний показчик на ядранському побережю і в сумежній Босні й Герцеговіні, то бачимо, що хоч в північній Дальматії згаданий показчик значно низший як в сумежних боснійських округах: Бігач і Травнік, то пересічний показчик для цілої Дальматії цілком такий самий як у згаданих округах та загалом у Босні. Так само головний показчик в околицях Дубровніка й Котора дуже зближений до такогож показчика у сумежньому мостарському окрузі. Замітно, що три черепи герцеговінського походження, які знайшлись у згаданій збірці Weisbach-a, а які ми нароком вилучили із нашого розважування, мають пересічний показчик: 85,3, значить, він цілком такий як на істрійській суші, та відповідає значно більшій вартости показчика для живих людий (87), як той, що його знайшов самжеж Weisbach[314] для мостарського округа (85,5).

Приглянувшися оттак головному показчикови, застановімся ще й над другими важніщими антропольогічними прикметами згаданих черепів.

Висота черепів хитається в границях від 128—150 mm, отже хитання і тут досить значні, але пересічні вартости для поодиноких областий зновжеж дуже одностайні: найбільша висота ще на дальматійських островах (141 mm), дещо менча в Дубровніку й Которі (139 mm), ще менча на істрійській суші, де виносить як раз стільки, що загальна пересічна для цілої Дальматії (138 mm), а найменче на істрійських островах і дальматійській суші (137 mm). Що до висотного показчика, то ріжниця між найнизшою і найвисшою його вартістю в згаданих областях цілком незначна: найменчий він на дальматійській суші (75), значно більший він на істрійській суші, хорватському побережю та в околиці Дубровніка, де виносить дещо більше як 78; мало що більший він на дальматійських островах (79,3), а найбільший в Которі (80,5) і на істрійських островах (80,7). Пересічні вартости сього показчика для Істрії, цілої Дальматії, а вкінци й для хорватського побережя й загалом для всіх поміряних сербо-хорватських черепів, виносить приблизно 79. З сього бачимо, що в порівнанню до довжини черепа його висота замітно висока; тільки черепи, що походять із дальматійської суші, є середньовисокими, а зате всі инші замітно високоголові, ортокефальні, і то після всіх загально уживаних клясіфікаційних поділів. Отже високоголовість можна приняти як характеристичну прикмету всіх Сербо-Хорватів ядранського побережя.

Чоло загалом досить широке. Найменча ширина чола виносить від 81 до 108 mm, отже хитання досить значні, але пересічні вартости для поодиноких областей рівнож дуже зближені до себе, бо виносять від 96 mm (на істрійських островах) до 101 mm (на істрійській суші). Чоловий показчик найменчий у черепів із дальматійських островів, де виносить 65,75, подібний показчик бачимо також і в черепів з околиць Котора (65,99), дещо більшим є сей показчик в Істрії загалом (66,2), та в Дубровніку й загалом в Дальматії 66,67, а ще більший в Істрії на суші, на дальматійських островах і на дальматійськім побережю, де виносить понад 67, а найбільший на хорватському побережю, де доходить до 68,5. Отже, після поділу Брока, черепи з істрійських островів та з Котора вузкочолі, а із усіх инших областий мірночолі, на хорватському побережю зближені вже навіть до широкочолих.

Лице у згаданих черепів досить високе. Морфольогічна, носо-підборідня висота лиця виносить від 103 до 133 mm, причім вона найменча на істрійських островах (115), дещо більша вона в Дубровніку (117) і Которі (118) і в дальматійських островах (119), а найбільша вона на істрійській і дальматійській суші, де доходить до 120 mm. Пересічно виносить згадана висота в істрійських черепів 117 mm, у всіх дальматійських 118 mm, а в тих, що із хорватського побережя, 120 mm. Отже лиця у Істрійців найкоротші, а у мешканців хорватського побережя найдовші, але одні й другі мало відріжнюються від пересічньої загальної довжини, що виносить 118 mm.

Горішня висота лиця виносить від 60 до 82 mm, пересічно у всіх згаданих сербо-хорватських черепів 70 mm; а пересічні вартости сеї висоти у поодиноких областях сього побережя мало відбігають від сеї загальної вартости. Найменчу сю висоту мають черепи зновжеж істрійських і дальматійських островів (69), найбільшу істрійська й дальматійська суша (72); на хорватському побережю ся висота дещо менча (71), а у всіх инших областях вона рівна пересічній загальній вартости. Отже як бачимо, на побережю населеннє має лице довше як на островах, причім Дубровнік і Котор займають під тим зглядом посереднє становище.

Пригляньмося тепер з черги ширині лиця, означеній тут двуярмовим проміром. Виміри сеї ширини лиця хитаються в границях 123 до 146 mm, одначе й тут пересічні вартости в поодиноких областях не дуже ріжняться між собою. Найменчу ширину мають черепи хорватського побережя (133), дещо більша вона у черепів істрійських островів і околиці Котора, а відтак в істрійських черепів загалом та у тих, що походять з Дубровніка й Котора: у них двуярмова ширина рівнається загальній пересічній, що виносить для всіх черепів 136 mm. Більше від загальної пересічної виносить ся ширина у черепів із дальматійської суші, з околиці Дубровніка й у всіх дальматійських загалом, а найбільше виносить вона у черепів з істрійського побережя (138) і дальматійських островів, де доходить до 139 mm. Отже у населення ядранського побережя лице найвузше на хорватському побережю, а найширше на істрійській суші та дальматійських островах; в инших областях двуярмова ширина лиця зближується до загальної пересічної вартости. Такими є безглядні виміри висоти й ширини лиця у Сербо-Хорватів ядранського побережя, та властиве понятє про постать лиця дають нам доперва дотичні лицеві показчики, що показують нам відносини

згаданих висот лиця до двуярмової його ширини. Тут зразу виступають відмінні відносини. Загально-лицевий показчик, що показує нам відносини морфольогічньої висоти лиця до його двуярмової ширини, найменчий на істрійських і дальматійських островах та в околиці Дубровніка, де виносить мало що більше як 85; дещо більшим є сей показчик на істрійській та дальматійській суші та в околиці Котора, де виносить приблизно 87, а найбільшим на хорватськім побережю, де доходить до 90. Отже загально беручи лиця мезопрозопні, хоч в істрійських та дальматійських островах вони граничать вже із евріпрозопними, тільки на хорватському побережю лиця переходять вже у лєптопрозопні.

Показчик горішньо-лицевий, що є мірою відносин горішньолицевої висоти до двуярмової ширини черепа, найменчий у черепів із дальматійських островів, де виносить 49,6, найбільший він у черепів хорватського побережя, де виносить 53,4, трохи менче виносить він на дальматійськім й істрійськім побережю, де виносить приблизно 52; позатим у черепів із всіх инших областий виносить сей показчик приблизно стільки, як пересічна вартість для всіх черепів, себто приблизно 51. Значить населеннє на дальматійських островах треба причислити ще до таких, що мають низьку горішню щоку (евріен, хамепрозоп), населеннє на всіх инших областях треба причислити вже до мірнолицих (мезен, зглядно мезопрозоп). Колиж порівнаємо оба згадані показчики із собою, то бачимо, що загалом беручи, оба показчики осягають свою найвисшу вартість на хорватському побережю, а чим менчий показчик загальнолицевий, тим менчий також і горішньолицевий, але в околицях Котора помимо значного показчика загальнолицевого, горішньолицевий цілком малий, а се вказувало би на се, що у населення тої области долішня щока мусить визначуватися незвичайною висотою, бо в такім випадку тільки її коштом може збільшитися загальнолицева висота. На жаль Weisbach не подав нам дотичних помірів і сю подробицю будуть мусіли провірити колись будучі докладніщі досліди.

На закінченнє остається нам ще приглянутися близше будові носа.

Довжина носа на згаданих черепах виносить найменче, бо тільки 50 mm на черепах із дальматійських островів; на черепах із Істрії й хорватського побережя виносить вона 51 mm; найбільшу довжину носа, бо 53 mm, находимо на черепах із дальматійського побережя, а в черепів з Дубровніка й Котора 52 mm. Стільки само виносить пересічна довжина носа для дальматійських черепів загалом. Ширина носа найменча у черепів хорватського побережя (23 mm), дещо більшою є ся ширина у черепів на дальматійськім побережю й на островах, а власне 26 mm; у черепів із усіх инших областий хитається вартість сього виміру поміж обома тими скрайними границями; хитання як бачимо дуже невеликі. Відповідним до сього є й носовий показчик; найменчий він у черепів із хорватського побережя, де виносить 45, дещо більший він у черепів з Котора (46) і з істрійської суші (47), ще більший в околиці Дубровніка (48), на дальматійській суші й істрійських островах (49), а найбільший на дальматійських островах, де доходить до 52. Пересічний показчик носовий для всіх черепів виносить приблизно 47. Оттак, як бачимо, Сербо-Хорвати ядранського побережя загалом беручи вузконосі, найбільше на хорватському побережю, менче в околиці Котора та на істрійськім побережю, де вже зближуються до мірноносих, позатим на істрійських островах та в цілій Дальматії, крім Котора, вони більш або менче мірноносі, і то найбільше на дальматійських островах, де вже зближуються до широконосих.

Ось найважніщі прикмети Сербо-Хорватів ядранського побережя. Сам Weisbach подає у своїй згаданій праці ось таку влучну характеристику сього славянського племени:

„Вони високі на 1690 mm, і сей ріст вони вже осягають із 20 роком життя та задержують його аж до пізної старости, коли то допервa наступає знов зменченнє росту, — вони мають переважно темне волосся, що тільки рідко буває кучеряве, і темні очи; їх скіра тільки дуже рідко темна. В північних областях, головно на хорватськім побережю, в Істрії й на північно-дальматійських островах вони менчі, частіще ясноволосі й ясноокі, як в полудневих, в Дальматії і Дубровніку, Которі й полудневих островах, де переважує темний, високорослий тип. Колиж ми тепер узгляднимо, що на цілому ядранському побережю у Сербо-Хорватів ріст тіла все збільшується від півночі до полудня, а в тім самім напрямі число бльондинів і ясноокіх зменчується, а число темного типу постійно збільшується; — що відтак загалом у них темний високорослий тип є пануючим; то те все зневолює нас до такого припущення: Ясний тип у наших полудневих Славян є для них чужим, захожим із північних сусідних країв, де находиться найбільше ясноволосих людей, а власне здається що перед всім хорватське побереже є тими воротами,

якими вдирається низький а ясний тип... Їх череп тільки мірного обводу, та мимо сього просторий, великий, тяжкий, та збудований із сильних костей, він дуже короткий при своїй значній ширині й висоті, отже в високій степені гипсібрахікефальний, а через те під кождим зглядом зближений до круглавого (черепа), має в сагітальній і корональній поверхні тільки мірне склепіннє, і дуже довгу й широку, отже велику підставу, з великими, сильними мастоідними вирістками. Передня часть сього черепа довга й висока, простовисне чоло, якого горби тільки мірно від себе віддалені, склеплене сильно в сагітальнім, а слабо тільки в горізонтальнім напрямі. Середня часть голови, при своїй дуже значній короткости, ширині й висоті, дуже коротка, широка й висока, а поза вухами широка, має широкі, навіть дуже сильно склеплені бічні стіни, яких горби, тільки невиразно виступаючі лежать дуже далеко від себе віддалені й досить високо в горі та обнимають між собою сильно склеплену (верхню) тіменну частину. Поверхня причіпу скраневих мязів визначується своєю значною довжиною. На їх гладкій потилиці, що має тільки рідко більшу tuberositas externa і сильні мязові листви та є лиш мірної висоти, одначе між мастоідними вирістками є дуже широка, бачимо потиличну луску, що буває цілком плоскою а дуже довгою при мірній ширині та утворена із дуже малої частини міжтіменної а дуже довгої околиці малого мозочка. Потиличний отвір малий та замітний своєю значною шириною, отже більше круглавої постаті. Ортопрогнатне, хамепрозопне, одначе в горішній частині тим неменче ще лєптопрозопне лице, є поміж дуже сильно закривленими ярмовими дугами дуже широке та звужене сильно в гору, а слабо тільки в сторону нижньощокових кутів, отже в долі так само широке, має коротку, дуже широку й низьку горішню щоку, мезоконхні, неглибокі очні ямини й лєпторінний, при насаді мірно широкий ніс, з великими, острий хребет утворюючими, носовими кістками; слабо зігнена, мала долішня щока має високі, мірно широкі, та під мірним кутом вистаючі рамена...“

Оттак із поданого огляду праці Weisbacha бачимо, що Сербо-Хорвати ядранського побережя се народ високий ростом, переважно темного убарвлення волосся й очей, сильно круглоголовий, з високою головою та мірно широким чолом і досить довгим, мірно широким лицем, з досить довгим та вузким носом. Погляньмо тепер, чи такий самий антропольогічний характер мають їх побратими, що живуть в инших країнах.

Як відомо, Сербо-Хорвати живуть не лише на ядранському побережю, але також і в Хорватії й Славонії. Розслід сеї галузи Сербо-Хорватів завдячуємо рівнож Weisbach-ови[300], що поміряв їх 3190 чоловіків, зновжеж жовнірів в віці 20—25 літ, та висліди тих помірів представив в осібній розвідці. Ось головні висліди тих його дослідів:

Ріст хитається в границях від 153 до 194 cm і виносить пересічно 1695 mm, отже майже як раз стільки, що пересічний ріст дальматійського населення (1696). Зате згадані Сербо-Хорвати тим своїм ростом перевисшають значно своїх сусідів Істрійців, у яких пересічний ріст, як знаємо, виносить 1671 mm, а ще більше населеннє хорватського побережя, де ріст доходить ледви до пересічної вартости 1662 mm. Одначе загальна пересічна для всіх Сербо-Хорватів ядранського побережя (1690 mm) не дуже ріжниться від їхнього росту; зновжеж в деяких околицях ядранського побережя пересічний ріст населення далеко більший, як ось в Дальматії (1708), на острові Брач (1716), або в громаді Паштровіч (1720), а на основі сього маємо право признати, що під зглядом росту Сербо-Хорвати Хорватії й Славонії цілком не ріжняться від своїх побратимів ядранського побережя. Але в подробицях відносин росту находимо деякі особливі ріжниці від тих, які ми бачили на ядранському побережю. Ось приміром найбільше число помірів припадає на ріст 170 cm (240 чоловіків), але подібно високі числа находимо в зближених вимірах росту: 168 cm (225 чол.), 167 cm (220 чол.), 171 cm (208 чол.) і 172 cm (205 чол.). Починаючи від тих максімальних чисел число примірників даного росту опадає швидко в обох напрямах так, що найнизші й найвисші виміри росту заступлені вже тільки поодинокими випадками. Загалом беручи, поміж поміряними було чоловіків малого росту, т. є. до 159 cm включно, лише тільки 76-х, себто тільки 2,4% всього; низше середньої росту, від 160 cm до 164 cm включно, було 531 чоловіків т. є. 16,6%, висше середньої росту, від 165 cm до 169 cm включно, було 1015 чоловіків, отже 31,8% всіх, а високих, від 170 cm в гору, було всього 1568 чоловіків т. є. рівно 49% всіх поміряних.

Між Сербо-Хорватами Істрії є далеко більше, бо аж 10% низьких ростом, а притім далеко менче, бо всього тільки 33% високих ростом; та зате в цілій Дальматії загалом находимо дещо більше, бо около 46% низьких ростом, а рівночасно дещо менче, бо 48% високих ростом.

Оттак у Сербо-Хорватів Хорватії й Славонії так само як і у тих, що замешкують Дальматію, більшість є високого росту, в противности до їх земляків в Істрії, де переважає середній ріст, а що й пересічний ріст в обох областях майже однаковий, то під зглядом росту між обома згаданими галузями сербо-хорватського племени нема основної ріжниці.

Барва волосся переважно бура, бо находимо її у 41,3% всіх поміряних, відтак йдуть ясноволосі, яких є 27,9%, з черги наступають яснобурі, яких є 21,3%, досить ще часто подибується також чорне волосся, що буває у 8,9% поміряних, а виїмково тільки, бо всього лиш у 0,4% появлюється руде волосє. Вважаючи рудих і ясноволосих загалом ясноволосими, яснобурих посередним типом, а бурих і чорних темноволосими бачимо, що ясноволосих тут є приблизно 28%, посередних 21% а темноволосих приблизно 50% всіх поміряних. Отже приблизно половина населення Хорватії й Славонії має темну барву волосся, а на другу половину припадає ясне й посередне убарвленнє волосся, причім ясноволосих дещо більше як сих останніх.

На ріст барва волосся позірно немає впливу; вправді ясноволосі мають пересічний ріст 1693 mm, ті, що мають яснобуре волосся високі на 1695 mm, а темноволосі на 1696 mm, отже чим темніщий волос тим висший ріст, але ріжниці тут так незначні, що годі тут на певно вязати згадані обі прояви у причиновий звязок; але дуже замітна ся обставина, що чорноволосі мають пересічний ріст 1704 mm, отже чорноволосі відзначуються тут замітно високим ростом, цілком так само як і в їх побратимів ядранського побережя, і ся обставина дає нам право припустити, що і в населення Хорватії й Славонії темноволосі мають висший ріст як ясноволосі.

Барва очей виказує тут дещо відмінні відносини від тих, які ми бачили на ядранськім побережю. Вправді найбільше очей бурих, а власне 35,8% всіх поміряних, голубих очей є вже пересічно 24,2%, сивих ще менче, а власне 17,7%, сіробурих вже тільки 12,2%, зелених лише 8,8%, а найменче чорних, бо лиш 1,2% і тільки виїмково жовті (0,03%). З сього бачимо, що в нашім випадку найбільше яснооких, бо 41,9%, дещо менче є темнооких, бо всего 37%, а найменче мішаних, бо всего тільки 21%. Порівнаймо отсі відносини із тими, які ми бачили в Істрії й Дальматії а одержимо ось такий образ:

Барва очей	Дальматія	Істрія	Хорватія	Хорватське побереже
ясна	29%	46%	42%	45%
мішана	8%	9%	21%	22%
темна	63%	45%	37%	33%

Отже, як бачимо, в Дальматії найбільше темнооких а найменчий відсоток ясних і мішаних очей; в Істрії темнооких значно менче а зате яснооких значно більше, причім збільшується також незначно і відсоток мішаного убарвленя очей; сей процес розяснення убарвлення очей поступає в Хорватії ще дальше і тут бачимо темнооких ще менче а відсоток мішаного убарвлення очей ще більший як в Істрії, хоч яснооких зате дещо менче; на хорватському побережю сей процес поступає ще дальше, тут темнооких найменче, мішаних найбільше а ясних очей майже найбільше із усіх згаданих областей, хоч треба признати, що ріжниці поміж дотичними відсотками в обох останніх областях небагато ріжняться від себе.

Ся проява вказувалаби на се, що у Сербо-Хорватів питомим є темне убарвленнє очей, одначе з півночи втиснувся там яснооκий елємент, що найбільші зміни в убарвленню очей викликав в Хорватії й Славонії та на хорватському побережю, менчі в Істрії а найменчі вже в Дальматії.

Злучуючи відтак убарвленнє волосся й очей у відповідні типи, одержуємо для Сербо-Хорватів Хорватії й Славонії ясного типу 20,7%, мішаного типу 51% а темного 27,3%, отже в порівнанню із обставинами у їх побратимів ядранського побережя бачимо незвичайний зріст ясного типу і сильне зменченнє темного типу, причім відсоток мішаного типу остає той самий; се вказувалоби на сю обставину, що процес розяснення убарвлення поступив у Хорватії й Славонії значно дальше як на хорватському побережю. Порівнуючи типи убарвлення із висотою тіла бачимо, що чоловіки темного типу мають пересічну висоту 1698 mm, мішаного типу 1694 mm, а ясного 1693 mm. На тій основі можнаби і тут приняти, що темне убарвленнє злучується тут із висшим ростом, а ясне убарвленнє із низшим ростом тіла, так як се ми бачили також у Сербо-Хорватів ядранського побережя.

Голова. Найбільша довжина хитається в границях від 160 до 210 mm, найбільша ширина в границях від 128 до 176 mm, пересічна найбільша довжина виносить 183 mm, а найбільша

*

ширина голови 157 mm. В слід за тим пересічний головний показчик виносить 85,7, отже як раз стільки, скільки судячи по черепнім показчику, приблизно повинен виносити сей показчик на хорватському побережю, та загалом у Дальматії. Сей показчик (85) також подибується найчастіще, бо аж у 381 чоловіків, значить приблизно у 12% всіх поміряних; майже рівно часто бувають також показчики: 86 (350 чол.), 84 (343 чол.) та 83 і 87 (по 301 чол.); від 200 до 300 разів приходять показчики: 88 і 82, від 100 до 200 разів показчики: 81, 80, 89, 90 і 91; останні показчики приходять вже чим раз рідше так, що скрайні вартости їх: 70, 98 і 100, приходять тільки в поодиноких випадках. Як бачимо то вартости головного показчика хитаються в широких границях, а то від 70 до 100.

Але доліхоідних постатий загалом дуже мало, як отсе бачимо із отсього зіставлення, зложеного на основі приблизного обчислення тому, що автор придержується иншого клясіфікаційного поділу. Ось так припадає приблизно на:

довгоголові,	від 70,00 до	77,00,	39 чоловіків, т. є.	1,2%;
піддовгоголові,	від 77,01 до	79,77,	114 чоловіків, т. є.	3,6%;
середньоголові,	від 79,78 до	82,00,	317 чоловіків, т. є.	9,9%;
підкруглоголові,	від 82,01 до	85,33,	985 чоловіків, т. є.	30,9%;
круглоголові,	від 85,34 до	100,00,	1735 чоловіків, т. є.	54,4%.

З сього бачимо, що населеннє Хорватії й Слявонії і пересічно й у більшости круглоголове, із значним відсотком підкруглоголових і під тим зглядом воно зближене дуже до населення хорватського побережя і загалом Дальматії.

Приглядаючись відтак взаєминам між ростом, типами убарвлення і головним показчиком бачимо, що ясний тип може дещо низший і менче круглоголовий, а темний тип дещо висший і більше круглоголовий, але замітних ріжниць тут всеж таки незнаходимо так, що рішучо сього сказати неможна, бодай на основі сього матеріялу, яким отсе можемо розпоряджувати.

Weisbach старався також розслідити, чи й о скілько ріжняться між собою мешканці Хорватії і Слявонії з одного боку, а Хорвати й Серби з другого боку, з огляду на їх ріст, убарвленнє й головний показчик, та доходить до ось такого переконання: „Хорвати й Серби є однакового росту й однакової брахікефалії, а при переважаючо темнім волоссю однаково сильно заступлені чисті як і мішані типи; тільки що у Хорватів ясне убарвленнє волосся, очей і шкіри, отже й загалом ясний тип, частіщий як у Сербів, що під кождим зглядом більше темні".

Із усього, що ми до тепер сказали про головні антропольогічні прикмети славянського населення Хорватії й Слявонії та ядранського побережя бачимо, що по перше: між Сербами а Хорватами нема ніяких поважних антропольогічних ріжниць; по друге: між так званими Сербо-Хорватами Хорватії й Слявонії з одного боку, а Істрії, хорватського побережя й Дальматії з другого боку, нема рівнож ніяких поважних антропольогічних ріжниць так, що всіх так званих Сербо-Хорватів, від Драви по Которський залив, мусимо вважати одним одноцільним антропольогічним типом. Се високорослі, круглоголові брюнети і вже ся коротка характеристика вказує нам, де маємо шукати найблизших антропольогічних звязків; сеж той самий тип, який ми бачили в найблизших сумежних країнах: Босні, Герцеговіні й Сербії. Нема найменчого сумніву, що ми знайдемо його також і в сумежній Чорногорі, що безпосередно прилягає до Которської области й географічно творить з нею одну цілість, тим більше, що, як відомо, Чорногора звязана із сумежними згаданими областями нелиш мовою, яка є просто герцеговінським говором, але також і тісніщими етнічними звязями. Аджеж так звана „Катунська нахія", що творить ядро Чорногори, заселена вся Герцеговінцями, а прилучені до неї осади: Грохово, Баняни, Рудіни, Нікшіч, а в части Гацка, Піва і Дробняк, до недавнього часу політично й адміністраційно належали до Герцеговіни, а з історичних жерел відомо нам, що до Чорногори схоронювалися постійно утікачі із Босни, Старої Сербії й Приморя, невдоволені пануваннєм чужинців у тих країнах. Але на жаль ми немаємо до тепер ані одного антропольогічнього поміру сього славного славянського племени і мусимо вдоволятись тільки загальними замітками. Цінні такі замітки про фізичні прикмети Чорногорців знаходимо справді у всіх гарніщих описах подорожі по Чорногорі, та в багатьох дотичних етнольогічних працях, але найгарніщу характеристику сього народу, подав нам Ровинский у своїй відомій праці про Чорногору[297]. Ось його слова:

„Ріст Чорногорця ми вважаємо висшим середнього, беручи на увагу більше число людей висших 170 cm, і вважаючи середним ріст від 160—170 cm. Я маючи 168 cm, значить близший до висшої міри середнього росту, вважався малорослим. Одним із найвисших вважається півський капітан Йован Кецович, високий більш як на 2 метри; але людей зближених до нього ростом можна начислити дуже багато; а в останні часи подибується поміж людьми молодшими від нього багато не усту-

паючих йому в рості; він тільки загально звісний задля свойого старшого віку. На високий ріст Чорногорців звертали увагу й перші подорожні. Між инчими россійський подорожник В. Броневский (1805—1810 р.), кажучи про те, що владика Петро I все окружається многочисленною дружиною, додає: „Його вітязі або гвардія — правдиві великани, чудо-багатирі; найменчий із них не менчий як 2 арш. 12 верш.; попереду йшов великан високий на 3 арш.“ Притім завважаємо, що населеннє Чорногори і тепер цілком незначне, в тих часах було ще менче; значить, не було із кого дуже вибирати. При тім тоті люде вибирались не виключно після росту, а перше всього із знатних родин, задля розуму і по заслугам, так, що ріст не представляв тут головної прикмети. Пізніще (1841 р.) німецький подорожник др. В. Ебель також звернув на се увагу і каже: „Мущини й жінки з сильною будовою тіла злучують більший ріст“. Більшим ростом і гарним виглядом визначувалися всі владики з родини Петровічів. Ті прикмети спадково перейшли й на нинішнього володаря князя Миколу. Трудно на певно сказати, в якій місцевости Чорногори більше високих людей, так багато їх всюди у всякім племени. При згромадженню війська кидались нам в очи високорослістю півляне, баняне, чевляне, цекліняне; но крім сього подибується також досить багато високорослих і в других племен. Не придаючи одначе значіння своїм спостереженням в пристосованню до віддільних племен, думаємо, що не помилимося, коли скажемо, що загалом тут завважується багато високих людей. Високому ростови відповідає стрункість і рівномірність всіх частей тіла: всі Чорногорці широкі в плечах; з тонким станом; з грудьми гарно розвиненими, одначе не випуклими; руки досить довгі із сильно розвиненими мязями; стан як раз по середині тулова, що особливо замітно при порівнанню із арнаутами, у яких часто нижня половина більше розвинена як горішня. Ноги досить довгі... Долоня руки невелика із тонкими, але не довгими, сухими пальцями; так само й стопа ноги досить плоска й з цілком невеликим підємом... Стрункости й рівномірности цілого тіла відповідає також і голова. Представляючи правильний оваль, дещо розширений, голова рівномірно розділюється на три части, лініями, що переходять під очними ямінами і під підставою носа... Лобина не надто велика, проста і можна сказати низька, із мало розвиненими надбровними дугами. Очи лежать глибоко в ямінах, рівно уложені й близько одно при одному. Уложеннє уст не представляє також нічого

особливого: щоки досить широкі, стоять рівно одна над одною, повні прегарних зубів, більше сильних як дрібних; деякі відзначуються особливою силою в зубах; уста немалі, губи по більшій части тонкі й стиснені. Дотично убарвлення очей і волосся, не можемо сказати яких є більше. Нам здавалобися, що чорних і карих очей більше, чим сірих або голубих; а також чорних або каштанових і темнорусих волоссєм більше як русих... Але рівнорядно з тим і між племенами дуже чорними по убарвленню волосся, як кучі, цекліняне, цермнічане, подибуються дуже ясні бльондини... Загалом волоссє відзначується буйністю і густотою, і часто буває кучеряве. Густі, як не чорні то все темні брови, що сходяться над переносєм, і такі самі рісниці надають все темний відтінок і очам, якої небудь вони краски... Загалом черти лиця у Чорногорця гарні, а особливо до сього причинюються прегарні, мудрі очи, брови й вуса, які надають рівночасно деяку різкість загальному виразови лиця. Задля переваги чорно- й темноволосих, з такимиже очима, задля сухого лиця й його ніжних черт, живости очей й рухливости всього лиця із обгорілою від полудневого сонця шкірою, — се чисто полудневий тип із дещо більше розвитими лицевими кістьми й при підставі більш широким носом“.

Ми нароком подали оттут докладніще гарний опис фізичних прикмет Чорногорців, так компетентного дослідника сього народу, яким є Ровинский, бо на його основі виступає нам ясно й виразно перед очима антропольогічний тип Чорногорців: се повидиму високорослі, круглоголові брюнети, ідентичні із відомими вже нам Паштровічанами та мешканцями Дубровніка й Котора, та загалом Дальматії, тип, який вже знаменитий дослідник полудневих Славян, Weisbach[299], вважав властивим полуднево-славянським, як отсе видно із отсих його слів: „Після моєї думки найчистіще полуднево-славянське населеннє находиться в глибині дальматійської суші (Морляки) і в області Котора, перше всього в громадах Жупа, Браїч, Поборі, Паштровіч, Майна, яких мешканці до злуди подібні до сусідних Чорногорців“.

Осьтак ми приглянулися важніщим антропольогічним прикметам всіх племен сербського народу, порівнаймож тепер вкоротці найважніщі дані дотично кождої прикмети з осібна, щоби переконатися, чи й о скільки ті племена ріжняться між собою. Почнемо від росту; ось перегляд дотичних пересічних вартостей:

Ріст Сербів	Автори	Число померів	Пересічний ріст в mm	Відсотки числа померів					
				X—1600	1601—1650	1651—1700	1701—X	X—1650	1650—X
Сербо-Хорвати	Weisbach	4992	1693	5	23	33	39	28	72
Серби Королів.	Носов	187	1713	3	15	27	55	18	82
Боснійці	Weisb., Glück, Capus	4715	1724	2	8	25	65	10	90
Герцеговінці	Weisbach	180	1752	—	1	19	80	1	99
Серби загалом	—	10074	1709	3	15	29	53	18	82

Отже, як бачимо, пересічний ріст поодиноких племен сербського народу хитається в границях від 1693 mm до 1752 mm; найменчий пересічний ріст бачимо у Сербо-Хорватів, у Сербів Королівства він значно більший, у Боснійців ще більший а найбільший у Герцеговінців. В такім самім порядку, в якім отсе збільшується пересічний ріст згаданих сербських племен, збільшується відсоток високих ростом та загалом висших середньої, а зменчується відсоток всіх других категорій росту. Притім зауважуємо, що посередні ростом Серби Королівства й Боснійці, досить значно ріжняться своїм ростом від двох других племен, що під тим зглядом займають скрайні становища; задля сього можнаби під зглядом росту розділити Сербів на три відмінні групи: найнизших ростом Сербо-Хорватів, середніх ростом Сербів Королівства і Боснійців, та найвищих Герцеговінців. Пересічні вартости, які одержуємо для всіх сербських племен разом взятих, дуже зближені до тих, які бачимо у Сербів Королівства так, що під зглядом росту їх можемо вважати пересічним типом всіх Сербів. Але з поданого перегляду бачимо, що крім Сербо-Хорватів, яких ріст всеж таки дуже зближений до пересічного, всі Серби пересічно високі ростом, та й пересічна вартість росту для всіх Сербів належить до сеї категорії; отже високий ріст мусимо вважати характеристичною прикметою сербського народу. Під сим зглядом найбільш типовим є населеннє Герцеговіни, тут ріст найвищий і поданий перегляд відразу вказує нам на те, як сей ріст зменчується постепенно, поступаючи від Герцеговіни в напрямі на схід і на північ. Анальогічну прояву ми бачили у кождого із сербських племен з осібна, з виїмком Герцеговінців, про яких ми немаємо достаточних даних під сим зглядом, а з сього бачимо, що зменченнє росту в напрямі півночі й сходу, є характеристичною проявою для сербського народу, якої причин треба шукати у посторонніх впливах, якогось чужого, низького ростом елєменту, що до високорослого сербського народу вдирається із півночі і сходу. Та ми полишаємо на пізніще близший розслід сеї цікавої прояви, а з черги приглянемося обставинам убарвлення волосся й очей.

Із повисших переглядів відносин в убарвленню волосся й очей ми мали нагоду переконатися, що тут заходять анальогічні відносини як при рості: се убарвленнє на полудни найтемніще, а чим дальше на північ і схід тим воно стає чим раз то більш ясним. Наглядно видимо се на отсім порівнанню типів убарвлення сербських племен, хоч тут темного типу розуміється значно менче, як темного убарвлення волосся й очей тому, що багато брюнетів має ясні очи, а значна скількість темнооких має ясне волоссє і через те вони переходять до мішаного типу. Отже загалом беручи, найбільший відсоток темного типу ми находимо у Герцеговінців, значно вже менче його у Боснійців і Сербо-Хорватів, а найменче у Сербів Королівства. В міру зменчування відсотка темного типу збільшується в засаді відсоток двох других типів, хоч тут бачимо замітний виїмок у Сербів Королівства і Боснійців, у яких мішаний тип дуже сильно розвинений власне коштом ясного й темного; через те й його відсоток більший від відсотка двох других типів, особливо у Сербів Королівства; та позатим у Сербо-Хорватів і Герцеговінців, особливо у сих останніх, відсоток темного типу значно більший, як відсоток ясного або мішаного типу. Загалом для всіх Сербів одержуємо рівні відсотки для мішаного й темного типу, але з огляду на те, що у Герцеговінців, сей темний тип значно переважає, ми можемо його вважати типовим для всіх Сербів. Одначе приглянмося ще дещо докладніще тій справі.

Барва волосся й очей	Автори	Число померів	Типи убарвлення в відсотках числа померів		
			ясний	мішаний	темний
Серби Королівства	Носов	187	4	72	24
Сербо-Хорвати	Weisbach	5165	17	39	44
Боснійці	Weisbach, Glück	3943	7	49	44
Герцеговінці	Weisbach	180	5	39	56
Серби загалом	—	9475	12	44	44

Ясного типу подибуємо найменче у Сербів Королівства (4%), дуже мало його також у Боснійців (7%) і Герцеговінців (5%), а найбільше у Сербо-Хорватів Хорватії й Славонії (21%); зате

темного типу, з темним волоссєм і темними очима, найменче у Сербів Королівства і Сербо-Хорватів Хорватії й Славонії (24% — 27%), а найбільше у Сербо-Хорватів ядранського побережя (70%), дуже значний відсоток сього типу бачимо також і в Боснійців (43%) та Герцеґовінців (56%); мішаного типу найбільший відсоток бачимо у Сербів Королівства (72%), значний відсоток його знаходимо також у Сербо-Хорватів Хорватії й Славонії (53%), у Боснійців (50%), а також Герцеґовінців (39%), найменче сього типу бачимо у Сербо-Хорватів ядранського побережя. Отже найбільше темного типу є у Сербо-Хорватів побережя, найбільше мішаного у Сербів Королівства, а найбільше ясного у Сербів Хорватії й Славонії. На тій основі думаємо, що з огляду на убарвленнє волося й очей, слід розділити Сербів на три окрімні групи: Сербів мішаного типу, себто Сербів Королівства й Хорватії і Славонії, Сербів темного типу, себто Сербів ядранського побережя і Герцеґовінців, та Боснійців, що після сього творилиб групу посередню, бо в них ріжниця між темним а ясним типом дуже незначна. В такому разі одержалиб ми ось такий перегляд тих відносин:

Ґрупи убарвлення	Типи убарвлення в %		
	ясний	мішаний	темний
Серби Королівства	4	72	24
Серби Хорватії й Славонії	21	52	27
Серби мішаного типу	20	53	27
Боснійці: тип посередний	7	50	43
Серби ядранського побережя	12	18	70
Герцеґовінці	5	39	56
Серби темного типу	11	20	69

На основі такого перегляду ми приходимо до сього переконання, що убавленнє волося й очей у Сербів темнішає поступаючи з півночи на полудне, подібно, як ми се бачили повисше при рості. Наслідком сього Герцеґовінці. які відзначують ся найвисшим ростом, належать рівночасно до тих, що мають найбільший відсоток брюнетного типу. Але Боснійці, які побіч Герцеґовінців належать до найвисших ростом Сербів, мають значно менший відсоток темного типу, а за те значний відсоток мішаного типу, причім ясних бльондинів у них дуже мало. Є се розуміється безперечно наслідок впливів Сербів Королівства, де найбільший відсоток мішаного а найменчий темного типу. Противно Серби ядранського побережя, що з поміж всіх своїх побратимів найнизші ростом, виказують пересічно найбільший відсоток брюнетів. Думаємо, що се є наслідком впливів сильного брюнетного елємету в сусідній Італії а може й Греції, що могло також рівночасно причинитися до обниження пересічної висоти їхнього росту. Дуже значний відсоток мішаного типу у Сербів Королівства й ясного та мішаного типу у Сербів Хорватії й Славонії, треба пояснювати собі сильними впливами ясного елємету народів, що живуть дальше на півночи, та про се докладніще опісля.

Обчислюючи пересічні вартости згаданих відсотків для всіх Сербів загалом одержуємо: 12% бльондинів а 44% мішаного типу і 44% брюнетів, числа, які безперечно означують перевагу брюнетоватого й мішаного типу у Сербського народу, але безсумнівно не представляють ясно тих відносин і взаємин, про які ми отсе говорили повисше.

Пригляньмося тепер з черги будові голови у сербського народу. Тут звернемо увагу тільки на взаїмні відносини довжини й ширини голови та лиця й постать носа. Ось перегляд відносин дотично головного показчика:

Показчик головний	Автор	Число померів	Пересічний показчик	Відсотки числа померів							
				X—75	75—77	77—80	80—83	83—X	X—77	77—80	80—X
Серби Королів.	Носов, Pittard	247	83,64	6	7	13	22	52	13	13	74
Сербо-Хорвати	Weisbach	3270	85,70	1	2	6	24	67	3	6	91
Боснійці	Weisbach	3803	85,70	1	3	7	26	63	4	7	89
Герцеґовінці	Weisbach	180	87,33	—	1	1	10	88	1	1	98
Серби загалом	—	7427	85,71	3	4	9	17	67	7	9	84

Найменчий головний показчик мають Серби Королівства, хитається він тут в границях від 70,59 до 95,80 так, що ріжниця між тими скрайними вартістями виносить майже 25,30; пересічний головний показчик виносить 83,63. Се перша група Сербів з огляду на головний показчик, як бачимо слабо брахікефальна.

Другу ґрупу становлять тут Серби Країни, Хорватії й Славонії та Боснійці. Їх головний показчик хитається в границях від 70 до 100, а пересічний показчик виносить 85,7. Бачимо тут

хитання вартостей показчиків майже так само великі як у попередної групи, тільки показчик дещо більший, значить голова кругліща. Відсоткове відношеннє поодиноких категорій показчиків тут дуже одностайне: довгоголових 1%, піддовгоголових 2—3%, середньоголових 6—7%, підкруглоголових 25—26%, а круглоголових 66—63%; загалом довгоголових 3—4%, середньоголових 6—7% а круглоголових 91—89%. Отже ся група в переважній скількості сильно круглоголова.

Останню групу творять тут Герцеговінці. У них головний показчик хитається в границях від 76,2 до 96,7, а пересічний показчик від 86,5 до 88,3. Загальний пересічний показчик виносить 87,33. Відсоткові відношення тут також дуже замітні; довгоголових нема зовсім, піддовгоголових і середньоголових або нема цілком або тільки дуже мало, підкруглоголових 7—13% а круглоголових 85—90%. Колиж до круглоголових дочислити також і підкруглоголових тоді одержуємо від 96—100% круглоголових. Загалом круглоголових 98%. Значить у Герцеговінців майже всі поміряні були дуже сильно круглоголові, ізокефальні.

Отжеж і тут бачимо, що в основі загально беручи, головний показчик збільшується поступаючи з півночи до полудня так, що у Сербів Королівства показчик найменчий, а у Герцеговінців найбільший. Загалом беручи, всі Серби в переважній скількости сильно круглоголові: пересічний головний показчик виносить 85,7, а на круглоголових припадає приблизно 84% всіх поміряних.

Задля порівнання постаті лиця у сербських племен у нас, що правда, дуже мало даних, всеж таки на основі горішньо-

Показчик лицевий	Автори	Число поміpів	Відсотки поміpів			
			Показч. лицевий	Широколиці	Мірноліці	Довголиці
Сербо-Хорвати (черепи)	Weisbach	80	51,0			
Серби Королівства	Носов	170	77,4	27	72	1
Герцеговінці	Weisbach	180	79,0	39	59	2
Серби Корол. і Герцегов.	—	350	78,2	33	65	2

лицевого показчика, який одержуємо із поміpів сербо-хорватських черепів, та загально-лицевого показчика, обчисленого із поміpів на живих Сербах Королівства і Герцеговінцях, ми при-

ходимо до переконання, що Серби загалом мірнолиці, із значним нахилом до широколицости, причім в полудневих областях лице дещо довше як у північних. Пересічно всі Серби мірнолиці, із показчиком дуже вже зближеним до вузколицих.

Щож до постаті носа, то він у всіх племен безперечно вузкий, причім у Герцеговінців і дотичний показчик найменчий і відсоток вузконосих найбільший, тому й тут можна поставити

Показчик носовий	Автори	Число поміpів	Відсотки поміpів			
			Показч. носовий	Широконосі	Мірноносі	Вузконосі
Сербо-Хорвати (черепи)	Weisbach	80	47,0			
Серби Королівства	Носов. Pittard	244	69,6	3	40	57
Герцеговінці	Weisbach	180	63,2	1	13	85
Серби Корол. і Герцегов.	—	424	66,2	2	27	71

засаду, що постать носа звужується поступаючи в напрямі з півночи до полудня. Пересічно Серби сильно вузконосі із досить значним відсотком мірноносих.

Оттак на основі поданого перегляду того матеріялу антропометричних дослідів над сербським народом, який на разі маємо зібраний, приходимо до сього переконання, що всі згадані племена сербського народу творять один особливий антропольогічний тип; се гарний тип високих, круглоголових брюнетів, стрункіх, з поздовжним мірно широким лицем, досить високим і мірно широким чолом та тонким, рівним і досить вузким носом. Той тип найгарніще виступає в Герцеговіні, полудневій Дальматії і Чорногорі та змінюється постепенно, поступаючи в напрямі на північ і на схід; одначе всеж таки він на цілій области, заселеній сербським народом переважає та безсумніву є для цілого сього народу питомим і характеристичним. Сей тип зближується, як вже повисше згадано (ст. 205), найбільше до середньо-европейської раси Retzius-а або альпейської раси Ripley-я, одначе до дефініції згаданих рас належать: низький ріст, присадкувата стать, широке лице й широкий ніс, задля сього мимо круглоголовости й темного убарвлення, годі причислити сербський тип до котрої із згаданих рас і ми вповні мусимо признати слушність Deniker-ови, що признав сей тип осібною расою, яку він назвав ядранською або дінарською.

Особливий антропольогічний характер сербського народу виступає ясно перед очи, коли під сим зглядом порівнати його із найблизшими сусідними народами. Ось короткий перегляд тих відносин, починаючи від росту:

Народність:	Ріст в mm:
Серби загалом	**1709**
Герцеговінці (Weisbach)	1752
Боснійці (Weisbach, Glück)	1724
Серби Королівства (Носов)	1713
Сербо-Хорвати (Weisbach)	1693
Німці австрійські загалом (Weisbach)	1693
Альбанці (Glück)	1676
Італійці Істрії і Дальматії (Weisbach)	1667
Греки (Weisbach)	1651
Румуни (Pittard)	1650
Італійці загалом (Livi)	1640
Мадяре (Weisbach)	1640
Турки (Weisbach)	1622

Оттак, як бачимо, Серби найвисші ростом з поміж всіх сусідних народів під сим зглядом дорівнують їм тільки австрійські Німці, яких ріст такий самий, як у Сербо-Хорватів, найнизших з поміж всіх сербських племен. Дещо зближені до Сербо-Хорватів також Італійці Істрії й Дальматії, зате поміж Сербами Королівства й їх сусідами Мадярами й Румунами, а так само між Боснійцями й Герцеговінцями з одного боку, а Альбанцями, Італійцями і Греками з другого боку, заходить так замітна ріжниця, що відрубність Сербів не підлягає ніякому сумнівови. Притім треба зазначити, що Серби загалом, а Герцеговінці особливо, виріжнюються своїм ростом з поміж всіх европейських народів, як отсе видимо із сього порівнання пересічних вартостей росту найвисших народів Европи:

Шкоти (Beddoe)	1746
Лівонці (Topinard)	1736
Англійці (Pearson)	1728
Ірляндці (Beddoe)	1726
Норвежці (Daae)	1721
Шведи (Retzius, Fürst)	1709
Лотиші (Waeber)	1705
Серби загалом	**1709**
Герцеговінці	1752

Боснійці	1724
Серби Корол.	1713
Сербо-Хорвати	1693

Отже Герцеговінці загалом найвисші з поміж всіх европейських народів, а тільки небагато з них перевисшає пересічний ріст всіх Сербів загалом, який безперечно бувби значно більшим, колиби у всіх сербських племен поміряно стільки людей, що у Сербо-Хорватів.

Неменче замітне становище посеред своїх сусідів займає сербський народ також під зглядом убарвлення волосся й очей:

Народність	Автори	Волоссє			Очи			Типи убарвл.		
		ясне	мішане	темне	ясні	мішані	темні	ясний	мішаний	темний
Серби загалом	—	**10,0**	**17,0**	**73,0**	**20,0**	**30,0**	**50,0**	**12,0**	**44,0**	**44,0**
Сербо-Хорвати	Weisbach	22,5	19,0	58,5	39,0	22,0	39,0	17,0	51,0	32,0
Серби Королівст.	Носов	3,8	33,6	62,6	19,9	56,4	23,7	4,0	72,0	24,0
Боснійці	Weisbach, Glück	10,0	18,5	71,5	34,0	15,0	51,0	7,0	49,0	44,0
Герцеговінці	Weisbach	6,0	14,0	80,0	20,0	15,0	65,0	5,0	38,0	57,0
Альбанці	Glück	—	—	—	—	—	—	10,0	23,0	67,0
Італійці австр.	Weisbach	10,0	14,5	75,5	32,1	21,3	46,6	—	—	—
Італійці загалом	Livi	8,8	?	91,2	10,3	20,6	69,1	31,0	30,6	66,4
Греки	Wateff	28,3	?	71,7	17,2	17,9	64,9	9,4	38,9	51,7
Румуни	Pittard	4,4	?	95,6	9,0	26,2	64,8	—	—	—
Мадяре	Weisbach	—	—	—	—	—	—	—	60,0	40,0
Німці австрійські	Weisbach	32,0	21,0	47,0	56,5	8,8	34,7	21,8	59,2	19,0

Як бачимо, Серби належать до тих народів, у яких переважає темне убарвленнє волосся й очей, а Герцеговінці особливо зближуються під тим зглядом до народів найтемнішого типу з поміж всіх Европейців: Італійців, Греків, Румунів і Альбанців.

Так само визначуються Серби з поміж всіх своїх сусідів своєю постатю голови, як отсе бачимо із сього перегляду:

Народність	Автори	Показчик головний
Серби загалом	—	**85,7**
Серби Королівства	Носов, Pittard	83,6
Боснійці	Weisbach	85,7
Сербо-Хорвати	Weisbach	86,0
Герцеговінці	Weisbach	87,3
Італійці (Венети)	Livi	85,2
Італійці (Льомбарди)	Livi	84,5
Італійці-Фурляне	Livi	84,5
Мадяре	Weisbach	84,6
Румуни	Pittard	82,9
Турки	Weisbach	82,8
Альбанці	Glück, Houzé, Livi, Pittard	82,0
Греки	Weisbach	81,2

З сього видно, що Серби належать до найбільш круглоголових народів Европи; Дальматійці і Герцеговінці, із своїм головним показчиком, висше 87, загалом найбільше круглоголові, бо їм дорівнують тільки Савойці (87,2), та остаточно Ляпонці (87,6), але тих останніх задля їх безперечно монгольського походження, властиво годі зачислювати до Европейців.

Повисше подане порівнаннє Сербів із сусідними народами виказує нам ясно, що сей народ своїм високим ростом, сильною круглоголовістю, а також і темним убарвленнєм, різько відріжнюється від усіх своїх сусідів і се вповні усправедливлює погляд тих антропольогів, які у сього народу бачуть представників особливої, так званої дінарської або ядранської раси.

Пригляньмося тепер, в якім відношенню стоять до сеї раси два останні полуднево-славянські народи: Словінці й Болгаре.

Словінці, се найдальше на північний захід висунена галузь полудневих Славян; вони живуть головно в Країні, де становлять приблизно 94% населення, відтак в полудневій Стирії, низше Марбурга, де в деяких околицях становлять рівнож рішаючу більшість, становлячи від 84% до 98% даного населення. Рівнож замешкують Словінці й полудневу Каринтію, здовж країнської границі й Драви, де в окрузі Фелькермарк становлять приблизно 82% населення, а в округах Клягенфурт, Вілях і Гермагор значну менчість, бо від 40—25% мешканців. Звідси заняли Словінці навіть сумежні области Угорщини, головно околиці Радкерсбурга (Мадяре називають їх Вандалами!), а з Країни вони розширились далі на полудне аж до Ядранського моря. де в округах: Тольмайн, Горицiя, Сезана й Терст (Трієст), становлять головну масу населення. В Істрії займають вони основу сього півострова, де становлять досить значні меншости населення.

Антропольогічні досліди над Словінцями завдячуємо ми рівнож згаданому Weisbach-ови[320], що поміряв 2481 чоловіків, переважно жовнірів, в віці від 21 до 25 літ. Пригляньмося з черги близше і тим його дослідам.

Ріст. Пересічний ріст Словінців, поміряних Weisbach-ом, виносить 1683 mm, причім в поодиноких околицях виступають досить замітні ріжниці. І так, найвисший пересічний ріст осягають вони в околиці Терсту, де доходять до 1770 mm, відтак загалом на побережю, в Горицiї, Градісці, Тольмайні й Істрії, де доходять до 1695 mm, відтак в Каринтії (1687 mm), в Стирії (1686 mm), а вкінци в Країні, де пересічний ріст виносить тільки 1673 mm.

Ріст Словінців після Weisbach-а	Число поміряних	Числа абсолютні				Відсотки числа поміряних					
		Minimum	Maximum	Ріжниця	Пересічна	X—1600	1601—1650	1651—1700	1701—X	X—1650	1650—X
Побереже і Терст	177	1570	1830	260	1695	0,6	18,1	30,5	45,8	18,7	76,3
Каринтія	369	1540	1830	290	1687	4,9	19,5	27,6	48,0	24,4	75,6
Стирія	1305	1530	1880	350	1686	4,1	18,9	34,6	42,4	23,0	77,0
Країна	630	1530	1890	360	1673	6,2	25,5	37,1	30,6	31,7	67,7
Словінці загалом	2481	1530	1890	360	1683	4,5	20.6	34,4	40,5	25,1	74,9

В такім самім порядку, в якім пересічний ріст маліє, збільшується рівночасно відсоток малих ростом, який в Терсті виносить ледви 0,6%, а в Країні в десятеро більше, бо більше як 6%. Так само збільшується також і ріст низший середньої, що виносить від 18% в Терсті, до 25% в Країні. Ріст висший середньої найчастіще приходить в Країні (37%), а найменче часто в Каринтії (27,6%), отже тут відносини цілком відмінні, але відсоток високого росту знов підходить під згадане правило: він найбільший в Каринтії (48%) й Побережю (46), а найменчий в Країні (30,6%). Загалом, пересічно беручи, низших середньої росту четвертина, а висших середньої росту три четвертини всіх поміряних.

Тим своїм ростом Словінці дещо зближуються до Сербо-Хорватів Істрії й Дальматії (1802 чоловіків — ріст 1690 mm), та зате він замітно низший, як ріст Хорватів Хорватії й Славонії (819 чол. — 1700 mm) та Сербів Королівства (187 чол. — 1713 mm), а ще більше Боснійців і Герцеговінців (3803 чол. — 1726 mm). Отже пересічний ріст Словінців найнизший від росту усіх инших полудневих Славян, та всеж таки він досить значний, бо висший середньої росту і зближується до границі високого росту.

Убарвленнє волосся. Найбільший відсоток ясноволосих находимо на Побережю й у Терсті (36,7%), дещо менче в Країні (33,1%), ще менче в Стирії (29,1%), а найменче в Каринтії (28,1%). Посереднього, яснобурого убарвлення волосся найбільше в Стирії (24%) й Каринтії (20%), значно вже менче його в Країні (13%), а найменче на Побережю й у Терсті (9,6%). Зновжеж бурого волосся найбільший відсоток у Каринтії (46,3%) та Країні (45,5%), відтак на Побережю з Терстом (42,9), а вкінци в Стирії (39,5%); чорного волосся найбільше на Побережю з Терстом (10,1%),

дещо менче в Країні (6,6%) і Стирії (6,2%), а найменче в Каринтії (4,6%); отже темноволосих находимо: в Стирії 45,8%, в Каринтії 50,9%, в Країні 52,2%, а на Побережю враз із Терстом найбільше, бо 53,1% всіх поміряних. Після сього у Словінців припадає загалом: на ясноволосих 31,5%, на яснобурих, посередніх 19,6%, а на темноволосих 48,9% населення. Отже темноволосі займають майже половину всього населення, третина з нього припадає на ясноволосі, а тільки незначний останок на посереднє убарвленнє. Порівнуючи убарвленнє волосся Словінців із тимжеж у инших полудневих Славян бачимо, що коли ясноволосих у Словінців є 31,5%, то у Сербо-Хорватів ядранського побережя є їх ледви 16%, в Істрії 15%, в Босні 9,7%, а в Дальматії 8%. Цілком відворотне відношеннє бачимо дотично темноволосих: у Словінців їх 48,7%, на Хорватському побережю 65%, в Істрії 71%, в Босні 71,5%, а в Дальматії 78%. Оттак ту констатуємо правило, анальогічне до розложення росту: Словінці найбільш ясноволосі а найменче темноволосі із всіх полудневих Славян.

Убарвленнє очей. Найбільше яснооких бачимо в Каринтії, де їх аж 58,2%, в Стирії їх 53,3%, в Країні 52,1%, а на Побережю з Терстом 50,8%. У темнооких бачимо відворотне відношеннє: в Каринтії їх найменче, бо лиш 29,8%, більше в Стирії (30,6%) і Країні (31,2%), а найбільше на Побережю і Терсті, де доходять до 38,4%. В порівнанню із иншими полудневими Славянами бачимо, що у тих останніх далеко менче яснооких а більше темнооких; а власне находимо: яснооких в Істрії 46%, а в Дальматії 29%, темнооких в Істрії 45%, а в Дальматії 63%. З сього бачимо, що і під зглядом убарвлення очей Словінці найбільш яснооки, а найменче темнооки із усіх полудневих Словян.

Типи убарвлення. Злучуючи убарвленнє волосся й очей у відповідні типи убарвлення бачимо ось такі, дуже цікаві відносини: загалом у всіх країнах, де живуть Словінці, переважає тип мішаний, причім найбільше його в Стирії (55,6%), менче в Каринтії (54%), ще менче в Країні (50,5%), а найменче на Побережю враз із Терстом (43,3%); ясного й темного типу приблизно однакова скількість, а власне від 22 до 28%, причім відсотки тих типів зменчуються в міру збільшення мішаного типу: отже найбільше їх на Побережю й Терсті а найменче у Стирії. Пересічно і загально беручи, ясного типу у Словінців маємо приблизно 25%, темного 23%, а мішаного типу 52%. Беручи

Убарвленнє волосся й очей у Словінців	Число помірів	Відсотки помірів								
		Убарв. волосся			Убарв. очей			Типи убарвлен.		
		ясне	середнє	темне	ясне	мішане	темне	ясний	мішаний	темний
Побереже і Терст	177	36,7	9,6	53,1	50,8	10,8	38,4	28,8	43,3	27,6
Країна	630	33,7	13,2	53,1	52,1	16,7	31,2	25,8	50,5	23,3
Каринтія	360	28,1	20,0	50,9	58,2	12,0	29,8	22,7	54,0	23,3
Стирія	1305	29,1	24,0	45,8	53,3	16,1	30,6	22,3	55,6	22,1
Словінці загалом	2481	31,5	19,6	48,9	53,6	15,2	31,2	24,9	51,7	22,9

відтак на увагу, що ясного типу, як знаємо, у Словінців приблизно 25%, але в Босні 7,3%, а в Дальматії 7,5%, та що темного типу знова у Словінців приблизно 23%, у Боснійців 43%, а в Дальматії 52%, приходимо до сього переконання, що Словінці представляють собою найясніщий тип з поміж всіх полудневих Славян.

Постать голови. Дотично постаті голови у Словінців, ми находимо у Weisbach-a тільки поміри найбільшої довжини і такоїж ширини, а на основі тих помірів ми одержуємо ось такі дані:

Постать голови	границі хитань	пересічна
найбільша довжина:	160—210 mm	185 mm
найбільша ширина:	132—179 mm	156 mm
головний показчик:	69,2—101,2	84,3

Обчисливши відтак відсотки числа помірів, припадаючі на поодинокі категорії показчиків, дістаємо наступуючі вартости:

Поділ головного показчика		%
довгоголові:	X—75	1
піддовгоголові:	75—77	7
середньоголові:	77—80	6
підкруглоголові:	80—83	26
круглоголові:	83—X	60
довгоголові:	X—77	8
середньоголові:	77—80	6
круглоголові:	80—X	86

З сього бачимо, що вагання вартостей найбільшої довжини і такоїж ширини, а так само й головного показчика, дуже значні; але пересічні вартости не надто великі. Пересічно у Словінців голови досить сильно круглоголові і до сеї категорії показчиків належить переважна скількість поміряних примірників (86%, з чого 5% ізокефальних — вище 90), довгоголових і середньоголових відповідно дуже мало (6—8%). Оскільки під тим зглядом ріжняться між собою населення поодиноких країв,

Край	Відсотки числа номірів				
	X—79	80 і 81	82—X	X—80	80—X
Каринтія	19,7	17,8	62,5	20	80
Стирія	14,9	14,2	70,9	15	85
Побереже	13,1	10,7	76,2	13	87
Країна	6,9	11,9	81,1	7	93
Загалом	13,5	13,9	72,6	14	86

показує нам отсей перегляд; бачимо тут, що найбільше брахікефальних находимо в Країні (93%), дещо менче на Побережю (87%), майже стількиж у Стирії (85%), а найменче в Каринтії (80%). Рівнобіжно із зменченнєм відсотка брахікефальних, йде збільшеннє відсотка доліхокефальних так, що коли в Країні їх находимо 7%, то в Каринтії 20%. На тій основі можемо сказати, що у Словінців брахікефалія збільшується, а доліхокефалія зменчується, в напрямі із півночи до полудня.

Взаїмні відносини між типами убарвлення, з одного боку, а головним показчиком з другого боку, показує нам понизше зіставленнє.

З сього перегляду показується, що так само у доліхоідів як і у брахікефальоідів на оба „чисті“ типи: ясний і темний, припадає майже рівний відсоток всіх поміряних: із 13% всіх доліхоідів припадає на ясний і темний тип рівно по 3%, а із 87% всіх брахікефальоідів приблизно по 20% на оба згадані типи. Всеж таки на оба „чисті“ типи припадає менча половина всіх поміряних, а власне у доліхоідів около 6% (на 13% всіх), а у брахікефальоідів приблизно 42% (на 87% всіх). Се все вказує на те, що у Словінців, так само у доліхокефальоідів як і у брахікефальоідів, переважає мішаний тип, усуваючи оба „чисті“ типи на другорядне становище. Поданий перегляд показує нам, що

під тим зглядом поміж поодинокими країнами, заселеними словінським народом, нема більшої ріжниці, на яку варта булоб звернути увагу.

Край	Число номірів	Поділ головного показчика	ясне волоссє			мішане волоссє			темне волоссє			Разом
			ясні очи	міш. очи	темні очи	ясні очи	міш. очи	темні очи	ясні очи	міш. очи	темні очи	
Стирія	1305	Доліхоіди: X—79	3,5	0,4	0,7	1,6	1,1	0,6	2,2	1,4	3,2	14,7
		Брахікефаля: 80—X	21,1	2,2	2,2	11,1	4,4	4,8	13,7	6,4	19,4	85,3
		Загалом	24,6	2,6	2,9	12,7	5,5	5,4	15,9	7,8	22,6	100,0
Каринтія	369	Доліхоіди: X—79	3,5	0,3	0,5	4,3	—	0,3	3,5	2,0	6,0	20,4
		Брахікефаля: 80—X	18,4	2,0	3,3	11,3	1,7	2,8	16,7	6,2	17,2	79,6
		Загалом	21,9	2,3	3,8	15,6	1,7	3,1	20 2	8,2	23,2	100,0
Країна	630	Доліхоіди: X—79	1,9	0,2	0,2	0,8	0,2	0,3	1,9	0,2	1,6	7,3
		Брахікефаля: 80—X	23,9	4,4	3,9	6,5	2,1	3,2	17,6	9,3	21,8	92,7
		Загалом	25,8	4,6	4,1	7,3	2,3	3,5	19,5	9,5	23,4	100,0
Побереже	177	Доліхоіди: X—79	4,5	—	1,7	1,1	0,6	1,1	—	—	4,0	13,0
		Брахікефаля: 80—X	24,3	2,2	4,6	3,4	—	3,4	17,5	7,9	23,7	87,0
		Загалом	28,8	2,2	6,3	4,5	0,6	4,5	17,5	7,9	27,7	100,0
Словінці загалом	2481	Доліхоіди: X—79	3,2	0,3	0,6	1,7	0,6	0,5	2,1	1,1	3,2	13,3
		Брахікефаля: 80—X	21,8	2,7	3,1	9,4	3,2	4,1	15,4	7,2	19,8	86,7
		Загалом	25,0	3,0	3,7	11,1	3,8	4,6	17,5	8,3	23,0	100,0

Взаємини між типами убарвлення, ростом і головним показчиком зображає нам отсе зіставленнє:

Тип	Пересічний ріст					Пересічний показчик головний					% всіх номірів для головних показч.				
	X—79	80 і 81	82—X	X—80	80—X	X—79	80 і 81	82—X	X—80	80—X	X—79	80 і 81	82—X	X—80	80—X
ясний	1684	1695	1680	1684	1684	78,0	80,7	85,3	78,0	84,5	3,2	3,5	18,2	3,2	21,8
мішаний	1689	1691	1682	1689	1684	77,8	81,2	86,2	77,8	83,7	7,0	7,2	37,9	7,0	45,0
темний	1691	1692	1680	1691	1685	77,4	80,8	85,8	77,4	85,0	3,2	3,3	16,5	3,2	19,8

Дотично росту можнаби тут поставити правило, що загалом беручи, чим темніщий тип убарвлення тим висший ріст; тільки „ясні“, з показчиком 80—81, замітні своїм значно висшим ростом (1695), що звертає на себе увагу при малих ріжницях у всіх инших типів і показчиків.

Щож відноситься до головного показчика, то у всіх трьох згаданих головних типах ми не знаходимо замітної ріжниці; можливо, що у темного типу згаданий головний показчик у брахікефалів пересічно дещо більший, як других двох типів, але ріжниці тут надто малі, щоби се можна сказати на певно.

Приглядаючись зіставленню відсотків, припадаючих на поодинокі катеґорії головного показчика бачимо, що найбільший відсоток припадає на круглоголові мішаного типу (45), на ясний і темний тип припадає у круглоголових, як відомо, приблизно по 20%, а доліхоідних форм по 3%; у мішаного типу сей відсоток довгоголових виносить більше як два рази стільки, себто 7%. Перевага круглоголовости й мішаного типу убарвлення тут рівнож виразно зазначується.

Ось такі дані, дотично антропольоґічних прикмет у словінського народу, можна добути із згаданої праці Weisbach-a[320]; на жаль, сей заслужений дослідник антропольоґії полудневих Славян не покористувався гарною нагодою, та не взяв більше антропометричних помірів як лиш ті, про які ми отсе говорили, наслідком чого наші відомости оперті на дослідах живого матеріялу, як бачимо, досить недостаточні.

Одначе дещо більше про будову голови у Словінців довідуємося із иншої праці Weisbach-a[321], присвяченої особливо розслідови словінських черепів. У тій студії розслідив згаданий автор 60 мужеських черепів, із яких переважаюча більшість, бо 40 всіх, походила із Стирії, крім сього було ще: 10 із Країни, 4 із Каринтії, 3 із Побережя, 2 з Ґориції і 1 з Терсту. Він описав точно всі замітні прикмети кождого черепа з окрімна і подав для кождого з них 43 поміри й 6 найважніщих показчиків. В нашому нарисі ми покористуємося тільки найважніщими даними сього цінного матеріялу. Ось перегляд пересічних дотичних вартостей найважніщих помірів та відповідних показчиків і відсотків поміряних черепів, припадаючих на поодинокі катеґорії відповідних показчиків. Пересічні вартости помірів і показчиків ми притім розділили після головного показчика задля сього, щоби переконатися, о скільки довго- й круглоголовість впливає на другі важніщі прикмети.

Головний показчик		Найбільші виміри черепа: довжина	ширина	висота	Показчики: головний	висотний	Ширина чола	Показчик чоловий	Висота лиця: ціла	горішня	Ширина двуярмова	Показчики: загально лицевий	горішно-лицевий	Висота носа	Ширина носа	Показчик носовий
Довгоголові	X—75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Піддовгоголові	75,01—77,7	185	142	138	76,6	74,1	100	70,5	119	71	135	88	52,8	50	24	49
Середньоголові	77,78—80	178	141	135	78,9	75,2	93	66,0	117	71	132	88	53,8	51	23	45
Підкруглоголові	80,01—83,33	176	144	134	82,0	76,0	95	66,0	118	71	133	89	53,4	51	24	47
Круглоголові	83,34—X	173	149	134	86,1	77,6	99	66,4	119	71	135	88	52,6	51	24	47
Доліхоіди	X—79	181	141	135	77,9	74,5	96	68,1	118	71	133	88	53,4	50	23	46
Брахікефальоіди	80—X	173	147	134	84,9	77,5	97	66,0	118	71	134	88	53,0	50	23	46
Загально	—	175	146	134	83,4	76,5	97	66,4	118	71	134	88	53,0	50	23	46

Відсотки числа помірів, припадаючі на поодинокі катеґорії важніщих показчиків:

Показчик головний	%	Показчик висотний	%	Показчик загально-лицевий	%	Показчик носовий	%
Довгоголові X—75	—	Низькоголові X—71,99	1,6	Надшироколіці X—78,9	5,0	Вузконосі X—47,99	58,4
Піддовгоголові 75,01—77,77	10,0	Мірновисокі 72—74,99	33,4	Широколиці 79—83,9	21,7	Мірноносі 48—52,99	28,3
Середньоголові 77,78—80	13,3	Високоголові 75—X	65,0	Мірнолиці 84—87,9	36,7	Широконосі 53—X	13,3
Підкруглоголові 80,01—83,33	23,3			Довголиці 88—92,9	28,3		
Круглоголові 83,34—X	53,4			Наддовголиці 93—X	8,3		

Із поданих переглядів бачимо ось такі відносини:

Постать лобини. Найбільша довжина всіх 60 ти поміряних черепів хитається в границях 165—189 mm, а найбільша ширина в границях від 131 до 160 mm. Пересічна довжина виносить 175 mm, а такаж ширина 146 mm; отже згадані виміри невеликі: черепи загалом короткі і не дуже широкі. Головний показчик, що хитається в границях від 75 до 95, виносить пересічно 83,4. Як бачимо, сей показчик відповідає показчикови 85,4 на живих людях, значить, згадані черепи брахікефальні і се вповні згоджується із повисше згаданими помірами сьогож автора на живім матеріялі. Притім пересічний показчик всіх доліхоідних черепів виносить 77,9, а брахікефальоідних 84,9, і на перші з них припадає всего 23,3%, а на другі 76,7% всіх черепів. Висота черепа виносить від 124 до 147 mm, пересічно 134 mm, а вслід за тим висотний показчик виносить від 69 до 84, а пересічно 76,5. Отже словінські черепи високі, гипсікефальні, а на той рід черепів припадає 65% всіх; крім сього є 33,4% мірновисоких, ортокефальних, а тільки 1,6% низьких, хамекефальних. Замітно, що висотний показчик у доліхоідних (до 80) виносить 74,5, а у брахікефальоідних (від 80) 77,5, значить сі останні замітно висші від перших.

Чоло. Найменча ширина чола виносить від 86—107 mm, пересічно 97 mm. Пересічний чоловий показчик виносить 66,4; значить словінські черепи, загалом беручи, мірночолі, метріометопні, але довгоголові й піддовгоголові черепи замітно широкочолі, евріметопні, із показчиком 70—71. Зате середньо- й круглоголові мають чоловий показчик значно менчий, бо приблизно 66, так, що зближуються вже до вузкочолих, стенометопних.

Загальна висота лиця виносить від 102—135 mm, пересічно 118 mm; висота горішньої щоки виносить від 59 до 81 mm, а пересічно 71 mm, але що двуярмова ширина хитається в границях від 121 до 147 mm, і пересічно виносить 134 mm, то наслідком сього загально-лицевий показчик виносить від 75 до 104, а пересічно 88, причім показчик горішньолицевий виносить пересічно 53. Отже лице у Словінців вправді середньовисоке, мезопрозопне, але граничить вже із довголицими, лєптопрозопними. Мезопрозопними вони є і в більшости, бо на сю категорію лицевих показчиків припадає 36,7% черепів, одначе рівночасно припадає також багато, бо аж 28,3% на лєптопрозопні та рівнож багато, бо 21,7% на широколиці, евріпрозопні черепи; на скрайні категорії лицевого показчика припадає вже тільки

незначний відсоток черепів, а власне, на надвисокі 8,3%, а на надширокі тільки 5%.

Ніс у словінських черепів вузкий: пересічна його висота виносить 50 mm а ширина 23 mm, отже пересічний показчик 46, причім на вузконосі черепи припадає 58,4%, на мірноносі 28,3%, а на широконосі 13,3% черепів. З сього бачимо, що будова лиця у Словінців наближується дуже до тоїж будови у Дальматійців з Дубровніка й Котора, та цілком підпадає під пересічну характеристику лиця у населення ядранського побережя.

Стільки про пересічні вартости дотичних помірів та важніщих показчиків; колиж приглянемося відносинам тих помірів і показчиків до головного показчика то бачимо ось такі замітні факти:

Найбільша довжина черепів зменчується, а найбільша ширина збільшується в міру зросту круглоголовости, і се прояв самозрозумілий, але перший вимір, себто найбільша довжина, зменчується далеко сильніще, як відповідне збільшенне ширини черепа і через те головний показчик у круглоголових завдячує свою значну вартість не так збільшенню ширини, як радше сильніщому скороченню довжини черепів.

Висота черепів, безглядно беручи, зменчується в міру зросту круглоголовости, але скороченнє найбільшої довжини черепа поступає рівночасно далеко сильніще, і через те висотний показчик в міру зросту круглоголовости збільшується: відповідно до довжини, черепи тим висші, чим більш круглоголові.

Ширина чола відповідно до найбільшої ширини черепів в міру зросту круглоголовости зменчується, хоч, що правда не дуже сильно, через те й ріжниця між чоловими показчиками у довго- й круглоголових не дуже велика.

Висота лиця, і загальна, носопідборідня, і горішня (горішньої щоки) замітно одностайна так, що пересічна довжина лиця повидиму независить від взаїмних відносин довжини й ширини черепа, задля сього й оба лицеві показчики, загальний горішньо-лицевий, у доліхоідів і брахікефальоідів майже однакові.

Те саме можна сказати про виміри довжини й ширини носа та носового показчика, хоч можливо, що ширина носа дещо зменчується в міру зросту круглоголовости, але з причини однакових пересічних вартостей годі впевняти, що ті відносини відповідають справді дійсности.

Стільки про будову словінських черепів можемо довідатися із повисше згаданої праці Weisbach-a.

Окрім Weisbach-a розсліджували ще словінські черепи Zuckerkandl[322] і Toldt[319], одначе оба вони не подають пересічних вартостей хочби найголовніщих помірів і показчиків, а тільки відсотки припадаючі на поодинокі категорії головного показчика і то після клясіфікаційного поділу Garson-a. Zuckerkandl розслідив головний показчик 200 країнських Словінців, багато словінських черепів було безперечно між розслідженими ним 1546 каринтійськими черепами, але кілько саме, сього тепер провірити не можна і ми мусимо той матеріял вважати цілком непевним, дотично народности. Toldt розслідив згаданий показчик у 33-х словінських черепів, близше невідомого походження, але ті свої черепи дочислив він до відомих нам вже черепів Weisbach-a і представив висліди спільні для всіх 93-х черепів разом. Для порівнання ми всеж таки подаємо в нашім перегляді також осібні вартости припадаючі на відому нам шістьдесятку черепів Weisbach-a і в той спосіб одержуємо ось такий перегляд:

Словінські черепи:	довгоголові X—74	середньо-гол. 75—79	круглогол. 80—84	надкруглогол. 85—X	доліхоїди X 79	брахікефал. 80—X
60 черепів Weisbach-a	0,0	23,3	46,7	30,0	23,3	76,7
93 черепи Toldt-a (Weisbach-a)	2,1	21,5	48,4	28,0	23,6	76,4
200 черепів з Країни Zuckerkandla	0,8	19,5	37,2	42,5	20,3	79,7
293 словінські черепи загалом	1,2	20,1	40,8	37,9	21,3	78,7

З сього перегляду бачимо, що словінські черепи сильно круглоголові: правдивих довгоголових форм поміж ними дуже мало, бо пересічно тільки 1,2%, а середньоголових пересічно пята частина всіх, позатим приблизно 80% всіх черепів належить до круглоголових, з чого менча половина належить до надкруглоголових, з показчиком висше 84. Під тим зглядом визначуються перед всім черепи з Країни, розсліджені Zuckerkandl-ем, вони найбільш круглоголові, і се вповні згоджуєть ся із дослідами Weisbach-a на живому матеріялі. Черепи розсліджені Toldt-ом значно більше довгоголові; вправді ми не маємо осібних даних дотично тих черепів, але із вартостей, які подає згаданий автор бачимо, що у них значний відсоток довгоголових та, що вони у два рази більшій збірці Weisbach-a обнизили

дещо відсоток середньо- й надкруглоголових; але зате круглоголових у них замітно багато, як се бачимо із пересічного відсотка для всіх 93-х черепів. Правдоподібно є се черепи із Каринтії або Стирії, де як знаємо, словінське населеннє менче брахікефальне, як в Країні або на Побережю.

Порівнаймо ще Словінців із їх найблизшими сусідами: Німцями, Італійцями, Сербо-Хорватами й Мадярами, а побачимо дуже цікаві взаємини. Ось відносини дотично росту:

Народність	Автори	Ріст в mm
Словінці загалом	Weisbach	**1683**
Німці альпейських країв	Weisbach	1675
Німці австрійські загалом	Weisbach	1693
Італійці Істрії і Дальматії	Weisbach	1667
Італійці загалом	Livi	1640
Сербо-Хорвати Істрії	Weisbach	1672
Сербо-Хорвати загалом	Weisbach	1690
Мадяре загалом	Weisbach	1640

З сього бачимо, що загалом беручи, тільки одні Німці й Сербо-Хорвати перевисшають ростом Словінців, позатим всі инші сусідні народи від них значно низші, особливо се відноситься до Італійців і Мадярів, яких пересічний ріст доходить ледви до 1640 mm. Дещо інакше представляються ті відносини, коли порівнаємо ріст Словінців й їх сусідів після поодиноких країв, які вони замешкують.

Народність	Стирія	Каринтія	Країна	Побереже	Загалом
Словінці	**1686**	**1687**	**1673**	**1695**	**1683**
Німці (Стирії й Каринтії)	1683	1690	—	—	1686
Італійці (Істрії і Дальматії)	—	—	—	1667	1667
Сербо-Хорвати Істрії	—	—	—	1672	1672
Сербо-Хорвати Хорватії і Сляв.	—	—	—	1695	1695

Отсей перегляд показує нам, що Словінці, загалом беручи, мало ріжняться від співмешканців даного краю; ще найбільшу ріжницю бачимо на Побережю, тут Словінці перевисшають своїм

ростом навіть Сербо-Хорватів Істрії, не то Італійців, що як відомо досить низького росту; зате Сербо-Хорвати Побережя цілком того самого росту, а між Німцями і Словінцями в Стирії й Каринтії ріжниця дуже незначна. До сеї прояви повернемо ще пізніще, а тепер пригляньмося відносинам дотично убарвлення волосся й очей. Ось дотичний перегляд (у відсотках числа помірів):

Народність	Волоссє			Очи			Типи убарвл.		
	ясне	мішане	темне	ясні	мішані	темні	ясний	мішаний	темний
Словінці загалом	31,5	19,6	48,9	53,6	15,2	31,2	25	52	23
Німці альпейських країв	32,0	21,0	47,0	56,5	8,8	34,7	22	59	20
Італійці Істрії, Дальматії	10,0	14,5	75,5	32,1	21,3	46,6	—	—	—
Італійці загалом	8,8	?	91,2	10,3	20,6	69,1	31	31	66
Мадяре загалом	—	—	—	—	—	—	—	60	40
Сербо-Хорвати загалом	9,6	14,5	75,9	30,0	20,0	50.0	17	39	44

Поглянувши на отсей перегляд ми зразу бачимо, що Словінці відзначуються незвичайно ясним убарвленнєм волосся й очей; тільки одні альпейські Німці перевисшують їх під сим зглядом, а позатим всі инші сусідні народи значно темніщого типу.

Колиж порівнаємо убарвленнє волосся й очей Словінців і їх сусідів після поодиноких країв, то дістаємо ось такий перегляд:

Народність		Волоссє			Очи			Типи убарвл.		
		ясне	мішане	темне	ясні	мішані	темні	ясний	мішан.	темний
Стирія:	Словінці	29,1	24,0	45,8	53,3	16,1	30,6	22	56	22
	Німці	28,0	22,0	50,0	53,0	17,0	29,0	22	56	22
Каринтія:	Словінці	28,1	20,0	50,9	58,2	12.0	29,8	23	54	23
	Німці	36,0	20,0	44,0	62,0	10,0	28,0	29	52	19
Країна:	Словінці	33,7	13,2	53,1	52,1	16,7	31,2	26	51	23
Хорватія і Сляв.:	Сербо-Хорв.	28,3	21,4	50,3	42,0	21,0	37.0	21	52	27
Побереже:	Словінці	36,7	9,6	53,1	50,8	10,8	38,4	29	43	28
Істрія:	Сербо-Хорв.	14,6	14,6	70,8	45,8	21,8	32,4	8	51	41
Істрія і Дальматія:	Італійці	10,0	14,5	75,5	32,1	21,3	46,6	—	—	—

З сього порівнання бачимо, що між Словінцями а Німцями альпейських країв в убарвленню волосся й очей загалом нема великої ріжниці; в Каринтії, що правда, Німці дещо ясніщого типу, але в Стирії згадані ріжниці так незначні, що на тій области треба під тим зглядом вважати оба згадані народи одним антропольоґічним типом, тим більше, що, як ми повисше мали нагоду бачити, і під зглядом росту вони не виказують значніщих ріжниць. Більші ріжниці ми бачимо вже поміж Словінцями Побережя а Сербо-Хорватами в сусідній Хорватії й Слявонії: у Словінців замітно більший відсоток ясного волосся а зате менчий відсоток темних очей, через що власне й виходить у них значно ясніщий загальний тип убарвлення. Отся ріжниця між Словінцями а Сербо-Хорватами збільшується ще значніще в Істрії; в порівнанню до Словінців Побережя сусідні істрійські Сербо-Хорвати далеко темніщі: особливо волоссє у них значно темніще, бо в убарвленню очей ся ріжниця не виступає так дуже сильно. Тут ріжниці між обома згаданими славянськими племенами виступають так сильно, що колиб не було инших спільних антропольоґічних прикмет, та посередних перехідних ґруп, ми мусілиби вважати їх осібними расовими типами. Ще більшу ріжницю бачимо між Словінцями Побережя а сусідними Італійцями Істрії й Дальматії; сі останні представляють замітний темний тип, зарівно в убарвленню волосся як і очей.

Збираючи разом все те, що ми сказали про убарвленнє волосся й очей у Словінців, в порівнанню до инших, сусідних народів, приходимо до сього переконання, що Словінці визначуються загалом ясним типом убарвлення з посеред тих народів, що разом з ними заселюють дотичні области середньої Европи, причім між ними а Німцями альпейських країв ріжниця дуже мала, а у всякому разі далеко менча як між ними й етнічно спорідненими Сербо-Хорватами.

Взаємини між Словінцями а їх сусідами, дотично головного показчика, показує нам отсей перегляд пересічних вартостей головного показчика й відповідних відсотків числа помірів, припадаючих на поодинокі категорії сього показчика, після „пяткового“ поділу Garson-a. Розуміється, що сей клясіфікаційний поділ, призначений для черепів, властиво неповинен пристосовуватися до помірів на живих людях, але немаючи індівідуальних помірів, ми мусимо користуватися тим поділом, якого вживали дотичні автори, коли хочемо приглянутися дотичним відносинам.

Номіри на живих.

Народність	Автори	Число номірів	Головний показчик	Відсотки числа номірів для показчиків					
				X—74	75—79	80 - 84	85—X	X—79	80—X
Словінці	Weisbach	2481	84,3	0,8	12,6	45,2	41,4	13,4	86,6
Сербо-Хорвати	Weisbach	3190	85,7	0,3	4,9	36,4	58,4	5,2	94,8
Мадяре	Weisbach	20	84,6	—	5,0	35,0	60,0	5,0	95,0
Фурляне	Livi	—	84,5	—	—	—	—	—	—
Німці Стирії	Zuckerkandl	2797	82,0	1,9	17,0	46,9	34,2	18,9	81,1
Німці Каринтії	Zuckerkandl	736	81,0	3,5	28,0	47,9	20,6	31,5	68,5

Помірн на черепах.

Народність	Автори	Число номірів	Головний показчик	Відсотки числа номірів для показчиків					
				X—74	75 - 79	80—84	85—X	X—79	80—X
Словінці	Weisbach, Zuckerkandl, Toldt	293	82,5	1,2	20,1	40,8	37,9	21,3	78,7
Каринтійці (Німці і Словінці	Zuckerkandl	1546	—	5,7	29,3	48,0	17,0	35,0	65,0
Німці Стирії і Каринтії	Weisbach	78	82,2	—	—	—	—	36,0	64,0
Німці Стирії	Zuckerkandl	1400	82,1	4,2	19,4	53,4	23,0	23,6	76,4
Сербо-Хорвати	Weisbach	80	84,0	1,2	15,0	38,8	45,0	16,2	83,8

Оттак порівнуючи подані тут дотичні дані, перше всього поміри на живих людях бачимо, що Словінці мають майже такий самий головний показчик, як їх найблизші сусіди: Мадяре й Італійці-Фурляне; на жаль ми не можемо подати тут дотичних точних відсоткових відносин, особливо для фурлянських Італійців, але що дотичить Мадярів, то згадані відносини тут цілком инші: у останніх нема цілком довгоголових, а середньоголових у троє майже менче; значно менчий відсоток бачимо тут також і круглоголових, а зате значно більше надкруглоголових. Наслідком сього у Словінців загалом значно більше доліхоідних черепів, а замітно менче брахікефальних як у Мадярів, помимо сього, що

пересічні вартости їх показчиків майже однакові. У фурлянських Італійців, думаємо, згадані відсоткові відносини повинні бути більше зближені, але на жаль, ми тут не маємо до порівнання потрібних даних. Що дотичить третих сусідів і співплемінників Словінців, себто Сербо-Хорватів, то і пересічна вартість їх головного, показчика значно більша, від тієїж у Словінців і відсоткові відносини значно відмінні, а власне дуже зближені до тих, які ми бачили у Мадярів.

Останні, північно-західні сусіди Словінців, Німці, виказують і пересічну вартість головного показчика значно менчу і відсоткові відносини значно відмінні: хоч круглоголових у них майже стільки, що у Словінців, та зате довгоголових і середньоголових значно більше, а надкруглоголових знова замітно менче і під тим зглядом у каринтійських Німців ми бачимо ще більші ріжниці як у стирійських. Одначе тут годі не звернути уваги на одну замітну обставину. Як відомо, головний показчик обчислений на основі номірів на живих людях, є приблизно о дві одиниці більший від такогож показчика, обчисленого на основі номірів на черепах. Що так справді є бачимо із поданого перегляду, у якому у Словінців і Сербо-Хорватів головний показчик на живих є справді приблизно о дві цілости більший, як у черепів. Але у Німців Стирії й Каринтії ми сього не бачимо, тут згаданий головний показчик і в живих і в черепів майже однаковий; може се бути тільки припадок, тому, що згадані поміри на живих і на черепах не були брані на тих самих примірниках, так як се робили Broca і Weisbach, досліджуючи сю справу; у всякому разі із обчислень на черепах бачимо, що Словінці мають такий самий головний показчик як їх нїмецькі співмешканці Стирії й Каринтії, що цілком противиться тому, що виходить із номірів на живих людях. Але відсоткові відносини між пересічними вартістями головного показчика у Словінців і Німців цілком ріжні: подібно як у номірах на живих людях, ми бачимо тут значно більший відсоток довгоголових, та значно менший відсоток надкруглоголових, але у середньоголових і круглоголових ті ріжниці не такі вже надто значні. Притім, як у номірах на живих так і тут у номірах на черепах, стирійські Німці виказують значно менчі ріжниці як каринтійські так, що відсотки загалом доліхоідних і брахікефальоідних у стирійських Німців і Словінців дуже зближені до себе.

У всякому разі пересічні вартости головного показчика доказують нам, що Словінці враз із своїми сусідами: альпейськими

Німцями, Мадярами, Сербо-Хорватами й „австрійськими“ Італійцями творять ґрупу більш або менче круглоголових народів, що заселюють середущу Европу, причім Німці з них всіх найменче а Сербо-Хорвати найбільше круглоголові. Передше ми мали нагоду переконатись, що сильна круглоголовість є характеристичною прикметою полудневих Славян, тут бачимо, що ся прикмета виступає у Словінців дещо слабше як у инших полудневих Славян і се є безперечно наслідок впливу сусідних, найменче круглоголових Німців.

Надто сильна ріжниця в рості й убарвленню волосся й очей, поміж Словінцями та Мадярами й Італійцями, вказує безперечно на се, що помимо однакової круглоголовости годі вважати їх приналежними до одного спільного расового типу, остається тільки одинока можливість споріднення Словінців із альпейськими Німцями і Сербами, зглядно Сербо-Хорватами. Приглянмося ще трохи близше ще й сьому особливому питанню, і задля сього порівнаймо пересічні вартости антропометричних даних, найважніщих прикмет згаданих народів.

Народність	Ріст в mm.	Типи убарв. в %			Головний показчик
		ясний	мішан.	темний	
Німці альпейських країв	1675	22	59	20	82,0
Словінці	1683	25	52	23	84,3
Сербо-Хорвати	1690	17	39	44	85,7
Серби загалом	1709	12	44	44	85,7

Отсе коротке зіставленнє доказує нам понад всякій сумнів перехідне становище Словінців, поміж Німцями альпейських країв а Сербо-Хорватами зглядно Сербами; притім ми бачимо наглядно, що дотично росту і головного показчика, Словінці становлять як раз посередний перехідний тип між згаданими обома народами, але дотично типу убарвлення, то вони стоять близше альпейських Німців, як своїх побратимів Сербів, зглядно сусідних Сербо-Хорватів. Задля сього з антропольоґічного становища можнаби вважати Словінців близшими до альпейських Німців як до Сербів, зглядно Сербо Хорватів. У всякому разі ми бачимо, що цілий простір від Чорногори до наддунайських Альп замешкує населенне більш або менче високе ростом, темного типу убарвлення та круглоголове, причім всі ті антропольоґічні

прикмети постепенно змінюються, поступаючи в напрямі з полудня до півночи: в тім власне напрямі ріст і головний показчик зменчуються, а тип убарвлення стає чим раз ясніщим.

Із повисшого огляду найважніщих антропольоґічних прикмет переконуємося, що у Словінців найбільший відсоток осягають високі ростом (40,5%), темноволосі (48,9%), круглоголові (60%), високоголові (65%), мірнолиці (36,7%) та вузконосі (58,4%); се все, як ми знаємо, характеристичні прикмети ядранської раси і задля сього ми мусимо вважати сей славянський народ, з антропольоґічного боку, дуже зближеним до Сербів — „ядранські“ расові прикмети творять у них безперечно основу їх расового типу так, що Словінців мусимо причислювати до полудневих Славян не лиш із становища етнольоґії й лїнґвістики, але також й антропольоґії. Одначе замітно низший ріст, переважаючо більший відсоток яснооких (53,6%) та мішаного типу убарвлення (51,7%), а також дещо менча круглоголовість (84,3), в порівнанню до всїх других полуднево-славянських племен, про які ми до тепер згадували, вказує на те, що у Словінців „ядрянська“ основа сильно змінена під впливом инших і відмінних расових чинників.

На разі не беремо ся рішати сього питання, чи тут маємо до діла із впливами „альпейської“, чи „північної“ „ґерманської“ раси, чи може із останками якого прастарого антропольоґічного типу, первісного, передславянського населення — тепер констатуємо тільки факт, що нинішних Словінців мусимо вважати бічною галузю ядранської раси.

Після отсеї короткої характеристики антропольоґічних прикмет Словінців, та означення їх становища супроти сербських племен, пригляньмося з черги останньому полудневославянському народови, себто Болґарам.

Болґаре.

Болґаре, се найдальша полуднево-східна галузь полудневих Славян. Вони живуть у тій частині балканського півострова, що вже в історичних часах була часто тереном глибоких етнічних перемін і через те швидко звернули на себе увагу вчених дослідників та принагідних подорожних. В географічних й етнографічних працях вчених: Ami Boué (1840)[323], Kanitz (1875)[341–3], Diefenbach (1877)[331], Jireček (1881)[337–40], Lejean (1882)[349], Leger (1885)[347], Strauss (1898)[355], Weigand (1899)[369–70], Овсянный

(1900)[352] і других, находимо більш або менче замітні характеристики фізичного типу сього народу та здогади про їх походженнє, одначе з огляду на те, що ми маємо вже гарні строго антропольогічні праці про сю справу, ми тут не потрібуємо ними займатися, та приглянемося близше до тепер зібраним антропометричним матеріялам.

Перший, якому завдячуємо антропометричні поміри на Болгарах, був др. Scheiber[354], якому в часі побуту в Букарешті 1873 р. вдалося поміряти 5 болгарських черепів. Свої поміри він переслав професору Virchow-ови, який ними дуже зацікавився, та про се здав справу на засіданню берлинського антропольогічного товариства. Небавом опісля 1875 р. відомий польський антропольог др. I. Kopernicki[346] поміряв 11 болгарських черепів та на основі тих помірів поставив гіпотезу двох болгарських антропольогічних типів: „чистого“ й мішаного“. Такій погляд потверджували вчасти також і досліди парижського антропольога Hovelacque[336], основані на помірах двох болгарських черепів, з котрих один був доліхоідний, а другий сильно брахікефальний.

Згадані поміри на болгарських черепах поставили швидко питаннє расовости сього народу на денний порядок, а як воно було тоді актуальним, свідчить про се між иншими й ся обставина, що найліпший в тих часах англійський антропольог Beddoe[326] вважав конечним забрати також слово в тій справі, піддержуючи свої погляди своїми власними помірами на д в о х болгарських черепах (із котрих один був відливом), що походили із збірки Kopernick-ого. Одначе вислід, до якого дійшов Beddoe дуже характеристичний і висловлюється в отсих його словах: „Фізичний характер Болгар, се трудний і темний предмет“... В тім самім часі занявся тією справою також батько российської антропольогії Богданов[328–9]; він розслідив старанно гарну збірку старих і новітних болгарських черепів та старався порівнати їх із черепами фінських племен, живучих у Россії, та надволжських, казанських Болгар, щоби виказати взаїмну їх подібність.

Як ми вже попередно згадали, питаннєм расовости Болгар занявся також дуже живо й знаменитий вчений і творець німецької антропольогії Virchow[356–8]. Перший раз забрав він слово в тій справі даючи звідомленнє про поміри Scheiber-a[354], на засіданню антропольогічного товариства в Берліні, другий раз знов з нагоди замітної статі професора букарештенського університету Obédénare-a[351], який розріжнив три болгарські типи: 1. Болгаре татарського походження, 2. Болгаре доліхоідної постаті голови, рівнож неславянського походження і 3. Болгаре гальо-кельтійського походження. Наслідком такого поділу згаданий автор станув на становищи, що Болгаре не є Славянами, хоч говорять безперечно славянською мовою. Virchow слушно вважає такий погляд безосновним, та рівночасно неприхилюється також і до згаданих поглядів Kopernick-ого, вважаючи, що на основі так малого числа спостережень, якими тоді розпоряджала наука, трудно в тім згляді сказати що небудь певного.

В десять літ опісля Virchow[357] в третє займається тим питаннєм; він подає поміри трьох болгарських черепів, із яких один був вже описаний Kopernick-им, та походив власне із його збірки, а крім сього, що важніще, й поміри на 4 х живих Болгарах, переслані йому Schmid-ом — перші, які загалом до того часу вдалося роздобути. Розуміється, що тих кілька нових помірів не могли розяснити тайни расовости Болгар і Virchow кінчить згадану свою працю словами: „Задля сього як також і на основі даних Obédénare-a думаю, що Болгаре переселилися в теперішню вітчину вже як (антропольогічно) мішане племя. Мушу вважати се правдоподібним, хоч не можу дати на се достаточних доказів“.

Із дослідів, доконаних в останніх літах, треба ще згадати про гарну студійку Єллих-а (Hellich)[333] над 9-ма старими черепами, добутими при розкопах в Абоба (Шуменско), заходом российського археольогічного інститута в Царгороді, та про коротеньку, а дуже інструктивну розвідку Hamy[331], основану на помірах двох черепів, викопаних із старих гробовищ у Родопських горах.

Як бачимо, всі тоті перші краніольогічні праці були основані на дуже малім матеріялі, що очевидно унеможливлювало наукову аналізу антропольогічних прикмет та виключало певність льогічних виснувків. Кінець сьому поклав молодий болгарський антропольог Ватевъ[366], що зібрав та розслідив 1313 черепів із усіх сторін Болгарії, кладучи в той спосіб трівалі й певні основи для дослідів расовости болгарського населення. Отсе найважніщі праці по краньольогії Болгар, пригляньмося ще анальогічним дослідам на живому матеріялі. Поминаючи кілька помірів Kopernick-ого, про які ми не маємо точніщих даних, згадані повисше поміри Schmid-a[337] були першими помірами на живих Болгарах. Після сього наступають швидко другі докладніщі студії. Гинкуловъ[335] подає поміри 53-х кримських Болгар-кольо-

ністів з Марховки (1889 р.), Бассановичъ[325] оголошує свої антропометричні досліди на 2283-х Болгарах Ломського округа (1891 р.), а Pittard[353] свої спостереження на 61 людях, що походили з ріжних місцевостей Болгарії (1901 р.).

Бассановичеви дорівнав Михаиловски[350], що перевів антропометричні досліди на 2459-х Болгарах (1909 р.), та всіх їх перевисшив Ватевъ[359–68], який після інструкцій Deniker-a зорганізував систематичні досліди в цілій Болгарії і здобув тим способом многотисячний докладно розсліджений матеріял. На жаль вибух балканської а відтак світової війни, спинив дальші студії Ватева і він здужав тільки видати тимчасові, хоч все таки дуже інструктивні розвідки.

Гарний причинок до антропольогії Болгар завдячуємо також Дрончилов-у[332], що на основі помірів 600 майже людей, переважно із полуднево західної Болгарії, зважився подати антропольогічну характеристику Болгар, та дуже влучний погляд на расові відносини у сього славянського народу.

Оттак маленький і модерною культурою наймолодший, славянський народець, випередив всі другі славянські народи також і на полі антропольогічних розслідів своєї расовости так, що ми маємо можність виробити собі досить ясний погляд на сю справу. Отже пригляньмося тепер, що про расовість сього симпатичного славянського народу можна сказати, на основі тих всіх згаданих дослідів. Як попередно так і тепер почнемо від росту болгарського населення. Понизше подаємо дотичний короткий перегляд дослідів, враз із найважніщими пересічними даними.

Із сього перегляду бачимо, що найвисший пересічний ріст мають 20-літні ученики військової школи, поміряні д-ром Ребеном (1735 mm) і д-ром Кирковом (1718 mm); одначе Михаиловски[350], із якого праці ми беремо отсі дані, не дає нам дотично тих помірів ніяких близших пояснень; задля сього ми не знаємо цілкомм, із яких околиць походять згадані ученики, та чому вони визначуються таким замітно високим ростом. З огляду на те, що ріст учеників, правдоподібно теж 20-літних, Софійської гімназії виносить 1689 mm, Габровської гімназії 1664 mm, а новобранців ловчанського полку тільки 1656 mm, здається дуже правдоподібним, що до згаданої воєнної школи приймають тільки молодіж, що визначується особливо високим ростом. В додатку Михаиловски не подає ані числа поміряної молодіжи згаданих шкіл, ані відсотків припадаючих на поодинокі категорії росту і через те ми не можемо користуватися тими по-

Ріст	Автори	Число досліджень	Числа абсолютні: Мінімум	Максимум	Різниця	Пересічна	Відсотки числа помірів: X–1600	1600–1620	1620–1650	1650–1700	1700–X	X–1620	1620–X
Болгаре	*Schmid*	*4*	*1620*	*1800*	*180*	*1692*	—	25	25	50	25	75	75
Кримські Болгаре	Гинкуловъ	—	—	1771	—	1660	—	—	—	—	—	—	—
Болгаре Ломського округа	*Бассановичъ*	*1955*	*1445*	*1870*	*425*	*1638*	—	29	27	27	17	56	44
Болгаре Ловчанського полку	*Михаиловски*	*2459*	*1540*	*1880*	*340*	*1667*	—	32	32	32	18	50	50
Ученики військової школи	Кирковъ	—	—	—	—	1718	—	—	—	—	—	—	—
Ученики військової школи	Ребенъ	—	—	—	—	1735	—	—	—	—	—	—	—
Ученики Софійської гімназії	—	—	—	—	—	1689	—	—	—	—	—	—	—
Ученики Габровської гімназії	—	—	—	—	—	1664	—	—	—	—	—	—	—
Новобранці 16-го полку	—	—	—	—	—	1656	—	—	—	—	—	—	—
Новобранці Софійського окр.	Кирковъ	1353	—	—	—	1670	—	—	—	—	—	—	—
Осередок північної Болгарії	Ватевъ	661	—	—	—	1670	—	—	—	—	—	—	—
Північно-східна Болгарія	Ватевъ	1028	—	—	—	1661	9	59					
Північно-західна Болгарія	Ватевъ	443	—	—	—	1664	13	61					
Північна Болгарія загалом	*Ватевъ*	*2132*	—	—	—	*1664*	*12*	*61*					
Полуднево-східна Болгарія	*Ватевъ*	*1038*	—	—	—	*1665*	*11*	*61*					
Полудневa Болгарія	*Ватевъ*	*1854*	—	—	—	*1667*	*10*	*58*					
Болгарія загалом	**Ватевъ**	**5024**	—	—	—	**1665**	**11**	**59**					
Македонія і Тракія	*Ватевъ*	*155*	—	—	—	*1678*	—	—					
Полуднево-західна Болгарія	Дрончиловъ	506	—	—	—	1600–1700	5	49			46		
Полудневa Болгарія	Дрончиловъ	93	—	—	—	1600–1700	7	54			39		
Полудневo-зах. і полуд. Болг.	*Дрончиловъ*	*599*	—	—	—	1600–1700	*5*	*50*			*45*		
Полудневo-західна Болгарія	Дрончиловъ	31811	—	—	—	1660–1700	14	33			26		
Полудне: Панагюрище	Дрончиловъ	1867	—	—	—	1610–1650	18	29			21		
Полудне: Пловдів	Дрончиловъ	5184	—	—	—	1610–1650	17	31			21		
Полудневo-зах. і полуд. Болг.	*Дрончиловъ*	*38872*	—	—	—	1660–1700	*15*	32			25		
Болгаре загалом		**9442** *(48913)*	1445	1880	435	**1660**	**15**	**32**	**28**		**25**	**43**	**57**

мірами в дальших наших розважуваннях, та згадуємо про них тільки задля докладности нашого перегляду. З тієї самої причини ми згадуємо також і про досліди Schmid-a[357], хоч вони задля свойого малого числа помірів цілком не впливають на величину пересічної росту. Всеж таки замітно, що висота у чотирьох Болгар, поміряних Schmid-ом, хитаєть ся в досить значних границях, а то від 1620—1800 mm, а пересічна доходить до замітної величини 1692 mm. Розуміється, що такі виміри росту у чотирьох тільки примірників є вислідом особливого випадку і для нас вони цілком неважні. Властивий погляд на пересічний ріст та відносини росту у Болгар можуть нам дати щойно досліди Бассановича[325], Михаиловского[350], Ватева[366] і Дрончилова[332]. Пригляньмося вислідам тих помірів.

Др. И. Бассановичъ, у своїй гарній праці: „Матеріяли до санітарної етнографії Болгарії“[325], подав висліди помірів 1955-ох новобранців Ломського округа. Виміри росту хитаються в границях від 1445—1870 mm так, що ріжниця скрайних вартостей виносить аж 425 mm; пересічна росту виносить 1638 mm, причім на низьких ростом припадає всего 27%, на низших середнього росту 29%, на висших середнього росту зновжеж 27%, а на високих ростом 17% всіх поміряних. Загалом всіх низших середньої росту є 56%, а висших середньої росту 44% згаданих новобранців. Коли відносини росту у згаданих новобранців є справді анальогічні до відносин у загалу дотичного населення, то ми бачимо, що у Ломському окрузі, значить у північній Болгарії, населенне в більшости низше середньої росту, із значним відсотком низьких та низших і висших середнього росту, та значно менчим відсотком високих ростом.

До подібних вислідів доходить також др. Кристя Н. Михаиловски у своїй цікавій праці: „Досліди над фізичним розвитком жовнірів 16-ї п. Ловчанського полку, із бранки в роках 1898—1903“[359]; він подає висліди помірів на 2459-х жовнірях, із яких показується, що ріст тих новобранців хитається в границях від 1540—1880 mm так, що ріжниця скрайних вартостей виносить 340 mm, а пересічний ріст 1667 mm. Щож до відносин відсотків, припадаючих на поодинокі категорії росту, то найбільше є низших і висших середнього росту, в обох випадках рівно по 32%, а значно менче є низьких і високих, на які припадає знова по 18% всіх поміряних, так, що як раз половина поміряних припадає на низших, а друга половина на висших середньої росту.

Досліди Ватева[366] над ростом населення північної Болгарії дали одначе дещо відмінні висліди. Ватевъ розділив північну Болгарію на три полоси: західно-північну, від сербської границі по ріку Іскр, середущу від Іскру по округи: Рус (Рущук), Попово, Кесарово й Елена включно, і третю від згаданих округів по східну болгарську границю. Із усіх тих трьох областей найнизший пересічний ріст виказує середуща полоса: 1028 поміряних дали пересічний ріст 1661 mm, причім низьких було пересічно 13%, високих ростом два рази більше, а середнього росту (від 1600—1700 mm) майже пять разів більше (61%). В північно-західній области пересічний ріст дещо висший, бо у 443-х поміряних виносить пересічно 1664 mm, але відсоткові відносини майже такі самі; зате у північно-східній Болгарії (661 помірів) відносини значно відмінні: пересічний ріст значно більший, бо виносить 1670 mm, низьких ростом замітно менче (9%), а високих дещо більше (32%). Замітна річ, що полуднево-західна Болгарія (1038 помірів) має, після дослідів тогож самого Ватева, майже такий самий пересічний ріст і цілком такі самі відсоткові відносини росту, як північно-західна область, а зате полуднево-східна область, себто давна східна Румелія (1854 помірів), має і пересічний ріст дещо висший (1667 mm) і відсоткові відносини дуже зближені до тих, які ми бачили у північно-східній области.

Полудневу Болгарію розслідив ще окрімно Крумъ Дрончиловъ[332], а остаточні висліди його студій рівнож дуже інтересні. Після тих його помірів виходить, що в полудневій Болгарії, в округах: Пловдів (Філіпополь) і Панагюріште, ріст низший як в полуднево-західній; ріжниці вправді невеликі, але всеж таки, коли у полуднево-західній Болгарії пересічний ріст є в границях 1660—1700 mm, низших середньої росту приблизно 40%, а висших середньої росту майже 60%, то в полудневій области пересічна росту хитається в границях 161—165 mm, а низших і висших середньої росту є приблизно по 50% всіх поміряних. При тім низьких ростом замітно значний відсоток, бо 14—18%, а найбільше висших середньої росту, на яких припадає пересічно 32% поміряних. Замітна річ, що відсоткові відносини, які одержуємо на основі помірів Бассановича і Михаиловского, дуже зближені до тих, які одержав Дрончиловъ, коли противно Ватевъ виказує у болгарського населення замітно менчий відсоток низьких, а більший відсоток високих ростом.

У всякому разі на основі дотичного багатого матеріялу можемо вважати певним, що пересічний ріст Болгар виносить при-

близно 1660 mm, притім на низьких ростом припадає 15%, на низших середнього росту і високих приблизно по 25% а найбільше, бо 32% на висших середнього росту. Загалом низших середньої росту є пересічно 43%, а висших середньої 57%. Отже Болгаре загалом середньо високі, пересічно мало що висші від середньої росту, причім населеннє східних областий дещо висше від других.

Населеннє Македонії й Тракії дещо висше ростом, бо як показується із дослідів Ватева, пересічний їх ріст виносить 1678 mm.

Убарвленнє волосся й очей у Болгар розсліджене дуже докладно перше всього Ватевом, що свої помічення зібрав на незвичайно багатім матеріялі, бо більше як 250 тисяч людей[359, 362]. Жаль тільки, що він користується особливим своїм поділом убарвлення, розріжнюючи волоссє: ясне, буре і чорне, а очи голубі, сиві й бурі; через те у нього посередний тип убарвлення волосся й очей злучений із темним убарвленнєм тихжеж, та унеможливлюється докладне порівнаннє із вислідами дослідів других авторів. Задля сього дуже цінним причинком до згаданих студій Ватева є досліди Дрончилова[332], який розслідив під тим зглядом вправді менчий матеріял, бо тільки 600 людей, але при своїх дослідах до означення убарвлення волосся й очей користувався звісними таблицями Фішера й Мартіна, що виключають всякий сумнів і непорозуміннє. Всеж таки крім сього ми подаємо також і дотичні дані дослідів Pittard-а[353], Гинкулов-а[335] а навіть і Schmid-а[357], хоч вони задля своєї малочисельности не представляють для нас великої вартости.

Але пригляньмося до яких вислідів дійшли Ватевъ і Дрончиловъ на основі своїх знаменитих дослідів. Ватевъ зібрав помічення дотично убарвлення волосся на 236884-х дітях й учениках в Болгарії і 28523-х болгарських учениках в Македонії і Тракії в віці від 6-ти до 20-ти літ, та на 31469-х болгарських жовнірях, в віці від 19-ти до 25-ти літ; загальний вислід дав приблизно 29% ясноволосих, 59% буроволосих, а 12% чорноволосих. З огляду на те, що Ватевъ зчислив разом ясно- і темно-буре убарвленнє волосся, ми не можемо докладно знати, який відсоток припадає на темно-волосих загалом, але з сього, що чорноволосих є аж майже 12% всіх, ми можемо припускати, що і темноволосих загалом у Болгар дуже багато, правдоподібно більше, як котрої небудь катеґорії іншого убарвлення волосся. З другого боку дуже правдоподібно, що деякий відсоток ясноволосих треба причислити до посередних, яснобурих, і через те

Убарвленнє волосся й очей у Болгар	Автори	Число помірів	У відсотках числа даних помірів дотичного автора: Убарвл. волосся: ясне	посереднє ясно буре	загалом темне: темно буре	чорне	Убарвленнє очей: загалом ясні: голубі	сиві	мішані	темні бурі	Типи убарвл.: ясний	мішаний	темний	Замітки
З ріжних околиць	Schmid-Virchov	4	—	—	25	75	75		—	25	—	75	25	
Крим: кольонія Марховка	Гинкуловъ	53	—	60	40	—	—	—	60	40	—	60	40	
З ріжних околиць	Pittard	58	9	33	20	38	7	14	58	21	—	—	—	Типів не подано
Північна Болгарія	Ватевъ	2182	—	—	—	—	—	—	—	—	9,57	42,31	48,12	
Півн.-західна Болгарія	Ватевъ	443	—	—	—	—	—	—	—	—	10,15	39,96	49,89	
Осередок півн. Болгарії	Ватевъ	1028	—	—	—	—	—	—	—	—	9,73	45,04	45,23	
Півн.-східна Болгарія	Ватевъ	661	—	—	—	—	—	—	—	—	8,92	36,64	51,44	
Полуднева Болгарія	Ватевъ	1854	—	—	—	—	—	—	—	—	11,16	47,36	41,48	
Пол.-західна Болгарія	Ватевъ	1038	—	—	—	—	—	—	—	—	6,84	44,99	48 37	
Македонія і Тракія	Ватевъ	28523	39,51	45,89		14,60	18,43	22,75	58,82		11,77	46,27	41,96	Шкільна молодіж
Болгарія загалом	Ватевъ	268358	29,36	58,67		11,97	17,65	22,59	59,76		9,65	43,49	46,86	230739 шк. дітей від 6—15 літ;
Болгарія загалом	Ватевъ	5024	—	—	—	—	—	—	—	—	5,89	43,68	50,43	37614 учен. і жовнірів, 15—25 літ.
Болгарія загалом	Дрончиловъ	600	11,09	42,66	46,25	—	14,16		46,08	39,76	12,96	41,84	45,20	Поміри на жовнірях. Поміри на дорослих.

в дійсности відсоток ясноволосих, здається, значно менчий, як його подає Ватевъ. На се вказувалиби також дотичні дані Дрончилова, які дуже цінні не лиш тому, що оцінка убарвлення основана, як сказано, на взірцях Фішера, але також і задля сього, що він зібрав дотичні дані на дорослих людях, у яких убарвленнє не міняється вже так сильно як у дітей. Отже після Дрончилова у болгарського населення є приблизно 11% ясноволосих, коли до тих зачислимо також і незначний відсоток рудих (взірці Фішера: чч. 8—12 і 3); посередних, ясно-бурих (чч. 6 і 7), майже 43%, а останок 46% припадає на темнобурі (чч. 4 і 5). На тій основі можна сказати, що Болгаре в більшости темноволосі, одначе із сильним нахилом до ясного убарвлення волосся.

Убарвленнє очей, після дослідів Ватева в більшости буре, бо таке убарвленє очей ми бачимо майже у 60% поміряних, значно менче, бо приблизно 22% є сивих очей, а ще менче, бо тільки около 18%, голубих очей. Одначе тут стоїмо перед тим самим питаннєм, що при убарвленню волосся: Ватевъ, означуючи барву очей, не подає підбарвка (nuance) даної барви так, що ми не можемо остаточно знати, який відсоток припадає на темнооких, а який на яснооких, бо кожда із згаданих барв може мати ясні, темні і посередні підбарвки. Тут знов стають нам в пригоді досліди Дрончилова, які дають нам ліпший погляд на сю справу через те, що він означив убарвленнє очей після взірців Мартіна. Оттак після сього останнього дослідника маємо у Болгар: ясних очей (чч. 12—16) майже 14,5%, мішаних 46%, а темних 39,5%; значить зглядну перевагу має мішане убарвленнє очей, хоч всеж таки значний відсоток припадає також і на темно убарвлені очи.

Тип убарвлення Болгар дається означити вже далеко докладніще: тут не має вже тих трудностей в оцінці, про які ми згадували повисше, а се задля сього, що Ватевъ означив типи убарвлення способом Virchow-a, після якого всі синьоокі з ясним волоссєм творять „ясний тип“, до якого ми причислили також „тип“ із зеленими очами й ясноволосий; всі з темно бурими очами і темно-бурим або чорним волоссєм творять „тип бурий“, а всі инші „мішаний тип“; зновжеж Дрончиловъ подає у своїй дотичній праці точно означене зіставленнє, після якого ми можемо самі оцінити типи після нашого розуміння.

Отже після Ватева у болгарського народу найбільший відсоток, бо майже 46%, припадає на темний тип, мало що менче

також припадає на мішаний тип, бо приблизно 45%, а відповідно дуже малий відсоток, бо ледви 9,5%, виказує ясний тип. Дещо відмінні відносини подають нам досліди Дрончилова. Після нього маємо: чистого ясного типу майже 13%, чистого темного типу 26%, а останок, приблизно 61%, припадає на мішаний тип; значить, мішаний тип має рішучу перевагу, колиж одначе людей, що мають темний волос а мішані очи, яких маємо тут 19%, причислимо рівнож до темного типу так, як се в практиці при довільній оцінці без точно означених взірців і робиться, тоді дістаємо відносини дуже зближені до тих, до яких дійшов Ватевъ у своїх дослідах, бо темного типу дістанемо тоді 45%, а мішаного типу о стількиж менче, т. є 42%. Ось дотичний перегляд Дрончилова:

Комбінації між убарвленнєм дугівки й волосся у 586-х людей		Число людей	%
Убарвленнє очей	Убарвленнє волосся		
Темні очи (3–6)	руде волоссє (3)	1	0,17
„ „ „	темно-буре волоссє (4–5)	*153*	*26,09*
„ „ „	ясно-буре волоссє (6—7)	76	12,80
„ „ „	ясне волоссє (8—9)	3	0,51
Мішані очи (7—11)	темно-буре волоссє (4–5)	112	19,11
„ „ „	ясно-буре волоссє (6—7)	*129*	*22,01*
„ „ „	ясне волоссє (8—12)	29	49.4
Ясні очи (12–16)	темно-буре волоссє (4—5)	7	1,19
„ „ „	ясно-буре волоссє (6—7)	*45*	*7,67*
„ „ „	ясне волоссє (8—11)	31	5,29

На тій основі ми можемо означити темний тип характеристичним типом убарвлення Болгар, з тим застереженнєм, що мішаний тип убарвлення майже рівно сильно заступлений. Колиж порівнаємо під тим зглядом ріжні области Болгарії, то знаходимо досить замітні ріжниці, на які варта звернути увагу. Найбільший відсоток темного типу (51%), а рівночасно з тим майже найменчий відсоток ясного типу (9%), ми находимо у північно-східній Болгарії; північно-західна Болгарія виказує відсоток темного типу мало що менчий, але зате ясного типу замітно більше, як у попередній области; мало що менче темного типу (48%), а зате замітно мало ясного типу (7%), бачимо у полуднево-західній области. Отже північна й полуднево-західна Болгарія має

населеннє значно темнійшого типу, як середня й полуднево-східна. Полуднева Болгарія (Східна Румелія) а також Македонія й Тракія, мають найбільший відсоток ясного, а найменчий відсоток темного типу так, що у тих областях має перевагу мішаний тип, хоч треба зазначити, що досліди над типами убарвлення в Македонії й Тракії переводив Ватевъ виключно над малолітною шкільною молодіжю, а у молодіжи, як відомо, убарвленнє яснійше як у дорослих, і се не могло остати без впливу на пересічні вартости дотичних відсотків. Оттак на основі сього перегляду убарвлення у болгарського населення, приходимо до сього переконання, що се убарвленнє досить темне на півночи й заході, яснійшає в напрямі полудня і сходу. Знаючи, що власне на півночи й на сході сусідують Болгаре із народами, що відзначуються замітною перевагою темного типу убарвлення, ми думаємо, що причин темнійшого убарвлення населення західних і північних областей сього краю треба шукати у впливах згаданих сусідів. Зазнайомившися ось так із ростом і убарвленнєм Болгар, застановимося з черги ще над тим, що нам відомо до тепер про постать голови у сього народу.

Перші відомости про те дуже скупі і суперечні. Після Scheiber-a[354], що перший поміряв 5 болгарських черепів, виходять ось такі відносини:

	Minim.	Maxim.	Пересічна
найбільша довжина	171	188	180
найбільша ширина	139	151	144
головний показчик	73,93	84,79	80,1
найбільша висота	131	150	142
висотний показчик	74,8	84,2	78,9
найменша ширина чола	94	101	98,6
чоловий показчик	64,9	69,7	68,4
загальна висота лиця	114	119	116,5
горішна висота лиця	62	67	63
двуярмова ширина	129	136	132
загально-лицевий показчик	85,1	92,3	88,3
горішно-лицевий показчик	47,0	50,0	47,7

На тій основі можна було означити болгарські черепи як підкруглоголові, одначе дуже зближені до середньоголових, а при тім високі й мірночолі, а з огляду на будову лиця, мірнолиці, з огляду на загальну висоту, а широколиці, з огляду на горішню висоту лиця.

Одначе близший розслід Kopernick-ого[346] невеличкої збірки, зложеної із 11-ти болгарських черепів виказав, що справа не є така проста, як би се могло видаватися на перший позір. Kopernicki розріжнив у своїй збірці два типи черепів: один більше довгоголовий, а другий більше середньоголовий, а взаїмні відносини поміж тими двома відмінними типами показує нам отсей перегляд:

Тип	Число черепів	П. довжина черепа	Н. ширина черепа	Головний показчик	Висота черепа	Висотний показчик	Найменча ширина чола	Чоловий показчик	Загальна висота лиця	Горішня висота лиця	Двуярмовий промір	Загально лицевий показч.	Горішно-лицевий показч.	Висота носа	Ширина носа	Носовий показчик
I.	8	182	138	75,8	142	78,1	95	69	121	71	132,4	91,7	53,8	53,5	26,0	48,0
II.	3	178	140	78,7	137	77,3	99	71	117	65	131,7	88,6	48,9	52,7	25,0	46,6
Всі	11	181	138	76,6	141	77,9	86	70	120	69	132,2	90,9	52,3	53,3	25,7	47,6

Отже черепи першого типу довгі, а досить вузкі, та майже довгоголові, хоч після величини показчика треба їх причислити вже до піддовгоголових; їх висота значна і під тим зглядом вони належать до високоголових; чоло досить широке; лице досить довге і широке так, що з огляду на загально-лицевий показчик вони належать вже до довголиців, але з огляду на горішньо-лицевий показчик до мірно-лиців; щож до постаті носа то згадані черепи мірноносі, хоч дуже зближені до вузконосих.

Черепи другого типу коротші а ширші і через те й головний показчик значно більший так, що вони належать вже до середньоголових; висота дещо менча, хоч все ще належать до високоголових; чоло трохи ширше так, що вони ще більш широкочолі, як черепи першого типу; лице замітно коротше так, що під тим зглядом згадані черепи належать до мірно лиців, зглядно широко-лиців; ніс пересічно дещо вузший а коротший і з огляду на носовий показчик треба їх причислити вже до вузконосих. З огляду на згадані ріжниці думав Kopernicki, що має тут перед собою черепи двох ріжних расових типів; перший тип вважав він чисто болгарським типом а другий мішаним, а власне змішаним із першого, болгарського майже довгоголового і другого, більше круглоголового, правдоподібно славянського. Беручи всі 11 черепів як одну цілість одержуємо пересічні вартости у багатьох разах дуже зближені до тих, які ми бачили

у повисше згаданої збірки черепів Scheiber-a. Вони слабо підкруглоголові, високоголові, широкочолі, майже довголиці з огляду на показчик загально-лицевий і мірно-лиці, з огляду на горішньолицевий показчик.

Небавом після згаданої старанної і дуже подрібної студії Kopernick-ого, оголошує один із ліпших, тодішних антропольогів, Hovelacque[336] замітну студійку про два болгарські черепи паризького антропольогічного музея. Згадані черепи були цілком ріжного типу: один піддовгоголовий, із головним показчиком 77,4, дуже зближений до згаданого першого типу Kopernick-ого, другий, сильно круглоголовий, із головним показчиком 86,3; притім перший череп мірно-лиций, другий вузколиций, а оба вузконосі. Розслідивши будову обох згаданих черепів, приходить Hovelacque до сього переконання, що перший череп безсумніву неславянського типу а другий „представляє досить вірно якийсь азійський тип“. В остаточности Hovelacque приходить до сього переконання, що: „Правдивий болгарин се нічо иншого, як татарин, що змінив свій язик на славянський“.

Богдановъ[328–9] доходить знова до поглядів згідних в основі із поглядами Kopernick-ого. У своїй праці: „Жители древнихъ болгаръ по краніологическимъ признакамъ“, він подає розслід двох збірок сучасних болгарських черепів: одна збірка Радакова, 20-ти черепів балканських Болгар, з чого було 12 мужеських а 8 жіночих, і друга збірка Коротнева, наддунайських Болгар із 10-ти черепів, з чого було 6 мужеських і 4 жіночих черепів. Ось короткий перегляд найважніщих антропольогічних прикмет згаданих черепів:

Болгарські черепи Богданова	Відсотки числа черепів			
	балканські черепи		наддунайські черепи	
	мущини	загалом	мущини	загалом
головний показчик:	77,17	76,25	74,48	75,40
довгоголові:	75,0%	65,0%	50,0%	60,0%
середньоголові:	16,7%	10,0%	33,3%	30,0%
круглоголові:	8,3%	25,0%	—	10,0%
низькоголові:	58,3%	30,0%	33,3%	50,0%
мірноголові:	16,7%	30,0%	16,7%	20,0%
високоголові:	25,0%	40,0%	50,0%	30,0%
вузкочолі:	25,0%	—	33,3%	—
мірночолі:	25,0%	—	16,7%	—
широкочолі:	50,0%	—	50,0%	—
вузконосі:	50,0%	35,3%	—	—
мірноносі:	50,0%	47,2%	—	—
широконосі:	—	17,6%	—	—

Тут бачимо, що болгарські черепи, розсліджені Богдановом, в переважній части довгоголові, низькі, широкочолі та мірноносі; притім балканські черепи мають більший відсоток довгоголових, низьких і вузко- та мірноносих, як наддунайські; але Богдановъ був надто осторожним, щоби на основі ще недостаточного матеріялу висказувати категорично свою думку й задля сього, приймаючи на разі погляди Kopernick-ого, радив ждати дальших систематичних дослідів.

Щож до згаданих дослідів Virchow-a[357], то із його трійки черепів один був піддовгоголовий (76,6), другий середньоголовий (78,7), а останній круглоголовий (83,7); пересічно вони середньоголові (79,7), а притім високі, гипсікефальні (76,5), а що до постаті лиця, то один був широколиций (80,1) а два другі мірнолиці (87,9—89,2); вкінци два черепи були вузконосі (43,6—47,9), а один мірноносий (50,0). Цікавіщими були дані Virchow-a дотично померів на 4-х живих Болгарах, переслані йому Schmid-ом, бож се були перші антропометричні досліди на живім матеріялі. Із тих померів виходило, що дотичні Болгаре мали голову круглаву (після запевнення самогож Schmid-a, бо найбільшої довжини голови не подано, й через те годі обчислити головний показчик), а притім були досить довголиці, з лицевим показчиком 90—120, а пересічно 106; рівнож були вони досить вузконосі, бо носовий показчик виносив 52—83, а пересічно 64. Одначе на основі померів принагідних 4-х примірників годі було робити які небудь виснувки і задля сього треба було більшого матеріялу — на який справді не прийшлось довго ждати.

Ось так другим, що небавом поміряв живих Болгар, був Гинкуловъ[335]. При нагоді своєї етнографічної поїздки на Крим він поміряв 53-х болгарських кольоністів із Марховки, близько Теодозії. Одначе на жаль подані ним висліди тих померів цілком непридатні до наукового ужитку, бо у них він перемішав разом дітий, дорослих і старців, та мущин і жінок. Всеж таки із того факту, що поміж поміряними ним Болгарами не було ані одного круглоголового, а зате 11% середньоголових і 89% довгоголових, показується, що болгарські кольоністи із Марховки в переважній части довгоголові.

Доперва Бассановичъ[325] подає нам багатий матеріял до пізнання будови голови у Болгар, хоч що правда обмежений на малий тільки Ломський округ, положений над Дунаєм в північно-західній части Болгарії. Бассановичъ поміряв, як відомо, 2283

Болгар, з того 2116 мущин а 167 жінок і з тих його помірів показуються ось такі відносини:

	мущини	жінки
найбільша довжина голови:	174 mm	168 mm
найбільша ширина голови:	148 mm	134 mm
головний показчик:	85,0	79,7

З сього бачимо, що у Ломському окрузі мущини брахікефальні а жінки доліхокефальні, а се дуже замітне задля сього, що звичайно у жінок голова кругліща як у мущин. На сю обставину звернув заразжеж увагу сам Бассановичъ, та пояснював собі її тим, що у мущин тут переважає сарматський, брахікефальний, тип, а у жінок тракійський, доліхокефальний тип, та додає, що: „Більшість доліхокефалів має русе або темнорусе (flavus) волоссє і сині, синяві або зеленаві очи — обставина, яка рівнож потверджує, що той тип є справді тракійський". Одначе нас за далеко завелоби застановлюваннєся над тим, що правда, цікавим питаннєм; більшість матеріялу до антропольогії Славян зібрана переважно на новобранцях і жовнірях, і задля сього й ми мусимо ограничити наші розсліди до порівнання помірів тільки на мужеськім населенню.

При тій нагоді подає також Бассановичъ ось такі дані дотично розложення головного показчика у згаданому окрузі:

головний показчик	%
65—69,9	0,99
70—74,9	2,03
75—79,9	16,87
80—84,9	50,94
85—89,9	27,64
90—94,9	1,51
95—99,9	0,04

З сього бачимо, що після поділу Garson-a, половина населення ломського округа круглоголова, одначе більш як четвертина належить до надкруглоголових, а значна також частина середньоголова; на инші категорії головного показчика припадає так малий відсоток, що його легко можна оправдати припадковими домішками. Після уживаного нами поділу Broca припадає на довгоголові всего 3%, на піддовго- й середньо-голові разом 16,87% а на брахікефальоідні форми приблизно 80% всіх поміряних. Значить, у всякому разі населеннє ломського округа сильно круглоголове, але дуже можливо, що теперішні відносини в будові голови сього населення є вислідом впливів двох

ріжних антропольогічних елєментів: мезокефального й сильно брахікефального на первісну основу легко круглоголового типу.

На жаль Бассановичъ, як і багато инших дослідників, не використав гарної нагоди, та не брав инших помірів на голові, як тільки найбільші проміри й задля сього ми нічого не знаємо близше про будову лиця у згаданого населення, одначе дещо про сі обставини можна здогадуватися із отсих його замітних слів: „Болгаре сього округа з етнольогічного боку представляють безперечно сильно змішану расу, без якого однообразного фізичного типу: в них завважується не тільки арійські, але й не рідко також туранські й другі елєменти так, що про ломське населеннє можна майже буквально повторити отсі думки проф. Іречека, які він сказав про Болгар взагалі: „Побіч славянського типу, ще спостерігаєш голови цілком романські або грецький орлиний ніс, а часом також і кавказські або вірменські могутні носиська; в иншім місци побачиш ще широке лице з малим носом і вистаючі лицеві кости, здається старого турського походження, печеніжського або куманського, — инші знов із густими бровами над чорними очами й з довгими, на кінци в діл зверненими вусами, виглядають цілком як татаре або калмуки. Подибуються й одиниці із циганським типом".

Як бачимо й Бассановичъ не подав достаточного матеріялу для пізнання антропольогічних відносин у болгарського населення, та мимо сього Deniker[12] у своїй студії над головним показчиком в Европі, міг висказати ось таку думку: „Всеж таки недумаю, що помилюся, коли зазначу на моїй карті як брахікефальну область (84,7) північно-західний кут Болгарії (округ Лом-Паланка й три сусідні округи аж по ріку Іскру на сході); відтак як область підбрахікефальну (82—83) частину Македонії (західну) заселену в більшости Болгарами, а як область піддоліхокефальну (78,7) східну частину Румелії; вкінци як область доліхокефальну (77,9) східну Болгарію, на схід ріки Іскра і мабуть осередок Румелії".

Саме в тім часі звісний французький антропольог Pittard[353], користаючи із свойого побуту в Румунії, поміряв 61 Болгар, в тім числі 59 мущин, головно з Болгарії й Східної Румелії а також з Македонії й Альбанії і се були перші досліди на живих Болгарах, переведені властивим, строго научним методом так, що до вислідів їх можна мати повне довірє.

Дотично головного показчика то Pittard розріжнює поміж

поміряними ним Болгарами шість груп по десять примірників, а власне:

групи:	поздовжний промір	поперечний промір	головний показчик
1	198,8	155,2	79,78
2	189,0	155,0	81,84
3	191,2	156,4	82,14
4	187,0	153,2	82,30
5	185,7	154,2	83,10
6	187,2	160,6	85,85
пересічно	188,5	155,7	82,50

Притім припадає на доліхокефальні всего 13,3%, на мезокефальні рівнож 13,0%, а на брахікефальоідні форми останок: 73,7%, в тім більш як половина, бо 37,7% припадає на справдішні брахікефальні постаті, з показчиком висше 83. До сього треба завважати, що поздовжний промір голови хитається в границях 174—203, а поперечний промір в границях 142—170 mm, отже значить, хитання тих вимірів досить значні, що теж потверджувалоби сильно мішаний характер дотичного населення.

Щож відноситься до постаті лиця, то пересічна його двуярмова ширина виносить 140,8 mm; на жаль автор не подає нам довжини лиця і порівнує її тільки із найбільшою шириною голови; одержаний в той спосіб показчик виносить пересічно 91,65, значить, лице і безглядно беручи й у порівнанню із найбільшим поперечним проміром голови, замітно широке.

Ніс вузкий, його висота виносить пересічно 52,6 mm, а ширина 35,5 mm, задля сього носовий показчик, що хитається в границях від 50,87 до 83,33, виносить пересічно 68,16, себто вже зближується до мірноширокіх, мезорінних. Довжина й ширина носа доходять до значної величини, носи великі, хоч відповідно до довжини досить вузкі.

Коли Pittard розділив поміряних із північної Болгарії від тих, що походили із полудневої Болгарії, то одержав ось такий вислід:

	головний показчик	носовий показчик
Болгаре північні	83,38	68,55
Болгаре полудневі	81,12	67,75

Подані пересічні вартости вказують на те, що північні Болгаре брахікефальні, полудневі мезокефальні, при чім у останніх носи дещо вузші як у перших.

На основі оттаких даних каже Pittard: „Навіть із усім застереженнєм, по причині надто малого числа розсліджених осіб, ми можемо сказати, що Болгаре так в північній як і полудневій Болгарії брахікефальні; той характер — маючи на увазі брахікефалів, сильніще зазначений у Болгар в першому із тих обох географічних областей; Болгаре є вузконосі і задля тих характеристичних особливостей, як і задля їх головних і лицевих показчиків, вони дуже зближуються до других брахікефалів в Европі, особливо до тих в середущій Европі, так званих кельто-альпейців. Одначе брахікефалія у Болгар менче зазначена як у тих останніх".

Докладний розслід будови голови у Болгар завдячуємо вже нам відомому Ватеву[366]; на багатім живім і мертвім матеріялі він вияснив не лише пересічні відносини у болгарського населення загалом, але також і в поодиноких околицях з окрімна так, що нині ми можемо собі досить докладно зобразити расові відносини у сього славянського народу. Пригляньмося близше згаданим розслідам.

Головний показчик, обчислений на основі помірів на 5024-х жовнірях, виносить пересічно 79,65, значить Болгаре, загально й пересічно беручи, мезокефальні, причім вартости згаданого показчика хитаються у них в границях від 63,1 до 88,2, так, що границі хитань замітно широкі. Розділивши на поодинокі категорії показчика, одержуємо ось такі відносини:

довгоголові з показчиками від 63,1 до 74,9 всіх 11,53%
середньоголові „ „ 75 „ 79,9 „ 40,42%
круглоголові „ „ 80 „ 88,2 „ 48,02%

Отже, загалом беручи, Болгаре в більшости круглоголові, одначе мало що менчий відсоток у них бачимо середньоголових, та досить значний відсоток довгоголових.

Тойжеж самий показчик, обчислений на основі помірів 1313 черепів, виносить пересічно 77,97, із ось такими відсотками для поодиноких категорій:

довгоголові з показчиками 66 до 74,9..... 20,87%
середньоголові „ 75 „ 79,9..... 47,98%
круглоголові „ 80 „ 92..... 32,15%

Значить, після помірів на черепах, у Болгар найбільше середньоголових, та всеж таки дуже великий відсоток круглого-

лових і значний відсоток довгоголових. На тій основі можемо сказати, що Болгаре в рівній мірі кругло- й середньо-голові, із значним відсотком довгоголових.

Беручи на увагу поодинокі області заселені Болгарами, дістаємо ось такі відносини:

	області заселені Болгарами		
	північ	пол.-захід	полудне
пересічний показчик	80,83	79,89	78,16
довгоголові	4,87%	9,74%	20,17%
середньоголові	33,77%	41,89%	47,25%
круглоголові	61,36%	48,37%	32,58%

З осібна у північній Болгарії представляються згадані відносини так:

	області північної Болгарії		
	схід	осередок	захід
пересічний показчик	80,32	80,95	81,02
довгоголові	9,32%	3,30%	2,03%
середньоголові	36,00%	33,27%	31,61%
круглоголові	54,77%	63,43%	66,36%

Крім сього, із помірів 160 чоловіків із Македонії і Тракії, одержує згаданий автор ось такі вартости:

пересічний головний показчик:	79,46
довгоголові	17,06%
середньоголові	44,13%
круглоголові	38,81%

Розділивши після поодиноких околиць Болгарії також показчики згаданих 1313 черепів, одержуємо ось такий вислід:

	області земель заселених Болгарами		
	північ	пол.-захід	полудне
пересічний показчик	79,22	78,21	76,26
довгоголові	11,41%	19,59%	33,74%
середньоголові	46,92%	45,73%	59,32%
круглоголові	41,57%	35,28%	15,44%

З сього бачимо, що крім північної Болгарії, де населенне легко круглоголове, пересічно населенне Болгарії середньоголове; найменчий відсоток припадає на довгоголових: у живих чоловіків сей відсоток хитається в границях приблизно 5% до 20%, пересічна 11,5%, у черепів в границях 11% до 34%, пересічна 21%; середньоголових є у живих від 33% до 47%, пересічна 40%, а у черепів від 47% до 50%, пересічна 48%; круглоголових: у живих від 32% до 61%, пересічна 48%, а у черепів від 15% до 42%, пересічна 32%.

Колиж приглянутися розкладови пересічних вартістей головного показчика у поодиноких околицях болгарської землі, то бачимо, що найбільше круглоголове населенне живе у західній области північної Болгарії, найменче круглоголове в полудневій Болгарії. Загалом головний показчик, найбільший на півночи й заході, зменчується в напрямі на полудне й схід.

Одначе так представляються згадані відносини тоді, коли ми беремо на увагу цілі великі простори болгарської землі, інакше виходить ся справа, коли над нею застановимося ще докладніще, та приглянемося, як розміщені пересічні головні показчики у всіх адміністраційних округах болгарської землі. Deniker[330] власне завдав собі сього труду, та на основі точних даних, відданих йому до ужитку Ватевом, представив паризькому антропольогічному товариству карту Болгарії, зображуючу розділ головного показчика. Виглядає вона на перший погляд мов чудна мозаіка, у якій тільки з трудом можна знайти якийтакий лад. Споглядаючи на сю карту, ми відразу мусимо звернути увагу на незвичайно дивну прояву, що в полудневій Македонії бачимо побіч себе два огнища як раз протилежних типів: округи Монастир, Велес і Дебр, в провінції Монастир і округ Костур, в провінції Солунській, заняті найбільше брахікефальним населеннєм, з головним показчиком 83—85; зновжеж сумежні округи, Сейменський і Солунський, заняті найбільш доліхокефальним населеннєм, з головним показчиком 73—75; із обох тих, антропольогічним характером цілком протилежних областей, що лежать як раз найдальше на полуднево-західних окраїнах болгарської вітчини, розходяться згадані оба типи в напрямі на північний схід, перехрещуючись і переплітуючись взаїмно, так, що ціла остання часгина Болгарії представляє нам дивну мішанину областий із найріжнородніщими типами головного показчика. Всеж таки північна Болгарія переважно мезокефальна, а середуща судоліхокефальна, причім очевидно обі тоті области попроривані густо округами із иншими типами головного показчика. Таке розложенне головного показчика в нинішній Болгарії вказувалоби на те, що властивий болгарський тип будови голови є мезокефальний і що в отсю середньоголову область вдирається зі сторони Сербії ядранський тип, а зі сторони Солунської области або грецький або давний тракійський тип сильних доліхокефалів.

На розложеннє головного показчика мають безумовно великий вплив гори Балканські і Родопські: Балкан відділює північну, мезокефальну полосу від середущої, а Родопські гори відділюють від властивої Болгарії Македонію і західну Тракію, де, як ми бачили, відносини далеко простіщі, та не так дуже поплутані.

Дотично висоти голови Ватевъ подає тільки висліди помірів на черепах. З сього показується, що, загалом беручи, висотний показчик болгарських черепів виносить пересічно 74,69, а обчисливши пересічні вартости для поодиноких категорій сього показчика, після поділу „пяткового", одержує згаданий автор ось такі вартости:

низькоголові	з показчиком	63—70	5,16%
середньовисокі	„	70—75	44,01%
високоголові	„	75—88	50,83%

Обчисливши відтак пересічні відсотки, припадаючі на поодинокі области Болгарії, подає автор ось такі відносини:

	північна Болгарія	пол.-зах. Болгарія	полуднева Болгарія
низькоголові	3,84%	7,15%	5,86%
середньовисокі	36,97%	53,29%	48,42%
високоголові	59,19%	39,56%	45,72%

На основі таких даних ми переконуємося, що Болгаре, загалом беручи, мають голови середньовисокі, одначе дуже вже зближені до гипсікефальних так, що на сю останню категорію висотних показчиків припадає найбільший відсоток, бо половина всіх поміряних черепів. Низькоголових замітно мало. Щож дотичить поодиноких областей, то найменчий відсоток низькой середньоголових припадає на північну Болгарію, а найбільший на полуднево-західну; зате високоголових найбільше в північній а найменче в полуднево-західній части сього краю.

Постать лиця Болгар означив Ватевъ показчиками, що є висловом відношення двуярмової ширини лиця до висот: фізіольогічної, очевидно у живих людей, і носопідборідньої у черепів. Перший показчик, обчислений на основі помірів 5024 болгарських жовнірів, виказує ось такі відносини з пристосованнєм особливого, клясіфікаційного поділу:

широколиці	з показчиком	75—119,9	12,00%
мірнолиці	„	120—139,9	64,79%
вузколиці	„	140—215,0	23,21%

З сього припадає на поодинокі области Болгарії:

	північ	пол.-зах.	полудне
широколиці	15,81%	7,03%	10,41%
мірнолиці	75,09%	61,76%	54,64%
вузколиці	9,10%	31,21%	34,95%

В подрібности для північної Болгарії ми одержуємо ось такі відносини:

	захід	середн.	схід
широколиці	10,84%	18,58%	14,82%
мірнолиці	78,10%	71,01%	79,43%
вузколиці	11,03%	10,41%	5,75%

Крім сього подає ще Ватевъ відносини показчика лицевого, для висоти носопідборідньої, у 1062 черепів, змінюючи для них клясіфікаційний поділ о стільки, що вважає широколицими ті черепи, в яких згадані показчики виносять до 90, а вузколицими від 90 висше, значить мірнолициих причисляє до широколициих. Бачимо тут ось такі відносини, загалом беручи:

широколиці	з показчиком	64—90	60,90%
вузколиці	„	90—125	39,10%

В поодиноких околицях Болгарії:

	північ	пол.-зах.	полудне
широколиці	81,42%	33,24%	52,80%
вузколиці	18,98%	66,76%	47,20%

В подрібности в північній частині Болгарії:

	захід	середн.	схід
широколиці	83,52%	80,64%	83,09%
вузколиці	16,48%	19,36%	16,91%

Обчислення лицевого показчика, для згаданих 1062 болгарських черепів, приймаючи за висоту носоальвеольну довжину, дали ось такий вислід:

широколиці	з показчиком	40—50	17,42%
вузколиці	„	50—73	82,58%

В поодиноких околицях Болгарії виступають ось такі відносини:

	північ	пол.-зах.	полудне
широколиці	22,53%	13,22%	12,59%
вузколиці	77,07%	86,78%	87,41%

Приглядаючись ось тим поданим відношенням приходимо до сього переконання, що лице у болгарського населення в більшости мірно широке, зглядно широке, коли приймем за висоту

лиця довжину носопідборідню. Одначе горішня щока відповідно до ширини лиця досить довга і задля сього переважаюча більшість черепів, як ми бачимо, вузколица, лєптопрозопна. Колиж приглянемося відносинам в поодиноких областях Болгарії то бачимо, що між ними є досить замітні ріжниці. І так, в північній Болгарії найбільший відсоток широко- й мірнолицих а найменчий вузколицих, зате в полудневій области відносини як раз противні: тут з поміж всіх областей найбільший відсоток вузколицих, а найменчий широко- й мірно-лицих. Полудневозахідна область займає під тим зглядом посереднє становище. Отже, хоч у всіх областях Болгарії переважають мірно- зглядно широколиці, то повидиму в напрямі до полудня лиця звужуються.

В подрібности, що до північної Болгарії, то тут на сході найбільший відсоток широко- й мірно-лицих, а найменчий вузколицих, зате на заході найбільший відсоток вузколицих, а менчий або найменчий відсоток широко- й мірнолицих, так, що тут лиця звужуються в напрямі із сходу на захід.

Зазначивши отсі найважніщі дані дотично будови голови, пригляньмося ще будові носа. Із поміpів Ватева на живих людях виходить, що ніс переважно, бо приблизно у 80,5% поміряних, рівний, а в значній меншости, бо приблизно по 10%, вгнутий або вигнутий. Найбільше рівних носів находимо у північній Болгарії, найменче у полудневій, зновжеж вгнутих і вигнутих найбільший відсоток на полудню а найменче на півночи; з окрімна в північній области бачимо найбільший відсоток рівних носів на сході, а найменчий на заході, щож до вгнутих і вигнутих постатий носа, то відносини як раз противні. Отже в напрямі до півночи й північного сходу відсоток рівних носів збільшується а вгнутих і вигнутих носів зменчується.

Щож до носового показчика, то після обчислення його вартости на згаданих черепах, ми дістаємо ось такі відносини: Загалом у 1044 черепів:

вузконосі	з показчиком	36,2—47,0	31,89%
мірноносі	„	47,1—51,0	34,86%
широконосі	„	51,1—70,5	33,25%

Географічний розділ сієї признаки зображує нам отсей перегляд:

	північ	пол.-зах.	полудне
вузконосі	30,17%	30,17%	34,66%
мірноносі	32,12%	38,55%	36,41%
широконосі	37,71%	31,28%	28,93%

Оттак на основі сього перегляду бачимо, що на кожду категорію носового показчика припадає приблизно майже третина всіх поміряних черепів; вправді всеж таки мірноносих найбільше а вузконосих найменче, але ріжниці між дотичними відсотками дуже слабо зазначені. Більші ріжниці видно вже поміж поодинокими областями Болгарії: перше всього на півночи найбільший відсоток широконосих, а на полудни й полудневім заході мірноносих; причім на півночи найменче вузконосих і мірноносих, а на полудни найменче широконосих так, що загалом відсоток широконосих зменчується в напрямі з півночи до полудня, а відсотки вузко- й мірноносих в напрямі противнім. Се нагадує нам ті відносини, які ми бачили розсліджуючи постать голови й лиця: враз з відсотками вузконосих збільшується рівнож в напрямі з півночи до полудня також і відсоток довголицих та круглоголових, а враз із відсотком широконосих зменчуються в згаданім напрямі відсотки низько й середньовисоких та довго- й середньоголових. На жаль автор у свойому тимчасовому звідомленню не подав нам зіставлення дотичних взаїмних відносин.

Та зате подав нам автор зіставленнє взаїмних відносин між постаттю голови й лиця, себто між показчиками: головним і лицевим, представляються вони ось так:

І. Постать голови у 5024 х жовнірів, означена взаїмним відношеннєм показчиків: головного й лицевого, причім сей останній представлений відношеннєм двуярмової ширини лиця до носопідборідньої висоти.

Загалом в Болгарії:

широколиці	довгоголові	9,80%
„	середньоголові	38,96%
„	круглоголові	51,24%
вузколиці,	довгоголові	11,20%
„	середньоголові	42,72%
„	круглоголові	43,08%

Після областей:		північ	пол.-зах.	полудне
широколиці	довгоголові	4,09%	7,24%	20,83%
„	середньоголові	33,18%	39,14%	49,13%
„	круглоголові	62,73%	53,62%	30,04%
вузколиці	довгоголові	8,33%	10,97%	19,43%
„	середньоголові	36,37%	43,29%	45,14%
„	круглоголові	55,30%	45,74%	35,43%

З осібна для північної Болгарії:

		захід	серед.	схід
широколиці	довгоголові	1,35%	2,65%	8,19%
„	середньоголові	31,35%	32,69%	35,19%
„	круглоголові	67,30%	64,66%	56,62%
вузколиці	довгоголові	5,48%	6,04%	13,71%
„	середньоголові	32,87%	35,67%	39,51%
„	круглоголові	61,65%	58,29%	46,78%

II. Постать 1062-х черепів, з огляду на показчик головний і лицевий, означений відношеннєм двуярмової ширини й носоальвеольної висоти лиця, укладається ось так:

широколиці	довгоголові	11,73%
„	середньоголові	42,45%
„	круглоголові	45,82%
вузколиці	довгоголові	23,94%
„	середньоголові	49,54%
„	круглоголові	26,52%

На поодинокі області Болгарії припадають ось такі відсотки:

		північ	пол.-зах.	полудне
широколиці	довгоголові	8,18%	13,04%	19,56%
„	середньоголові	36,37%	34,78%	60,88%
„	круглоголові	55,45%	52,18%	19,56%
вузколиці	довгоголові	14,13%	22,08%	35,63%
„	середньоголові	51,36%	46,10%	49,10%
„	круглоголові	34,51%	31,82%	15,27%

Із сього зіставлення бачимо, що у живих, так у широколицих як і у вузколицих, найбільший відсоток припадає на круглоголові, середньоголових є дещо менче а довгоголових цілком небогато; притім у широколицих, довгоголових і середньоголових замітно менче а круглоголових більше як у вузколицих; значить широколиці більш круглоголові а вузколиці більш довгоголові. Колиж приглянутися тим відносинам у поодиноких областях Болгарії то показується, що на півночи й полудневім заході найбільше круглоголових, а на полудни середньоголових. Притім відсоток довго- й середньоголових збільшується а круглоголових зменчується, поступаючи із півночи через полудневий захід на полудне. З осібна в північній Болгарії бачимо, що поступаючи з заходу на схід, довго- й середньо-головість замітно збільшується а круглоголовість зменчується, притім і тут широколиці більше круглоголові а вузколиці більше довгоголові.

Колиж беремо на увагу горішно-лицеву висоту, то одержуємо відносини дещо відмінні. Перше всього найбільший відсоток усіх поміряних припадає у широколицих на круглоголові, а у вузколицих на середньоголові. Такі самі відносини бачимо і в поодиноких областях з осібна, тільки в полудневій Болгарії без огляду на постать лиця середньо-голових найбільше.

Загалом бачимо, що в болгарського населення широколиціть і круглоголовість з одного боку, а вузколиціть і довгоголовість з другого боку, тісно вяжуться із собою, і ся обставина є також важним причинком до розяснення так дуже зложених расових відносин у сього полуднево-славянського народу.

На закінченнє слід нам ще згадати про дотичні поміри Дрончилова[332]; у поміряних ним 601 Болгар находимо:

довгоголових, з показчиком	69—75	9,65%
середньоголових, з показчиком	75—80	43,09%
круглоголових, з показчиком	80—85	35,27%
надкруглоголових, з показчиком	85—91	11,98%

Поминаючи сю обставину, що після сього поділу Дрончилова піддовгоголові злучені разом із середньоголовими, а підкруглоголові із круглоголовими, бачимо тут виразно, що перевагу мають брахікефальоідні форми голови, із показчиком висше 80, бо всіх їх є аж 47% поміряних; значний рівнож відсоток, бо 43%, припадає на середньоголові, а за те довгоголових відповідно дуже мало, бо приблизно 9,5%. Отже Болгаре, поміряні Дрончиловом в більшости круглоголові, із дуже сильним нахилом до середньоголовости. Такі відносини вповні зрозумілі, коли візьмемо на увагу, що Болгаре поміряні Дрончиловом походили головно із західних, полуднево-західних і полудневих областей властивої Болгарії; задля сього й висліди згаданого автора дуже зближені до тих, які одержав Бассановичъ у Ломському, а Ватевъ у Тірновському та Орханському, де пересічний головний показчик хитається в границях від 82—83,5, та де виступає значний відсоток круглоголових.

У своїй гарній студії Дрончиловъ обмежився тільки на близшім розсліді росту й головного показчика, задля сього ми не маємо спромоги пізнати близше другі антропольогічні прикмети поміряних ним Болгар, одначе він подає принагідно перегляд взаїмних відносин росту, постаті голови й лиця, над яким і ми мусимо ще застановитися. Ось той перегляд, представлений у відсотках числа помірів:

Головний показчик	Морфольог. лицевий показчик	Відсотки числа поміpів, припадаючі на категорії росту:						
		X—1600	1601—1650	1651—1700	1701—1800	1801—X	разом	
X—75	X—85	—	0,17	0,67	0,67	—	1,51	9,55%
X—75	85,1—90	—	0,50	1,18	2,17	0,17	4,02	
X—75	90,1—X	0,17	0,17	0,34	2,84	0,50	4,02	
75,1—80	X—85	0,50	2,18	5,02	5,85	0,85	14,40	43,37%
75,1—80	85,1—90	0,50	3,52	4,86	8,20	—	17,08	
75,1—80	90,1—X	0,33	2,33	3,39	5,68	0,16	11,89	
80,1—85	X—85	1,00	4,19	6,53	5,70	0,50	17,92	35,34%
80,1—85	85,1—90	0,85	2,01	3,17	6,02	0,68	12,73	
80,1—85	90,1—X	—	0,68	1,83	2,01	0,17	4,69	
85,1—X	X—85	0,50	0,67	1,18	3,01	—	5,36	11,74%
85,1—X	85,1—90	—	0,84	1,83	1,69	0,33	4,69	
85,1—X	90,1—X	0,17	0,35	0,50	0,50	0,17	1,69	
80—X	X—85	1,50	4,86	7,71	8,71	0,50	23,28	47,08%
80—X	85,1—90	0,85	2,85	5,00	7,71	1,01	17,42	
80—X	90,1—X	0,17	1,03	2,13	2,51	0,34	6,38	

Вправді у сьому перегляді постать голови й лиця означена показчиками для черепів а не живих, одначе всеж таки ми маємо спромогу хоч приблизно оцінити дані відносини. Ось так, як бачимо, у довгоголових найбільший відсоток (2,84%) припадає на вузколиці й високі ростом, одначе мірнолицих а високих є тут мало що менче так, що на всіх мірнолицих і довголицих у довгоголових припадає однаковий відсоток всіх поміряних (4,02%). Низьких і широколицих тут дуже мало. У середньоголових, вважаючи такими всіх із показчиками 75,1—80, збільшується число низьких і широколицих, але найбільший відсоток припадає всеж таки на мірнолиці а високі (8,20%).

Рівночасно бачимо тут у середньоголових зміну у взаімних відносинах дотичних відсотків: найбільше тут мірнолицих (17,08%), менче широколицих (14,4%), а найменче вузколицих (11,89%); значить, у середньоголових вузколиці уступають на друге місце. Се пересуненнє вартостей поступає ще дальше у круглоголових, вважаючи такими всіх з показчиком висше 80; тут найбільше

високих а широколицих (8,7%), значний рівнож відсоток широколицих, в границях росту 1600—1700 mm, а також і мірнолицих загалом висших середньої росту так, що у круглоголових, без огляду на ріст, находимо найбільше широколицих (23,28%), значно менче мірнолицих (17,42%), а найменче вузколицих (6,38%). З сього бачимо, що у довго- й середньоголових переважають вузколиці, а у круглоголових високі широколиці. Загалом найбільший відсоток припадає на круглоголові широколиці, а притім високі (8,71%), дещо менче є середньоголових мірнолицих, а високих (8,2%), відповідно значний відсоток припадає рівнож на круглоголові широко- й мірнолиці, рівнож високі (7,71%) так, що після згаданих дослідів Дрончилова, болгарське населеннє, бодай у полудневих областях, являється в більшости круглозглядно середньоголове, а притім широко- зглядно мірнолице. Згаданий автор зазначує рівнож, що з огляду на взаємини типів убарвлення, постаті голови й росту, найсильніще заступлені круглоголові високорослі брюнети й мішаного типу убарвлення. Високих бльондинів подибується дуже рідко.

Додамо, що після згаданого автора одержуємо: широколиців 39,19%, мірнолицих 38,52%, а вузколицих 22,29%, значить, у дотичного болгарського населення лице переважно широке зглядно мірношироке.

Ось такий теперішний стан дослідів над постатю голови у Болгар; богатий матеріял, зібраний болгарськими ученими, дає нам повну запоруку, що подані нами відносини відповідають дійсности та, що вони дають нам цілком певну основу до пізнання антропольогічного характера сього полуднево славянського народа. Під тим зглядом, як ми мали нагоду переконатися, найбільше вартісний матеріял представляють стільки разів згадувані нами досліди Ватева, й справді з великою нетерпеливістю треба очікувати повного видання цінних матеріялів, зібраних згаданим молодим, многонадійним антропольогом, зглядно дотичних жерелових праць, бо щойно тоді буде можна перевести докладну аналізу взаїмних відносин головних антропольогічних прикмет, пізнати близше розложеннє тих прикмет й їх злук-комбінацій, на цілому просторі, заселеному болгарським народом, та остаточно розвязати загадочне питаннє його расовости. Тимчасом мусимо вдоволятись тими вислідами, які ми отсе представили, в надії, що вони дуже зближені до правди.

На закінченнє зберім ще вкоротці все разом, що нам відомо про будову голови у Болгар, а дістанемо ось такий образ:

Постать лобини у Болгар.

Матеріял	Область	Автори	Число помірів	Найбільша довжина голови	Найбільша ширина голови	Головний показчик					
						Пересічна	Відсотки числа помірів				
							X—75	75—77	77—80	80—83	83—X
Помірі на черепах		Scheiber-Virchov	5	179,8	144,0	80,10	20,0	20,0	—	20,0	40,0
		Kopernicki	11	180,6	138,4	76,60	45,5	9,1	36,4	9,0	—
		Hovelacque	2	184,5	151,1	81,85	—	50,0	—	—	50,0
		Virchow	3	181,0	144,0	79,70	—	33,3	33,3	—	33,4
	Балканська область	Богдановъ	12	—	—	76,25	58,3	16,7	16,7	8,3	—
	Наддунайська область	Богдановъ	6	—	—	75,40	33,3	16,7	33,3	—	16,7
	Північна Болгарія	Ватевъ	619	176,8	139,9	79,23	11,41	46,92		41,57	
	Півн.-західна Болгарія	Ватевъ	159	180,6	141,5	78,21	19,51	45,73		35,28	
	Полуднева Болгарія	Ватевъ	475	179,9	137,2	76,29	33,74	59,32		15,44	
	Македонія північна	Ватевъ	28	181,1	140,3	77,49	—	—		—	
	Болгаре загалом	**Ватевъ**	**1281**	**178,5**	**139,1**	**77,94**	**20,97**	**47,98**		**32,15**	
Помірі на живих	Крим-Марховка	Гинкуловъ	53	—	—	—	47,0	41,0	12,0	—	—
		Pittard	61	188,5	155,7	82,5	3,3	10,0	13,1	36,0	37,6
	Ломський округ	Бассановичъ	2116	174,0	148,0	85,0	3,0	16,9		80,1	
	Північна Болгарія	Ватевъ	2132	—	—	80,8	4,9	33,8		61,3	
	Полудн.-зах. Болгарія	Ватевъ	1038	—	—	79,9	9,7	41,9		48,4	
	Полуднева Болгарія	Ватевъ	1854	—	—	78,2	20,2	47,2		32,6	
	Півн.-східна Болгарія	Ватевъ	661	—	—	80,3	9,3	36,0		54,7	
	Півн.-середуща Болг.	Ватевъ	1028	—	—	80,9	3,3	33,3		63,4	
	Півн.-західна Болгарія	Ватевъ	443	—	—	81,0	2,0	31,6		66,4	
	Македонія і Тракія	Ватевъ	170	—	—	79,5	17,1	44,1		38,8	
	Болгаре загалом	**Ватевъ**	**5024**	—	—	**79,6**	**11.6**	**40,4**		**48.0**	
	Полуднева Болгарія	Дрончиловъ	601	—	—	75—80	9,5	43,5		47,0	

Висота голови у Болгар (помірі на черепах).

Область	Автори	Число помірів	Висота голови	Висотний показчик	Низькоголові	Мірновисокі	Високоголові
	Scheiber	5	142	78,9	—	20	80
	Kopernicki	8	142	78,1	—	—	—
Балканські черепи	Богдановъ	3	137	77,3	—	—	—
Наддунайські черепи	Богдановъ	11	141	77,9	—	—	—
	Virchow	10	—	—	50	30	20
Північна Болгарія	Ватевъ	3	—	76,5	—	—	100
Пол.-західна Болгарія	Ватевъ	484	—	—	3,8	37,0	59,2
Полуднева Болгарія	Ватевъ	189	—	—	7,1	53,3	39,6
Болгарія загалом	**Ватевъ**	389	—	—	5,9	48,4	45,7
		1062	—	**74,7**	**5.2**	**44,0**	**50.8**

Постать чола у Болгар.

Помірі на черепах			Відсотки числа помірів			
Автори	Число помірів	Найм. ширина чола	Чоловий показч.	Вузькочолі	Мірночолі	Широкочолі
Scheiber	5	98,6	68,4	20,0	40,0	40,0
Kopernicki	11	96,2	69,5	—	—	—
Hovelacque	2	100,0	66,2	50,0	50,0	—
Богдановъ (надлун.)	12	—	—	8,3	16,7	75,0
Богдановъ (балкан.)	6	—	—	33,3	—	66,7
Богдановъ (загалом)	18	—	—	16,7	11,1	72,2
Virchow	3	96,7	67,1	33,3	33,3	33,4
Загалом	39	97,2	68,6	21,8	21,5	56,7

Постать лиця у Болгар.

Матеріял	Область	Автори	Число помірів	Двуярмова ширина	Висота носо-підбор.	Показчик загально-лицевий	Широколиці %	Мірнолиці %	Довголиці %	Висота носо-альвеольна	Показчик горішньо-лицевий	Широколиці %	Мірнолиці %	Довголиці %
Поміри на черепах		Scheiber	5	132,2	116,5	88,3	—	50	50	63,0	47,7	50	50	—
		Kopernicki	8	132,4	121,1	91,5	—	—	—	70,9	53,6	—	—	—
			3	131,7	116,7	88,6	—	—	—	64,7	49,1	—	—	—
			11	132,2	119,8	90,6	—	—	—	69,0	52,2	—	—	—
		Hovelacque	2	135,0	—	—	—	—	—	75,0	55,5	—	50	50
		Virchow	3	133,0	114,0	85,7	33,3	66,7	—	—	—	—	—	—
	Північна Болгарія	Ватевъ	484	—	—	—	—	—	—	—	—	22,93	—	77,07
	Полуднево-зах. Болг.	Ватевъ	189	—	—	—	—	—	—	—	—	13,22	—	86,78
	Полуднева Болгарія	Ватевъ	389	—	—	—	—	—	—	—	—	12,59	—	87,41
	Болгарія загалом	**Ватевъ**	**1062**	—	—	—	—	—	—	—	—	**17,42**	—	**82,58**
Поміри на живих		Schmid-Virch.	4	119,0	126,0	106,0	—	—	100,0	72,0	61,0	—	25	75
	Північна Болгарія	Ватевъ	2132	—	—	—	81,42	—	18,98	—	—	—	—	—
	Полуднево-зах. Болг.	Ватевъ	1038	—	—	—	33,24	—	66,76	—	—	—	—	—
	Полуднева Болгарія	Ватевъ	1854	—	—	—	52,80	—	47,20	—	—	—	—	—
	Північно-східна Болг.	Ватевъ	661	—	—	—	83,09	—	16,91	—	—	—	—	—
	Півн.-середуща Болг.	Ватевъ	1028	—	—	—	80,64	—	19,36	—	—	—	—	—
	Півн.-західна Болгарія	Ватевъ	443	—	—	—	83,52	—	16,48	—	—	—	—	—
	Болгарія загалом	**Ватевъ**	**5024**	—	—	—	**60,90**	—	**39,10**	—	—	—	—	—
	Полуднева Болгарія	Дрончиловъ	597	—	—	—	39,3	38,5	22,2	—	—	—	—	—

Постать носа у Болгар.

Матеріял	Автор	Уваги	Число помірів	Найбільша довжина	Найбільша ширина	Показчик	Відсотки числа помірів: Вузконосі	Мірноносі	Широконосі
Поміри на черепах	Kopernicki	„чистий“ тип	8	53,5	26,0	48,0	—	—	—
		„мішаний“ тип	3	52,7	25,0	46,6	—	—	—
		загалом	11	53,3	25,7	47,6	36,4	54,5	9,1
	Hovelacque		2	53,2	23,7	44,5	100,0	—	—
	Богдановъ	мужеські черепи	7	—	—	—	42,9	57,1	—
		загалом	17	—	—	—	35,3	47,1	17,6
	Virchow		3	51,7	24,3	47,2	66,7	33,3	—
	Ватевъ	**загалом**	**1044**	—	—	—	**31,9**	**34,9**	**33,2**
		північна Болгарія	464	—	—	—	30,2	32,1	37,7
		полуд.-зах. Болгарія	179	—	—	—	30,2	38,5	31,3
		полуднева Болгарія	401	—	—	—	34,7	36,4	28,9
Поміри на живих	Schmid		4	55,3	35,5	64,2	75,0	25,0	—
	Pittard		61	52,6	35,5	68,2	—	—	—

Повисше поданий огляд антропольогічних прикмет болгарського населення, відразу переконує нас про особливе становище сього славянського народу, в порівнанню з иншими полудневими Славянами: Болгаре без сумніву різько відріжнюються під кождим зглядом від своїх балканських побратимів, а навіть Словінців. Одначе ся справа так важна й цікава, що слід нам їй приглянутися дещо близше. Пічнемо від росту.

Ріст полудневих Славян	Число поміpів	Пересіч. ріст	Відсотки числа поміpів					
			X—1600	1601—1650	1651—1700	1701—X	X—1650	1650—X
Словінці	2481	1683	4,5	20,6	34,4	40,5	25,1	74,9
Серби	10074	1709	3,0	15,0	29,0	53,0	18,0	82,0
Болгаре	10553 (48913)	1660	15,0	28,0	32,0	25,0	43,0	57,0

З долученого перегляду бачимо, що у Болгар з поміж всіх полудневих Славян пересічний ріст найменчий; він дуже вже зближується до середньої росту (1650) і дуже відріжнюється від високого росту всіх сербських племен, а навіть від досить низького росту Словінців. Не менче замітні й відносини між відсотками, припадаючими на поодинокі категорії росту. Перше всього замітний значний відсоток низьких ростом: він пять разів більший, як дотичний відсоток у Сербів, приблизно чотири рази більший як у Словінців, а навіть майже у двоє більший як у Сербів ядранського побережя (8,0%), що з поміж всіх Сербів найнизші ростом. Рівнож найбільший відсоток у Болгар низших середньої росту, хоч тут ріжниці вже не так сильно зазначені. Під тим зглядом Болгаре зближуються дещо до Сербо-Хорватів, у яких згаданий відсоток виносить 22—23%. За те дотично відсотка висших середньої росту полуднево-славянські народи мало ріжняться між собою: дотичний відсоток найменчий у Сербів, а найбільший у Словінців, Болгаре займають тут як раз посереднє становище. Вкінци високих ростом у Болгар найменче, бо лише четвертина всіх поміряних, коли у Сербів на них припадає більше як половина, а у Словінців мало що менче. Загалом у Болгар всіх низших середньої росту найбільше, а висших сеї середньої найменче з поміж всіх полудневих Славян. Оттак приглядаючися відносинам росту полудневих Славян зауважуємо, що Болгаре під

кождим зглядом дуже сильно відріжнюються від Сербів, а значно вже менче від Словінців; сі останні творять начеб то перехід поміж, до певної міри собі противними, народами: Болгарами й Сербами. Значить, під зглядом росту Болгаре ще більше ріжняться від Сербів як Словінці. Застановімся тепер з черги над відносинами убарвлення волосся й очей та дотичних типів убарвлення, що представлені в отсім перегляді:

Убарвлення полудневих Славян	Число поміpів	Відсотки поміpів								
		Убарв. волосся			Убарв. очей			Типи убарвлен.		
		ясне	середнє	темне	ясне	мішане	темне	ясний	мішаний	темний
Словінці	2481	31,5	19,6	48,9	53,6	15,2	31,2	24,9	51,7	22,9
Серби	8900	16,2	18,8	65,0	36,5	19,4	44,1	12,0	44,0	44,0
Болгаре	5024	11,1	42,7	46,2	14,2	46,0	39,8	10,0	44,0	46,0

Відносини тут дуже цікаві; ясноволосих у Болгар найменче з поміж всіх полудневих Славян; під тим зглядом вони зближені до Боснійців і Сербів ядранського побережя, де ясноволосих, як відомо приблизно 10%, та далеко недорівнують Словінцям, у яких сей відсоток майже три рази більший. За те посереднього убарвлення волосся у Болгар найбільше, бо більш як два рази стільки, як у Сербів у Словінців; тут перевисшують вони навіть Сербів Королівства, у яких сей відсоток виносить 33,5%. Але темноволосих у болгарського населення знова найменче, і що до сього то Болгаре зближуються до Словінців і Сербів Хорватії й Славонії (50%), підчас коли дотичний пересічний відсоток для Сербів загалом, майже о половину більший.

В убарвленню очей бачимо анальогічні відносини: яснооких у Болгар найменче, а у Словінців найбільше; зновжеж що до мішаного убарвлення очей, то відносини як раз противні; але темноооких найменче у Словінців, а найбільше у Сербів; Болгаре займають під тим зглядом посереднє становище, причім до Сербів вони більше зближені, як Словінці. Повисше зазначені ріжниці в ясному, а перше всього в мішаному убарвленню волосся й очей доказує нам безумовно, що під тим зглядом Болгаре представляють тип дуже відмінний від Сербів і Словінців; се тип посереднього, із сильним нахилом до темного убарвлення волосся й очей, із дуже малим відсотком ясного убарвлення,

і тим своїм характером вони різко відріжнюються від своїх полуднево-славянських побратимів.

Колиж приглянемося відносинам між відсотками, припадаючими на поодинокі типи убарвлення, то побачимо відносини цілком відмінні; вправді ясного типу у Болгар рівнож найменче, з поміж всіх полудневих Славян, але мішаного типу стількиж як у Сербів, а значно менче як у Словінців, у яких дотичний відсоток найбільший; зате темного типу найбільше таки у Болгар, навіть дещо більше, як у Сербів, а у двоє більше як у Словінців. З сього бачимо, що обчислюючи відсотки, припадаючі на відповідні комбінації убарвлення волосся й очей, одержуємо цілком инші відносини як ті, що згідно й виразно виступають у кождої із згаданих прикмет з осібна. Ся проява цілком природна й зрозуміла; із біольогії знаємо, що закони Менделя відносяться до поодиноких прикмет, а не їх злук (комбінацій), яких закони спадковости ще не прослідженi, наслідком сього спадкові прикмети („домінанти“ менделізму), що постійно передаються з роду в рід у певних відносинах можуть витворювати злуки (комбінації) о цілком відмінних відносинах. З огляду на се вповні оправданим є становище антропольогів „парижської школи“, до яких належав і наш Хведір Вовк, що розсліджують віддільно убарвленнє волосся й очей, не привязуючи великої ваги до так званих „типів убарвлення“.

Відносини дотично головного показчика бачимо на отсьому зіставленню:

Головний показчик полудневих Славян	Число померів	Пересічний показчик	Відсотки числа померів							
			X—75	75—77	77—80	80—83	83—X	X—77	77—80	80—X
Словінці	2481	84,3	1	7	6	26	60	8	6	86
Серби	7427	85,7	3	4	9	17	67	7	9	84
Болгаре	5024	79,6	12	18	22	27	21	30	22	48

Особливий антропольогічний характер болгарського населення виступає тут ще виразніще, як при рості й убарвленню. Пересічний показчик далеко менчий, як у других полудневих Славян, а й відсоткові відносини цілком відмінні; доліхоідних майже чотири рази більше, а мезокефальних приблизно три рази стільки, як у Словінців або Сербів — а хоч субрахікефальних

майже стільки що у Словінців, то брахікефальних у тричі менче так, що загалом всіх брахікефальоідних майже о половину менче як у Словінців або Сербів. Таких відносин ми не бачимо у нія-кого полуднево-славянського племени, так, що се тим сильніще впевнює нас, що тут маємо до діла із цілком відмінним антропольогічним типом.

Правда, як ми вже згадували, є в Болгарії околиці, де населеннє замітно брахікефальне: в округах Дебрі й Охріди, на окраїнах західньої Македонії, находимо сильних круглоголовців (85,6), на схід від них в округах Велес, Монастир і на північ у Костурі показчик дещо менчий (84,8) але все ще брахікефальний; сильна круглоголовість виступає рівнож у північній Болгарії (85), в Ломському окрузі (85) та дещо менча в инших округах: Тірново 83,5, Орханє 83,2, Тетевен 82,9, Самоков 82,7, Василиград 82, і т. п.; в північній Болгарії й відсоткові відносини зближуються дуже до тих, які ми бачили у Сербів, бо доліхокефальних є 3—5%, а брахікефальних 80—60%, одначе се доказує тільки, що північна Болгарія підлягла сильним впливам сербським, а західня Македонія альбанським, але позатим загал болгарського населення має цілком инчий, не полуднево-славянський, антропольогічний характер.

На згадані впливи на властиве болгарське населеннє звернув увагу вже Deniker[330] у своїому рефераті про поміри Ватева на засіданню парижського антропольогічного товариства. Подібні погляди висказав відтак на тімжеж засіданню, в дискусії над згаданим рефератом, також Atgier, кажучи: „Після карти предложеної нашим шановним товаришем п. Deniker-ом в додатку до його комунікату про антропольогію Болгарії, легко здати собі справу про етнічну ріжницю між населеннєм, що живе на північ Балканських гір і сього, що живе на полудни... На півночи тих гір справді очевидна переваги брахікефалії, се безумовно доказує предложена карта. Отже ми знаємо, як про се я вже згадав деінде (Dr. Atgier: Ethnologie comparée des Gaulois. — Les trois races indo-européennes qui constituent le fond de la population de la France. Angers. 1895), що ся область, яка становить частину долини Дунаю, була головною полосою міграції й інвазій кельто-славянської раси (круглоголової бурої), підчас її експанзії, повільної а постійної, із осередка Азії аж до західних границь Европи, що трівала від XX-го століття перед Хр. аж до VI-го століття по Хр. На полудни гір Балкану противно находиться полоса експанзії раси Іберо-Пелясгів (довго-

голової бурої), що прийшла до Европи з Малої Азії, ось задля чого ми находимо, що в тій полосі населеннє... особливо більше довгоголове..."

Але поминаючи згадані скрайні огнища брахікефалії на заході й півночи, як рівнож доліхокефалії у полудневo-східній Македонії, загал болгарського населення має, як ми бачили, особливу а дуже зложену будову антропольогічних прикмет, якої розвязка є завданнєм найблизшої будучности. Коли минуться страхіття дикої, всесвітньої війни й европейські народи перестануть нищити себе й свої культурні здобутки, а вернуть знова до мирної, культурної праці, тоді молоді, енергічні й спосібні болгарські антропольоги певно не дадуть довго ждати на розвязку сього тяжкого а дуже зложеного питання — тимчасом останнє слово про се сказав Дрончиловъ[332] і ми не можемо поминути тут тих влучних його поглядів. Ось його слова:

„Мій розслід довгоголовости у Болгар виказав, що на ню складаються два типи. Один тип є брюнетний, довголиций, доліхокефальний (згл. субдоліхокефальний, приблизно до 78), що визначується також досить високим ростом тіла й справді вузким носом... Побіч сього типу приходить також, рідко цілком чистий, ясний, вузколиций, високий доліхокефал, т. є. північний тип. Далеко частіще проявлюється його уділ у довгоголовців мішаним типом убарвлення... Отсі оба типи, або радше мішанини їх обох, бачимо ми розширені у полудневo-болгарських округах: Трн, Дупніца, Царібpод, Радомін і вчасти Софія. В остальних округах вони приходять тільки поодиноко. Як вислід змішання із широколицими круглоголовцями вважаємо ми субдоліхо- й мезокефальних людей, із значно ширшим лицем і вистаючими лицевими кістьми... Вистаючі лицеві кости й скісні очи зраджують також виразно сильну примішку монгольської крови... Брахій гіпербрахікефали, що сильно заступлені в округах Орханє, Самоков, Софія, Пірдоп і Кюстенділ, рідше в остальних округах, представляють чистіщі або мішані витвори переважно двох типів, що визначуються високим ростом. Один з них є цілком брюнетний, але другий є бльонд, більше темно-бльонд, і рідко буває чистий. Одначе його великого впливу не можна маловажити... У сьому останньому типі ми бачимо заступлені прикмети так званого сарматського типу, підчас коли тамтой перший виказує подібність із так званим полудневo-славянським, дінарським, або герцеговінським типом. Треба зазначити, що сей болгарський круглоголовий тип має великий нахил до хамепрозопії... До тих типів долучується вплив якогось зглядно низького, дуже круглоголового, дуже широколицого й брюнетного елємeнту із вистаючими лицевими кістьми, праалтайського походження. Особливо замітним є його вплив в окрузі Софії. Побіч сього у моїй серії заступлений також, що правда дуже рідко, гетітський (передноазійський) тип... Притім, із розслідженого нами матеріялу виходить вже тепер із великого певністю, що між нинішними Болгарами заступлений побіч славянського також чисельно дуже значний фінський елємент".

Ось такі погляди Дрончилова на расові відносини Болгар; приймаємо їх на разі, як останній вислів нинішнього стану дотичних антропольогічних дослідів, певні сього, що вже в недалекій будуччині справа розясниться далеко гарніще.

Після такого висліду аналізи антропольогічного характера Болгар виходить ясно, що з антропольогічного боку неможна злучувати їх в одно із племенами сербського народу; із попередних переглядів антропольогічних прикмет знаємо, що у болгарського народу творять більшість: ростом низші 170 cm (55%), темного типу (45%), довго- і середньо-голові (разом 53%), отже на всі инші типи припадає тільки меншість населення, значить ядранського або дінарського типу, так характеристичнього для загалу сербського, а вчасти й словінського населення неможна вважати основою антропольогічного типу болгарського народу; з сього згляду Болгаре уявляють собою мішанину кількох дуже відмінних расових типів, які тільки у північній, наддунайській та полудневo-західній области підлягли сильніщим впливам ядранської раси.

Ось так ми розглянули висліди дотеперішних дослідів над антропольогічними прикметами полудневих Славян, та прийшли до таких виснувків:

1. Полудневі Славяне в більшости є високі ростом, брюнети й круглоголові;

2. Злука тих прикмет утворює окрімний, особливий тип, який так сильно відріжнюється від усіх инчих расових типів, що цілком справедливо виділюють його, як осібну ядранську або дінарську расу;

3. Представниками сеї ядранської раси є Боснійці, Герцеговінці й Чорногорці, та Серби сумежних областий, а власне населеннє полудневої Далматії й західньої Сербії;

4. Згадані прикмети ядранської раси змінюються постепенно в напрямі північнього заходу в той спосіб, що ріст зменчується, убарвленнє волосся й очей стає ясніщим, а лобина видовжується;

5. Найбільше зміненими під тим зглядом є Словінці у яких прикмети ядранської раси виступають вже тільки вчасти у бїльшости;

6. Болгаре не належать до представників ядранської раси; з антропольогічного боку се сумішка кількох ріжнородних типів, які улягли впливам ядранської раси тільки у північній, наддунайській области.

(Дальше буде.)

Др. Василь Стасюк.

Ещe про узасаднене геометрії Лобачевського.

Dr. Wassyl Stassjuk: Noch über die Begründung der Lobatschefskij-schen Geometrie).

В супереч аксіймови Евкліда Лобачевський принимає, що через точку можна повести більш як одну пряму, що не перетинає даної прямої. Виходячи з того нового заложеня випровадив він цїлу нову геометрію, яку названо його іменем геометрією Лобачевського або також геометрією гіперболїчною.

Очевидно, колиб аксійом Евкліда міг бути доказаний при помочи инших аксійомів, Лобачевський міг би був попасти в суперечности. Тим часом так не сталось. Лобачевський не найшов нїяких суперечностий, а так само і прочі геометри, що по нїм продовжали його дїло.

Заходить питанє, чи не найде ся єще яка суперечність. Що се неможливе, виказав Кляйн через випровадженє метового означеня мір чисто метовим методом т. є независимо від евклїдової геометрії.

В сїй працї подано на се також геометричний та більш елєментарний доказ, послугуючи ся самою геометрією Лобачевського.

А саме через мет площі на граничну кулю дістаємо на кулї відоме представленє геометрії в евклїдовій площі при помочи метового означеня мір. При помочи сего мету получено геометрію Лобачевського (в площі) з евклїдовою геометрією (на граничній кулї) і ми є в можности впрост при помочи конструкції кождій фігурі на площі Лобачевського найти відповідну на граничній кулї і на відворот. Через се маємо доказане, що в геометрії Лобачевського неможливі суперечности, бо тодї мусїлиб

бути такі суперечности і у відповідній фігурі на граничній кулі, отже в евклідовій геометрії, а се неможливе. Тим самим і аксійом Евкліда независимий від прочих аксійомів.

В сій праці переведено доказ для площі при помочи простору о трох вимірах. Очевидно сї виводи дають ся узагальнити і те саме може бути доказане і для простору о n вимірах (R_n) при помочи простору о $(n+1)$ вимірах (R_{n+1}).

I. Деякі твердження геометрії Лобачевського.

Насамперед для вигоди подамо деякі твердження геометрії Лобачевського[1]).

1. Твердження про граничне коло.

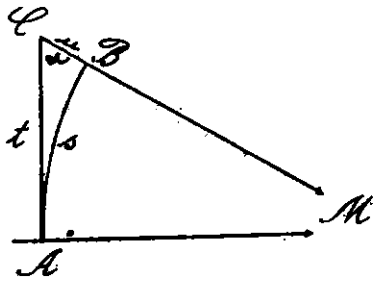


Рис. 1.

З точки C побіч прямої AM поведено 2 прямі, а саме $CA \perp AM$ і $CM \parallel AM$. Крива $AB = s$ є дугою граничною кола о осях AM і CM. Впровадьмо еще означеня $AC = t$, $BC = u$, $\alpha = \sphericalangle MCA$, то буде

$$(1)\quad ch\, t = e^u$$
$$(2)\quad sin\, \alpha = e^{-u}$$
$$(3)\quad s = th\, t = cos\, \alpha$$

2. Тригонометричні взірці для прямокутних трикутників. Нехай буде ABC прямокутним трикутником з кутами α, β, $\gamma = 90^0$ і протилежними боками a, b і c.

---

[1]) Деякі з сих тверджень подані в: Lobatschefskij, Zwei Geometrische Abhandlungen, Leipzig 1898 і в: Haussdorff: Analytische Beiträge zur nichteuklidischen Geometrie (Berichte der sächs. Ges. der Wissenschaften, Math. Phys. Klasse Bd. 51. J. 1899). А всї ті твердження подані в: Liebmann, Nichteuklidische Geometrie, Sammlung Schubert Bd. XLIX.

Твердження тригонометричні будуть тоді звучати:

$$(4)\quad ch\,c = ch\,a \,.\, ch\,b$$

$$(5)\quad \begin{cases} \cos\alpha = \sin\beta \,.\, ch\,a \\ \cos\beta = \sin\alpha \,.\, ch\,b \end{cases}$$

$$(6)\quad ch\,c = ctg\,\alpha \,.\, ctg\,\beta$$

$$(7)\quad \begin{cases} sh\,a = \sin\alpha \,.\, sh\,c \\ sh\,b = \sin\beta \,.\, sh\,c \end{cases}$$

$$(8)\quad \begin{cases} th\,a = sh\,b \,.\, tg\,\alpha \\ th\,b = sh\,a \,.\, tg\,\beta \end{cases}$$

$$(9)\quad \begin{cases} th\,a = th\,c \,.\, \cos\beta \\ th\,b = th\,c \,.\, \cos\alpha \end{cases}$$

3. Сорядні Вейєрштрасса.

А) сорядні точки

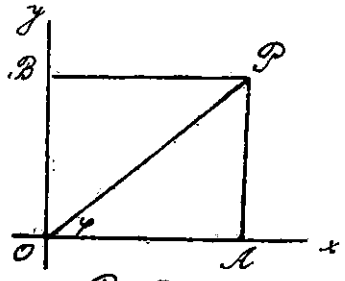


Рис. 2.

Довільну точку P лучимо з початком O прямокутного укладу сорядних Oxy прямою OP, а опріч сього ведемо прямі $PA \perp Ox$ і $PB \perp Oy$. Дальше нехай буде: $\varphi = \sphericalangle POA$.

Під сорядними Вейєрштрасса. точки P розуміємо величини:

$$(10)\quad \begin{cases} x = sh\,PB = sh\,OP \,.\, \cos\varphi \\ y = sh\,PA = sh\,OP \,.\, \sin\varphi \\ p = ch\,OP. \end{cases}$$

Між сими сорядними заходить рівнання:

$$(11)\quad p^2 - x^2 - y^2 = 1.$$

Сорядними точки P уважаємо також усї прочі вартости, що є пропорціональні до величини x, y, p; значить усї такі уклади, що ріжнять ся тільки чинником, є сорядними тої самої точки.

Коли б точка P була точкою безконечно далекою на лучи OP, то тоді сорядні x, y, p після взірця (10) стануть безконечно великі. Однак взаїмне їх відношенне дає ся виразити величинами скінченими.

Для кождої точки без огляду на те, чи она безконечно далека, чи ні, є:

$$x : y : p = th\, OP \,.\, cos\, \varphi : th\, OP \,.\, sin\, \varphi : 1$$

та для точок безконечно далеких $OP = \infty$, отже

$$th\, OP = 1.$$

Тим самим для точок безконечно далеких будемо мати:

$$(10\,\text{a}) \quad x : y : p = cos\, \varphi : sin\, \varphi : 1$$

а ті сорядні є получені рівнанєм

$$(11\,\text{a}) \quad p^2 - x^2 - y^2 = 0.$$

Навпаки, коли маємо дані 3 сорядні x', y', p', то є 3 можливости:

а) $p'^2 - x'^2 - y'^2 > 0$
б) $p'^2 - x'^2 - y'^2 = 0$
в) $p'^2 - x'^2 - y'^2 < 0.$

В першім випадку сорядні дають ся спровадити до таких величин, що сповняють рівнання (11). В тій цїли треба тільки кожду з них поділити через спільний чинник $\sqrt{p'^2 - x'^2 - y'^2}$. Тоді одержимо:

$$x = \frac{x'}{\sqrt{p'^2 - x'^2 - y'^2}}, \quad y = \frac{y'}{\sqrt{p'^2 - x'^2 - y'^2}}, \quad p = \frac{p'}{\sqrt{p'^2 - x'^2 - y'^2}}.$$

А на підставі рівнаня (10) легко буде найти точку P, означену тими сорядними.

У другім випадку рівнанне б) є ідентичне з рівнанєм (11 а). x', y', p' є отже сорядними безконечно далекої точки. Напрям сеї точки дає ся сейчас означити на підставі рівнань (10 а).

У випадку в) величини x, y, p, пропорціональні до x', y', p', які сповняють рівнанне (11), є уявні. Нехай буде:

$$\bar{x} = \frac{x'}{\sqrt{x'^2 + y'^2 - p'^2}}, \quad \bar{y} = \frac{y'}{\sqrt{x'^2 + y'^2 - p'^2}}, \quad \bar{p} = \frac{p'}{\sqrt{x'^2 + y'^2 - p'^2}},$$

то

$$x = i \,.\, \bar{x}, \quad y = i \,.\, \bar{y}, \quad p = i \,.\, \bar{p}.$$

І тоді

$$p^2 - x^2 - y^2 = \bar{x}^2 + \bar{y}^2 - \bar{p}^2 = 1.$$

А що x, y, p є величини уявні, проте нема дійсної точки о таких сорядних. Однак каже ся і в сім випадку, що ті три сорядні означують точку, а називаємо її ідеальною точкою.

Б) сорядні прямої.

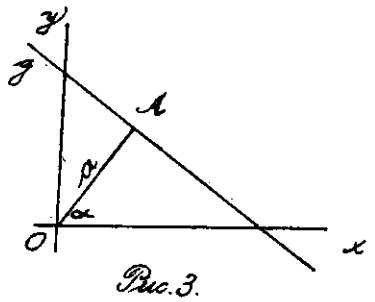


Рис. 3.

Коли $\alpha = \sphericalangle AOx$, $a = OA$, де $OA \perp g$, то тоді під сорядними Вейєрштрасса прямої g розуміємо величини:

$$(12)\quad \begin{cases} u = ch\, a \,.\, cos\, \alpha \\ v = ch\, a \,.\, sin\, \alpha \\ w = sh\, a. \end{cases}$$

Ті сорядні є получені рівнанєм

$$(13)\quad u^2 + v^2 - w^2 = 1$$

Сорядними тої самої прямої будуть також кожді прочі три величини, що від u, v, w ріжнять ся тільки сталим чинником.

Для $a = \infty$ се є для прямих безконечно далеких усї вартости сорядних після взору (12) стають безконечно великі. Та їх взаїмне відношенє дає ся виразити в скінчених числах.

Для кождої прямої маємо:

$$u : v : w = cth\, a \,.\, cos\, \alpha : cth\, a \,.\, sin\, \alpha : 1$$

А що для безконечно далеких прямих $a = \infty$, отже $cth\, a = 1$, проте буде

$$(12\,a)\quad u : v : w = cos\, \alpha : sin\, \alpha : 1.$$

З того слїдує

$$(13\,a)\quad u^2 + v^2 - w^2 = 0.$$

На відворот, коли маємо дані 3 довільні числа u', v', w' як сорядні прямої, то є три можливости:

а) $u'^2 + v'^2 - w'^2 > 0$
б) $u'^2 + v'^2 - w'^2 = 0$
в) $u'^2 + v'^2 - w'^2 < 0$

і анальогічно, як при сорядних точок, даними сорядними є визначені тоді прямі

а) дійсні,

б) безконечно далекі,

в) ідеальні.

4. Рівнання прямої. Дана пряма переходить через дану точку, коли їх сорядні є получені отсим подвійно-лінійним рівнанєм

$$(14) \quad u x + v y - w p = 0.$$

5. Віддаленє двох точок $P_1 (x_1, y_1, p_1)$ і $P_2 (x_2, y_2, p_2)$ виражує ся взором

$$(15) \quad ch\, P_1 P_2 = p_1 p_2 - x_1 x_2 - y_1 y_2,$$

при чім між сорядними обох точок заходять рівнання (11).

6. Кут двох перетинаючих ся прямих $g_1 (u_1, v_1, w_1)$ і $g_2 (u_2, v_2, w_2)$, яких сорядні сповняють рівнання (13), є даний рівнанєм

$$(16) \quad cos\, (g_1 g_2) = u_1 u_2 + v_1 v_2 - w_1 w_2.$$

Очевидно $\sphericalangle g_1 g_2$ буде мати дійсну вартість тільки тоді, коли для $cos\, g_1 g_2$ дістанемо таке вираженє, що

$$| cos\, g_1 g_2 | \leq 1$$

Коли се услівє не є сповнене, то обі прямі не перетинають ся.

7. Рух в площі виражує ся отсим лінійним підставленєм

$$(17) \quad \begin{cases} x_1 = \alpha_{11} x + \alpha_{12} y + \alpha_{13} p \\ y_1 = \alpha_{21} x + \alpha_{22} y + \alpha_{23} p \\ p_1 = \alpha_{31} x + \alpha_{32} y + \alpha_{33} p, \end{cases}$$

де між сочинниками заходять рівнання:

$$(18) \quad \begin{cases} \alpha_{11}^2 + \alpha_{12}^2 - \alpha_{13}^2 = 1 \\ \alpha_{21}^2 + \alpha_{22}^2 - \alpha_{23}^2 = 1 \\ -\alpha_{31}^2 - \alpha_{32}^2 + \alpha_{33}^2 = 1 \\ \alpha_{11} \alpha_{21} + \alpha_{12} \alpha_{22} - \alpha_{13} \alpha_{23} = 0 \\ \alpha_{21} \alpha_{31} + \alpha_{22} \alpha_{32} - \alpha_{23} \alpha_{33} = 0 \\ \alpha_{31} \alpha_{11} + \alpha_{32} \alpha_{12} - \alpha_{33} \alpha_{13} = 0 \end{cases}$$

II. Мет площі на граничну кулю.

1. Сорядні відповідних точок.

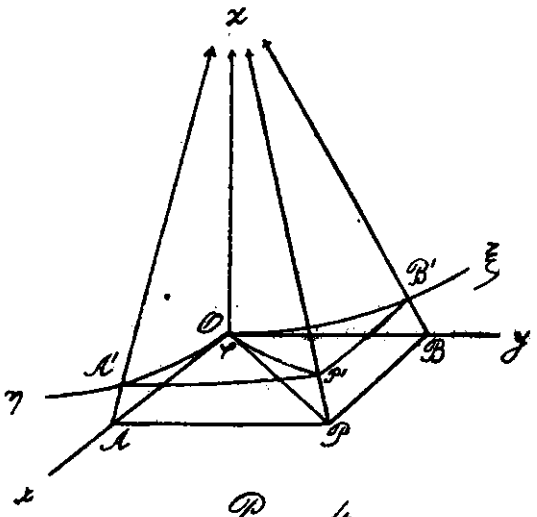


Рис. 4.

На даній площі принимаємо прямокутний уклад сорядних Oxy. З довільної точки P, що лежить на тій площі, ведемо прямі $PA \perp Ox$ і $PB \perp Oy$, а також OP. Означім єще через φ кут $\sphericalangle AOP$, то рівнання (10) дадуть нам сорядні точки P.

Через точку O ведемо граничну кулю (о безконечно великім лучи), осию якої є пряма $Oz \perp Oxy$. Ся гранична куля буде дотикати площу xy в точці O.

Дальше поведім з P, A і B рівнобіжні до Oz, то они перетнуть граничну кулю в точках P', A' і B'. Тим самим площі OAz, OPz, OBz, APz і BPz перетнуть граничну кулю в граничних колах OA', OP', OB', $A'P'$ і $B'P'$. В сей спосіб одержимо на граничній кулі чотирокутник $OA'P'B'$, якого усї боки є граничними колами.

Як відомо, геометрія на граничній кулі є геометрією Евкліда, при чім на місце прямої приходить граничне коло[1]). Тим самим в трикутниках на граничній кулі сума кутів виносить 180°.

Отже в чотирокутнику $A'P'B'O$ сума кутів мусить бути 360°. А що після конструкції $\sphericalangle O = \sphericalangle A' = \sphericalangle B' = 90°$, проте

---

[1]) Lobatschefskij, o. c., ст. 12 і 193. Liebmann, o. c., ст. 59—62.

також $\sphericalangle P' = 90^0$. Значить чотирокутник $A'P'B'O$ є прямокутником.

Приймім тепер на граничній кулї уклад сорядних прямокутних, в якім

OA' є осию $O\xi$,

а OB' $O\eta$.

Очевидно, що $\sphericalangle A'OP' = \varphi$, бо граничні кола $O\xi$ і OP' є стичними прямих OA і OP. В сім укладї точка P' буде мати такі сорядні

$$\xi = OA' = OP' \cos \varphi$$
$$\eta = OB' = OP' . \sin \varphi.$$

Сї сорядні дають ся дуже легко виразити через сорядні точки P. Після взірця (3) будемо мати

$$OP' = th\ OP$$

Підставивши сю вартість в попередних рівнанях, одержимо

$$\xi = th\ OP . \cos \varphi$$
$$\eta = th\ OP . \sin \varphi.$$

З другої сторони після взорів (10) маємо

$$\frac{x}{p} = th\ OP . \cos \varphi$$

$$\frac{y}{p} = th\ OP . \sin \varphi$$

Отже

$$(19) \quad \xi = \frac{x}{p}, \quad \eta = \frac{y}{p}$$

або в иншій формі

$$(19\,a) \quad x : y : p = \xi : \eta : 1$$

З сего бачимо, що величини x, y, p є однородними сорядними прямокутними точки P'. На будуче будемо уживати тільки тих сорядних і тому можемо сказати, що **відповідні точки на площі і на граничній кулї мають ті самі сорядні.**

2. **Рівнання відповідних кривих на площі і на граничній кулї** є ті самі, бо кожда пара відповідних точок має ті самі сорядні. З окрема пряма в площі і відповідне граничне коло будуть мати те саме рівнання.

3. Відповідні точки. Ми бачили, що точка о сорядних x, y, p є дійсна, безконечно далека згл. ідеальна після того, чи

$$p^2 - x^2 - y^2 \quad 0, \; = 0 \text{ згл. } < 0.$$

На граничній кулї сї нерівности вказують, що відповідна точка лежить внутр. на, згл. зовнї кола

$$(20) \quad x^2 + y^2 - p^2 = 0.$$

Коло представлене сим рівнанєм називаємо основним колом. І можемо сказати, що точкам дійсним, безконечно далеким згл. ідеальним на площі відповідають точки внутр, на, згл. зовнї основного кола і на відворот.

4. Віддаленє двох точок. Пригляньмо ся тепер, яке значінє буде мати віддаленє двох точок на площі для відповідних точок на граничній кулї. Після взору (15) віддаленє двох точок $P_1 (x_1, y_1, p_1)$ і $P_2 (x_2, y_2, p_2)$ виражує ся рівнанєм

$$ch\, d = p_1 p_2 - x_1 x_2 - y_1 y_2,$$

де $d = P_1 P_2$. Відповідні точки на граничній кулї P'_1 і P'_2 мають сорядні

$$P'_1 (x_1, y_1, p_1) \text{ і } P'_2 (x_2, y_2, p_2).$$

Кожда наша точка на граничнім колї $P'_1 P'_2$ має сорядні

$$x_1 + \lambda x_2, \; y_1 + \lambda y_2, \; p_1 + \lambda p_2.$$

Точки пересїчи граничного кола $P'_1 P'_2$ з основним колом (20) означім через D_1 і D_2 і шукаймо, як велике є подвійне відношенє $(P'_1 P'_2 D_1 D_2)$. Для тих точок пересїчи очевидно мусить бути

$$(x_1 + \lambda x_2)^2 + (y_1 + \lambda y_2)^2 - (p_1 + \lambda p_2)^2 = 0$$

або

$$(p_1^2 - x_1^2 - y_1^2) + 2 (p_1 p_2 - x_1 x_2 - y_1 y_2) \cdot \lambda + (p_2^2 - x_2^2 - y_2^2) \cdot \lambda^2 = 0,$$

а узгляднивши рівнаня (10) і (15), одержимо

$$\lambda^2 + 2 \lambda \cdot ch\, d + 1 = 0.$$

Рівнанє се дає корінї

$$\lambda_1 = - e^d \text{ і } \lambda_2 = - e^{-d}.$$

Тим самим

$$(P'_1 P'_2 D_1 D_2) = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = e^{2d},$$

а

$$(21) \quad d = \tfrac{1}{2} ln\, (P'_1 P'_2 D_1 D_2).$$

5. Кут двох прямих. Нехай будуть на площі дані дві перетинаючі ся прямі

$$g_1 (u_1, v_1, w_1) \text{ і } g_2 (u_2, v_2, w_2).$$

Кут $\alpha = \sphericalangle g_1 g_2$ на підставі взору (16) буде виражений рівнанєм

$$\cos \alpha = u_1 u_2 + v_1 v_2 - w_1 w_2.$$

Після уваги в горі в уступі 2. відповідні граничні кола g'_1 і g'_2 мають ті самі рівнаня, що прямі g_1 і g_2 на площі т. є

$$(g'_1) \; u_1 x + v_1 y - w_1 p = 0$$
$$(g'_2) \; u_2 x + v_2 y - w_2 p = 0$$

Тим самим сорядні однородні граничних кіл g'_1 і g'_2 будуть такі

$$g'_1 (u_1, v_1, -w_1) \text{ і } g'_2 (u_2, v_2, -w_2).$$

Кожде инше граничне коло, що переходить через точку пересїчи кіл g'_1 і g'_2 має сорядні

$$u_1 + \lambda u_2, \; v_1 + \lambda v_2, \; -(w_1 + \lambda w_2).$$

Шукаймо тепер λ для таких граничних кіл d_1 і d_2, що є стичними основного кола (20), якого рівнанє в лїнїйних сорядних звучить

$$u^2 + v^2 - w^2 = 0$$

Для таких λ буде

$$(u_1 + \lambda u_2)^2 + (v_1 + \lambda v_2)^2 - (w_1 + \lambda w_2)^2 = 0$$

або

$$(u_1^2 + v_1^2 - w_1^2) + 2 (u_1 u_2 + v_1 v_2 - w_1 w_2) \lambda + (u_2^2 + v_2^2 - w_2^2) \lambda^2 = 0$$

після взорів (13) і (16) се рівнанє зводить ся до

$$1 + 2 \lambda \cdot \cos \alpha + \lambda^2 = 0,$$

а звідси

$$\lambda_1 = -e^{i\alpha}, \quad \lambda_2 = -e^{-i\alpha}$$

А з того слїдує

$$(g'_1 \, g'_2 \, d_1 \, d_2) = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = e^{2i\alpha}$$

або

$$(22) \quad \alpha = \frac{1}{2i} \ln (g'_1 \, g'_2 \, d_1 \, d_2).$$

6. Рух в площі означує ся рівнанями (17) і (18). Тими самими рівнанями означує ся на граничній кулї ті метові трансформації, при яких основне коло остає без зміни.

7. Мет на граничну кулю метовим означенєм мір. З повисшого бачимо, що кидаючи площу на граничну кулю одержуємо представленє геометрії Лобачевського при помочи метового означеня мір. При тім основною кривою другого степеня є коло о рівнаню (20)

$$x^2 + y^2 - p^2 = 0,$$

стала для означеня довжини $c = \frac{1}{2}$, а для означеня кутів $c' = \frac{1}{2i}$[1]). При помочи нашого мету ми є в можности до кождого твердженя геометрії Лобачевського найти відповідне твердженнє на граничній кулї, отже в евклїдовій геометрії і на відворот. Тому можемо бути певні, що ніколи не знайде ся противорічність в геометрії Лобачевського, бо тоді мусїлаб бути суперечність і в евклїдовій геометрії.

---

[1]) Klein: Über die sogenannte nichteuklidische Geometrie. Math. Annalen IV. 1871, ст. 573—625 і VI. 1873, ст. 112—145.

INHALT.

In dieser Arbeit zeigt der Verfasser, dass die Projektion der Geometrie in der Lobatschefskij-schen Ebene auf eine Grenzkugel mit Hilfe der Axen der letzteren die projektive Massbestimmung ist. Auf solche Weise wurde die Lobatschefskij-sche Geometrie in der Ebene mit der euklidischen auf der Grenzfläche verbunden und man ist in der Lage mit Hilfe dieses Wurfes zu jeder Figur in der Lobatschefskij-schen Ebene die entsprechende auf der Grenzfläche d. h. in der euklidischen Geometrie zu finden. Daraus folgt, dass in der Lobatschefskij-schen Geometrie keine Widersprüche möglich sind, weil dann auch in der entsprechenden Figur auf der Grenzkugel d. i. in der euklidischen Geometrie Widersprüche vorkommen müssten und das ist unmöglich.

Др. Володимир Левицький.

До теорії інтеґральних рівнань.

(Dr. Wladimir Lewyćkyj: Zur Theorie der Integralgleichungen).

1. a. Возьмім під увагу рівнання Фредгольма другого рода:

$$\varphi(x) + \lambda \int_a^b K(x\,s)\,\varphi(s)\,ds = f(x)$$

і заложім, що ядро $K(x\,s)$ є лиш функцією змінної x, т. є. $K(x\,s) = K(x)$, однозначною і тяглою в інтервалї інтеґрованя, а $f(x) = \mu\,K(x)$, де μ є постійний параметер. Обмежимо ся притім на дійсну царину. Тодї є:

$$\varphi(x) + \lambda \int_a^b K(x)\,\varphi(s)\,ds = \mu\,K(x). \qquad 1)$$

Щоби найти розвязку сього рівнання, напишім 1) в видї:

$$\varphi(x) + \lambda\,K(x) \int_a^b \varphi(s)\,ds = \mu\,K(x)$$

або:

$$\varphi(x) + \lambda\,C\,K(x) = \mu\,K(x), \qquad 2)$$

де:

$$C = \int_a^b \varphi(s)\,ds.$$

Щоби найти постійне C, з'інтеґруймо рівнання 2) зглядом x в границях $(a\,..\,b)$; тодї з огляду на се, що:

$$\int_a^b \varphi(x)\,dx = C$$

дістанемо:

$$C + \lambda C \int_a^b K(x)\,dx = \mu \int_a^b K(x)\,dx,$$

а звідси дістанемо вартість постійного:

$$C = \frac{\mu \int_a^b K(x)\,dx}{1 + \lambda \int_a^b K(x)\,dx} \qquad 3)$$

В сей спосіб C є точно означене — коли вид функції $K(x)$ є звісний. В виду сього:

$$\varphi(x) = (\mu - \lambda C) K(x) = m K(x) \qquad 4)$$

Розвязкою інтегрального рівнання 1) є отже само ядро, помножене постійним числом.

б. Коли рівнання 1) напишемо при помочи розвязуючого ядра $\Re(x)$, то після звісної теорії буде:

$$\varphi(x) = f(x) - \lambda \int_a^b \Re(x) f(s)\,ds,$$

отже в нашім случаю:

$$m K(x) = \mu K(x) - \lambda \Re(x) \int_a^b f(s)\,ds,$$

а що:

$$\int_a^b f(s)\,ds = \mu \int_a^b K(s)\,ds,$$

то дістанемо:

$$\Re(x) = \frac{\mu - m}{\mu\lambda} \frac{K(x)}{\int_a^b K(s)\,ds} = n K(x),$$

значить: розвязуюче ядро є також рівне ядру рівнання 1), помноженому постійним числом.

2. Як примір возьмім случай, що

$$K(x) = \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}, \qquad 5)$$

отже є рівне лінійній субституції, причім:

$$\begin{vmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{vmatrix} = 1,$$

а границі інтеґрованя a, b не є рівні $-\frac{\delta}{\gamma}$. Тоді дістанемо рівнання:

$$\varphi(x) + \lambda \int_a^b \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} \varphi(s)\, ds = \mu \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} \qquad 6)$$

або:

$$\varphi(x) + \lambda \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} \int_a^b \varphi(s)\, ds = \mu \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}$$

т. є.

$$\varphi(x) + \lambda C \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} = \mu \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}.$$

Після 3) є:

$$C = \frac{\mu \int_a^b \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}\, dx}{1 + \lambda \int_a^b \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}\, dx}.$$

Інтеґрал:

$$J = \int_a^b \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}\, dx$$

дає:

$$J = \frac{\alpha}{\gamma} \int_a^b \frac{x + \frac{\beta}{\alpha}}{x + \frac{\delta}{\gamma}}\, dx = \frac{\alpha}{\gamma} \int_a^b \left[1 + \left(\frac{\beta}{\alpha} - \frac{\delta}{\gamma}\right) \frac{1}{x + \frac{\delta}{\gamma}}\right] dx =$$

$$= \frac{\alpha}{\gamma} \int_a^b \left[1 - \frac{1}{\alpha\gamma} \frac{1}{x + \frac{\delta}{\gamma}}\right] dx - \frac{\alpha}{\gamma}(b - a) - \frac{1}{\gamma^2} \log \frac{b\gamma + \delta}{a\gamma + \delta}. \qquad 7)$$

Так як ми обмежаємо ся лиш на царину дійсних чисел, то беремо лиш головну вартість льоґаритма. В зложеній царині дорогу інтеґрованя $(a..b)$ треба заступати якоюсь кривою L, що іде через a і b і не переходить через точку O; тоді льоґаритм дістає додаток $\pm 2\nu\pi i$, отже постійне C, а тим самим і сама функція $\varphi(x)$ стає многозначна і залежить від довільного параметра ν.

В виду 7) дістанемо тепер:

$$C = \frac{\mu(ac\gamma - d)}{\gamma^2 + \lambda(ac\gamma - d)} \qquad 8)$$

де:

$$c = (b - a), \qquad d = log\,\frac{b\gamma + \delta}{a\gamma + \delta}.$$

Тепер розвязкою рівнання 6) буде функція:

$$\varphi(x) = \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}(\mu - \lambda C) = h\,\frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} \qquad 9)$$

т. є. також лінійна субституція, якої визначник має вартість h.

Коли доберемо параметри λ і μ так, щоби:

$$\gamma^2(\mu - 1) = \lambda(ac\gamma - d),$$

тоді:

$$h = \mu - \lambda C = 1,$$

а в тім случаю розвязкою рівнання 6) є найпростійша лінійна субституція (о визначнику 1).

3. До сього висліду можна дійти ще і в иньший спосіб. З рівнання 2) утворім першу, другу і трету похідну, то:

$$\varphi'(x) = (\mu - \lambda C) K'(x)$$
$$\varphi''(x) = (\mu - \lambda C) K''(x)$$
$$\varphi'''(x) = (\mu - \lambda C) K'''(x).$$

Звідси:

$$\frac{\varphi'''(x)}{\varphi'(x)} = \frac{K'''(x)}{K'(x)},$$

або з огляду на се, що $K(x) = \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}$, $\begin{vmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{vmatrix} = 1$

$$\frac{\varphi'''(x)}{\varphi'(x)} = \frac{6\gamma^2}{(\gamma x + \delta)^2};$$

так само:

$$\frac{\varphi''(x)}{\varphi'(x)} = -\frac{2\gamma}{\gamma x + \delta}.$$

Утворім тепер шварціян функції $\varphi(x)$, т. є.

$$\left\{\varphi(x), x\right\} = \frac{\varphi'''(x)}{\varphi'(x)} - \frac{3}{2}\left(\frac{\varphi''(x)}{\varphi'(x)}\right)^2$$

то дістанемо:

$$\left\{\varphi(x),\ x\right\}_x = 0, \qquad 10)$$

а се доказує, що $\varphi(x)$ є взагалї рівне лїнїйній субституції $h\frac{\alpha x+\beta}{\gamma x+\delta}$, яка є розвязкою рівнання 10).

Львів, в маю 1919.

INHALT. Eine Integralgleichung von der Form:

$$\varphi(x)+\lambda\int_a^b K(x)\,\varphi(s)\,ds = \mu K(x)$$

wo der Kern $K(x)$ eine stetige, eindeutige Funktion im Intervalle $(a..b)$ im reellen Gebiete der Veränderlichen darstellt, hat als Lösung den Kern $K(x)$ selbst, multipliziert mit einer Konstanten. Dann ist auch der Kern $\Re(x)$ der resolvierenden Glg:

$$\varphi(x) = f(x) - \lambda\int_a^b \Re(x)\,f(s)\,ds$$

dem Kern $K(x)$ — multipliziert mit einer Konstanten — gleich. Als Beispiel nimmt der Verfasser den Kern $K(x) = \frac{\alpha x+\beta}{\gamma x+\delta}$ (lineare Substitution); die Richtigkeit der Lösung ist auch aus der Schwarz'schen Ableitung der obigen Integralgleichung ersichtlich.

Наукова хронїка.[1]

1. На тему: Поняте, ціль і метода географії.

Написав *Володимир Гериновичъ.*

Ніяка галузь знаня не переходила хиба в своїм розвою таких дивних перемін як географія. Одна із найперших, найстарших наук, яка на якийсь час стала огнищем і осередком иньших многих галузий знаня посередно чи безпосередно з нею получених, яка в своїй початковій фазї розвитку записала такі імена як: Анаксімандер, Геродот, Страбон, Ератостен, Птольомей, тратить з упадком старинного сьвіта ґрунт під ногами, починає переходити ріжні колії житя, хилить ся до занепаду. Уладок многих иньших наук на початку та до кінця майже середної доби історичної, був єї щирим товаришом, зазнавала і вона сеї „щирої“, та „сердечної“ опіки, яка хиба не золотими буквами буде записана в істориї розвитку людської думки. Часи віків середних се перйод цїлковитого застою та занепаду усїх природничих наук; деякі проблиски ґеоґрафічних змагань були вправдї, але вони не могли ніяк розрости ся, розвинути ся, стати на ширших самостійних основах. Сї проблиски ґеоґрафічні, хотяйби взяти під увагу навіть ґеоґрафію Арабів, мали в собі надто мало дїйсно-ґеоґрафічного тла, щоби становити мали якийсь значнїйший етап в розвитку сеї науки.

[1]) З огляду на значну актуальність методичних дослїдів у землезнанню подаємо в „Науковій хронїцї“ отсї дві розвідки, не беручи впрочім відповідальности за висловлені там погляди. Ред.

В тім часї, коли під впливом ріжнородних чинників зростають гуманїстичні науки та стають виразом умової праці чоловіка, не має географія нїчого важнїйшого записати, вона і дальше находить ся на похилій упадку. Проклятє часу мстило ся на тім, що було єї сутию, тлом. За много природничою була вона, щоби в тих часах могла зєднати собі „placet“ тих, які надавали тон науцї; і завдяки тому власне свому природничому характерови сходить у підсїнки, яко така перестає істнувати. Дивне явище! Навіть часи великого відродженя перейшли для географії безслїдно. По при математичну єї частину, яка віджила та відродила ся на узорах Птольомея і Ератостена не зроблено майже нїчого. Відродженє т. зв. Страбонїзму годї назвати додатним моментом в розвитку наук географічних. Віджила в новім, середновічно-фантазийнім одїню історично-описова географія; але лиш віджила, бо не відступила нї на крок від тих осьвячених клясичних узорів, які стали на якийсь час альфою і омегою в науцї. Отся тяжка рука гуманїстів тяжіла і дальше над географією та не давала розтлїти тим немногим іскоркам, які ту і там показували ся.

А ось ще більш дивне і впрост непонятне явище мусить записати история розвитку географії. Навіть часи великих відкрить не змогли єї воскресити, сї часи, які для географії зібрали стільки материялу, поширили тим самим єї дотеперішний овид, сї часи, від яких географія найбільше могла сподївати ся. Пятно загального напрямку надто було сильне, тяжіло над усїм, що лиш носило на собі характер природописности, вкривати намагало ся усї галузи знаня оперті на природничих основах.

Вряди-годи дають ся чути ту і там голоси, які новим оком глядять на розвій наук, на потреби суспільности. Се лиш lucida intervalla серед тої душної атмосфери, яка втискала ся все і всюди. Гуманїсти знали лиш чоловіка, більш нїчого не хотїли знати, нїчо не підходило під їх інтерес. Сей, в свій час модний а всевладно пануючий напрям, покорив собі усе иньше, зморозив нераз і не одно прозябаюче житє. На сїм зискала лиш астрономія, яку все таки плекано, а яка опісля в особах таких індівідуальностий як Копернїк, Кеплєр, Нютон найшла великих подвижників. Математична часть географії віддїлила ся від неї, находить серед астрономів гідних репрезентантів, підчас коли фізична, оскільки єї у той час можна тим іменем назвати, коротає свій вік опутана напрямком і ідеями гуманїстів. Оповіданя про народи замешкуючі далекі краї, нераз видумані картини

незнаних земель, вичислюванє рік, гір та ріжних місцевин, отсе тогочасна географія. Про природу краю, явища географічні та їх взаємини нїхто не згадував.

Серед тої хаотичности та застою на поли розвитку географічних наук записує історія розвитку людської думки виступ Варена. Його погляди уміщені в творі Geographia generalis (1650) являють ся великим етапом в розвитку географічної думки, снопом ясного сьвітла киненим в затемнене тло понять географічних. Його погляд так чужий сучасним та давним, нагадує нам мимохіть часи новійші, коли то усуваючи гуманїстичні інкрустациї стараємо ся глядїти на науку географії з фізичного становиска. Се був lux in tenebris; і власне тому голос його був ізольований, призабутий скоро, майже непостережено перейшов ряди суспільности, а автор, якого не без рациї звемо батьком географії фізичної, не оставив нї одного духового потомка, якому би в завіщаню позіставив своє духове добро, свій новітний погляд на завданя географії. Осередовище було ще за чуже, за сильне, за відпорне, аби міг був повстати вилім в сій гранїтній скелї; в суспільности починають оказувати ся лише ізольовані голоси, певних здецидованих мало, віра в догми ще надто сильна, суспільність надто осторожна, щоби позволяти собі на небезпечні „екстраваганції“. Ось тому ще на якийсь час пішли погляди Варена в непамять; вони були за генїяльні, щоби може не піти в своїм розвитку тим тяжким шляхом, яким доводило ся ходити так многим.

Вісїмнайцяте столїтє записане в історії розвитку природничих наук золотими буквами; далекі подорожи давали змогу поширити географічний сьвітогляд, пізнати цїлий ряд явищ, про які в Европу доходили ледво перетворені відгомони, переконати ся на місци, що сї чудеса далеких країв, якими кормили Европу гуманїсти були в переважній части творами буйної фантазиї їх авторів, чим дійсними картинами явищ природи. Із тих визначних подорожних, яких праці кинули стільки нового в узонький географічний горизонт тогочасної суспільности, спростували не одно а навчили много, зацїкавили та заохотили іти шляхом їх дослїдів, згадаємо Форстера (його подорож около сьвіта відбута в лїтах 1772 — 1775 вийшла друком 1778 року), Палляса (подорож до ріжних провінций росийської імперии, спостереженя підчас подорожи до полудневої Россиї 1796 і 1805), Соссіра і иньших; не можна на сїм місци, обговорюючи розвій географії яко природописної науки, поминути імена таких велитів як

Монтескіє (Esprit des Lois 1745) Вольтера (Essai sur les Moeurs et l' Esprit des Nations 1756) Русса, Ціммермана (Geographische Geschichte des Menschen und der allgemein verbreiteten vierfüssigen Tiere 1780), Біффона (Histoire naturelle de l' homme 1749), Kaimes a (Sketches of the History of Man. 1774) Канта (Von den verschiedenen Rassen des Menschen 1775) і иньших, які будьто своїми поглядами і працями безпосередно збогатили скарбницю ґеоґрафічної науки, будьто посередно, вплинувши своїми ідеями на суспільність в тім напрямі, що вона прориває вязи давної традициї, і з більшим заінтересованєм звертає ся до наук природничих. Се вже був очивидний зиск свобідної думки взагалї а тим самим і ґеоґрафії. Заанїмовані описами згаданих подорожуючих ідуть в їх слїди другі, ширшає овид ґеоґрафії, більшає інтерес до призабутої науки.

І суспільність отверезїла, пробудила ся до житя. Бачимо серед неї поважну дозу застанови, більш, о цїле небо більше критицизму чим недавно ще перед тим. Глядїти починає вона на прояви природи і житя під новим, відмінним давнїйшому кутом, а сей кут чи не найкрасший прояв тих духових ево- і революций, того духового стану, на яких по довгих та дивних переходах станула суспільність.

Серед тої і такої власне суспільности на переломі 18 і 19 столїтя виринула думка сотворити правдиву науку ґеоґрафії, надати єї відповідні основи, зробити єї одноцїльною, сотворити єдність і цїлість із тих дробин, які довго блукали ізольовані, та находили захист між иньшими науками густо часто з ґеоґрафією не маючими нїчогісько спільного.

Завданя такого, зреформувати науку ґеоґрафії підняло ся двох людий, яких імена, як небудь задивляємо ся або як небудь будемо колись задивлювати ся на науку ґеоґрафії, зістануть завсїгди епохальними в істориї розвитку сеї галузи знаня.

Тими людьми були: Олександер Гумбольдт і Карло Ріттер. Люди зовсїм відмінних поглядів, скажемо два антіподи з огляду на свої задивлюваня на сю частину знаня, яку мали зреформувати, вивести із хаосу фантазийних блуканин, для якої намагали ся поставити основи на будуче. Перший голосний подорожник, знаток наук природничих, знаменитий на свій час ґеольоґ, астроном, ботанїк, зоольоґ, клїматольоґ, ґеоморфольоґ, другий кімнатний учений, історик, фільозоф. Перший самостійний у своїх раз витичених ідеях, другий натура хитка, улягаюча посторонним впливам. Гумбольдт і Рітер вихованки двох відмінних середовищ, два бігуни з огляду на прінціпи поглядів; але оба люди сьвітлі, працьовиті, образовані, яких або яким рівних не много мали їм сучасні часи.

Гумбольдт пізнав природу сам, глядїв і умів глядїти на неї власними очима, пізнавав єї прояви, ґенетичною ниткою вязав їх разом в одну цїлість, а дивлячи ся так на природу бачив сю величну єдність в стислім полученю усього разом з усїма подробицями. Набравши теоретичних відомостий вибирає ся в далеку подорож, обсервує, дослїджує, важить усе, що тиснуло ся до його змислів з тим, що набув теоретично. Запевне не скоро дійшов Гумбольдт до того чим заслужив ся для ґеоґрафії, заки пізнав обопільне дїланє усїх явищ, їх сталу, взаїмну залежність. Ідучи дальше тим шляхом уймає єдність в нерозривній звязи явищ, входячи як найдальше в їх ґенезу.

Рітер се міль книжковий, учений кімнатний, історик і фільозоф безсумнїву рішучо більше, чим природник. Природою занимав ся лише яко побічним предметом, остільки, оскілько вона входила в гру його властивого предмету істориї; впялив зір в історичні явища і його героя чоловіка, в нїм став видїти усе, одиноку вісь около котрої і для котрої усе пересуває ся рядом, ріжноманїтними картинами. Серед натовпу тяжких проблємів шукає Рітер товчків, причин, намагає ся найти та нагромадити певну скількість мотивів, аби трактоване явище не вийшло слабо, блїдо, не виглядало на образ нї звідси нї звідси кинений апаратом на екран. Сї мотиви найшов Ріттер в природї; в ґеоґрафії найшов сей причиновий прінціп так могучий і видний, що нїяк не може уйти нашій увазї. Длятого то дослїджує сю природу Ріттер, підчеркує сю звязь природи з чоловіком крок за кроком, начеркує виразно осередовища, перепроваджує задумане консеквентно, льоґічно. Лиш один великий не до дарованя промах. Дослїджувати прояви природи не для неї, лиш для чоловіка, казати крутити ся її цїлій около оси — людини, тодї, коли він єї частиною, а вплив єї домінуючий, пятно нестерте всевічне. Прінціп причиновости звернув виключно в напрям між природою а чоловіком, бачив в природї огнище житя чоловіка, а в єї явищах челядь на його услуги. Тут виразно виринає основа телєольоґічна в поглядах Ріттера, тут лежить великий промах та початок зла на будуче, тут сильно поховзнув ся не виеманципований ще із гуманїстичних фантазмаґорий, будь що будь не буденний в істориї розвитку ґеоґрафічної думки учений. Влучно малює оден із сучасних ґеоґрафів дїяльність Ріттера:

„Ціла природа — говорить він — стає у нього на услуги чоловіка, з географії сотворив він проповідальницю для теольогічної телєольогії".

Отсе коротка сильветка дїяльности тих, яким на переломі двох віків довело ся доконати реформи географії. Чи їх погляди і праця доконали сего великого завданя, а засади ними голощені стали останним словом в історії розвитку географії? Ні! Ні один ні другий в сій квестиї не сказали останнього слова, ані Гумбольдт ні Ріттер не зреформовали єї дефінїтивно, вони розпочали лише добу великих реформ, перший в більшій, другий в меншій мірі.

Гумбольдт получив географічні науки, влучив їх зовсїм до географії а єї надав прикмету науки унїверзальної, кут під яким дивив ся на сю науку був за великий; Ріттер задивлював ся на неї із зовсїм иньшого становиска; кут його баченя був узонький, горизонт надто обмежений, ще до того защіплений момент антропоцентричний.

Годї однак відмовити заслуг так одному як і другому. Гумбольдт як зазначено висше досліджував кожде явище з'осібна, всесторонний його ум не зіставив ні одно географічне, геольогічне чи астрономічне явище на боці, але все трактував рівно зі знаною йому рутиною. В сім власне, що усї ті явища найшли в особі Гумбольдта доброго дослїдника, значінє його виступу велике. Він став батьком цїлого ряду галузий фізичної географії, научив кидати величні картини географічні, лучити усе те що серед них бачить наше око причиновою ниткою в одну органічну цїлість. Праці Гумбольдта не могли зістати без відгомону, перейти непостережно. Вони стали сильним товчком до дїяльности для таких людий як Бух, Ляйель і иньші, завдяки яким географія фізична станула на поважній уровени розвитку.

Спадщина Ріттера о много менша, Безперечна а велика його заслуга в тім, що внїс спору дозу природничих моментів в офіцияльну науку географії, якої був одиноким репрезентантом на той час в Нїмеччинї, та, що поклав трівкі основи під науку антропогеографії. Однак шкоди, які заподіяв Ріттер географії були на разї більші, чим користи. Головно вплинув на се його авторітет, бо він яко одинока офіцияльна повага надавав тон, і з яким найбільше числено ся. Ріттер сотворив школу, а ріттерівцї переповідали в ріжних модуляциях погляди свого учителя, ширили телєольогічні прінціпи, нехтували самостійність географії, підчинюючи її під омофор гуманїстичних наук.

Того рода трактованє географії не могло нїкого загріти до студий на сім полї, школа ріттерівска раз-у-раз малїла а по смерти єї творця усунено одиноку катедру географії в Нїмеччинї, котру власне занимав Ріттер.

Заслугою так Гумбольдта як і Ріттера було се, що підчеркнули виразно і рішучо причинову звязь між явищами географічними, перший більше, всестороннїйше, основнїйше чим другий.

Чи сотворили вони оба одноцїльну науку географії? Чи получили комплєкс географічних наук в одну цїлість? Застановім ся над тим.

Гумбольдт дослїджував усяке явище, яке пересувало ся перед його очима, застановляв ся над кождим з осібна, на свій час всесторонно описував його прояви, вглядав глубоко в його генезу, а все те лучив узлом причиновости з иньшими явищами, які рівнож находили в нїм доброго дослїдника. І з тих усїх явищ дослїджуваних під зглядом їх генези, що так скажемо далеко аж до споду, творив Гумбольдт цїлість обнимаючу цїлий сьвіт, космос. Полишаємо на боці надто широкий горизонт баченя Гумбольдтових поглядів, се на тім місци момент меншої ваги, а запитаймо себе чи деталїчне трактованє кождого явища з осібна належить до сути географії чи до єї елєментів. Єсли воно становить суть єї інтегральних частин, то не може становити властивого, основного прояву цїлої географії; єслиж знова зачислимо їх усїх до неї, то що стане ся із тими так званими, а зле названими помічними галузями чи як інакше деколи звемо посестрами географії? Tertium non datur. Треба згодити ся на одно. Або вчислити усї ті так звані посестри до географії безпосередно та не надавати кождій з окрема етикети самостійної науки, або усунути їх на підрядне супроти географії становиско, надати відповідну назву відповідаючу тому становиску (найкрасчеб назвати елєментами географії), а географії самій яко такій, надати домінуючу, начальну роль. Обійняти обсягом географії усї єї т. зв. помічні галузи нїяк не можна; а се ізза многих зглядів. Їх за много, вони за великі, за широко виобразовані. Слиби ми з них сотворили велитенну будову, то єї деталїчність не моглаби бути обнята оком одного чоловіка. Скажемо, ся будова булаби за тяжка скількостью не величиною. Аж просить ся побільшити цеголки складаючі єї цїлість. Дальше так звані науки помічні нині за надто уже самостійні, більша їх частина нині вже так сильно зрїжничкована, що самі творять осібні

сонця для своїх системів, щоби дали ся получити рівнобіжній методою і становиском науцї. А хотьби і так стало ся то чи таке полученє булоби чимсь иньшим як конґльомератом рівнорядних наук? Получене зовсїм не природне товариство здає ся зовсїм не пожадане в науцї. Полишає ся зіставити науки помічні їм самим, дати їм свобідну волю ріжничкованя, бо сего вимагає добро науки, а ґеоґрафії полишити що иньшого. Вложити в єї завданя обовязок опирати ся на вислїдах т. зв. помічних наук ґеоґрафічних, лучити, вязати поодинокі явища наче огнива ланцюха у одну цїлість. Коли зважимо, що попередна дорога сотвореня єдности ґеоґрафії є неможлива, то згодити ся мусимо на сю останню.

Чи тим шляхом ішов Гумбольдт? Його метод був иньший. Він намагав ся сотворити одноцїльний кольос, обрабляв до сего потрібне часто і непотрібне, сотворив велитенну будівлю, яку за його часів було тяжко обійняти думкою. Власне задля його за великого розміру, як також задля детайлїчности в трактованю кождого явища проба Гумбольдта не могла удати ся. Велитенна куля була змушена під впливом усе змагаючого ся материялу пукнути, нові досліди місто єї уміцнювати, розсаджували; катастрофа мусїла наступити, як не учора то нині. Розмір кулї був за малий, щоби помістити у ній тільки материялу, а творець єї не прочував може, що його стільки найдесь. Стїни ліплені були звичайним кітом, тому й розлетїли ся. Полишили ся частини гарно оброблені, кожда для себе, а нам позістає ся записати в історії розвитку ґеоґрафії широко закроєний та на жаль не удалий проєкт Гумбольдта, як і се, що став основником кліматольоґії ґеоґрафії ростин, ґеоморфольоґії, що много заслужив ся около зоольоґії, ґеольоґії, астрономії, ботаніки.

Про Ріттера годї на сїм місци згадувати. Змаганя його в сїм напрямі не було; овшім своїм становиском ішов все в розріз з поглядами, які мали на метї сотворити одноцїльну та самостійну науку ґеоґрафії.

Ґеоґрафія не могла піти засадничо ні слїдами одного ні другого.

Стало ся найгірше як лиш могло стати ся; ґеоґрафія почала прихиляти ся в сторону свого упадку, до Ріттера, якого становиско було сильне, а якого ідеї на якийсь час стали пануючими в науковім сьвітї. Ріттер витворив цїлу школу, а перші його ученики переповідали ідеї учителя, складали сухі, часом банальні підручники, не цїкаві ні змістом ні формою о мінїмальній вартости в порівнаню з творами самого Ріттера. Із смертию Ріттера, якого авторітет підтримував його ґеоґрафію і школу, знеохочене до ґеоґрафії стало так велике, що не бачимо нї одного самостійного ученого на сїм полї, а нїмецькі унїверзитети опинили ся без катедри ґеоґрафії.

Серед того занепаду думки ґеоґрафічної пробив ся один сьвітляний промінь, якого на сїм місци поминути не можемо; а тим більше, що погляд сего ученого відбігає далеко від йому попередних та ілюструє сї здорові зерна думок на завданя ґеоґрафії, які укриті ту і там проявляли ся, не викликуючи нїяких наслїдків серед пануючої струї. Се голос Фребля, який бачить в ґеоґрафії науку наскрізь природничу, якої завданєм досліджувати звязь явищ землї. Невиджалувана шкода, що сей модерний погляд на ґеоґрафію проминув без відгомону.

По довшім застою в розвитку ґеоґрафії виринає около 70-тих років минулого столїтя двох людий, які вложили поважний жмуток трудів в область ґеоґрафічних дослїдів та причинили ся до дальшого проясненя пекучого питаня, яке мало задецидувати о будуччинї завдань та метод ґеоґрафії. Застанавляти ся над тою квестиєю стало конечностию. Належало вияснити питанє обсягу ґеоґрафії; чи іти слїдами широких горизонтів Космосу пропонованого Гумбольдтом, чи обмежити ся до ріттерівскої узини, зрезиґнувати з ґеоґрафії яко самостійної науки та трактрактувати єї лиш яко помічну науку історії. Ґеоґрафія очікувала ясного і рішучого спрецизованя та здефінїованя себе, о чім до тепер так якби нїхто докладно не висловив ся, очікувала рішеня на питанє; чи єї бути конґльомератом наук ґеоґрафічних, всїм і нїчим як до тепер та евентуально, яке єї буде становиско супроти т. зв. наук помічних. Побачимо, що ще довгі часи мусїли уплинути, заки сї квестиї найшли остаточне порішенє; за великі вони та за многоважні здає ся були, щоби могли задецидувати ся скоренько.

На арену дослїдів ґеоґрафічних виступає як сказано висше двох людий: Пешель і Кірхгоф. Полишимо на боцї їх многоцїнну дїяльність на полї дослїдів ґеоґрафічних, а згадаємо про їх становиско супроти завдань та метод ґеоґрафії. Становиско Пешеля не відбігало від становиска ріттерівского; його заслуга і для того нотуємо його виступ, лежить в тім, що він виступив проти школи Ріттера, яка відбігла далеко від ідей свого учителя та справив погляди на властивий шлях того, який був його

духовим провідником. Пешель вихованний не школою а творами Ріттера, переняв ся його поглядами, став його духовим наслїдником. Видно се із його становиска на завданя географії, яке виповів в своїм творі: Abhandlungen zur Erd- und Völkerkunde[1]). На стороні 452 говорить що слїдує: Цїлию географії (єї називає Erdkunde) є нїчо иньшого як виказати зависимість людини від природи місцевини замешканя (von der physischen Beschaffenheit des Wohnortes) і дїланє законів природи в великих історичних подїях. У своїм другім творі виданім два роки пізнїйше висловлює ся подібно[2]), і подібно, як Ріттер бачить цїль географії в досліджуваню єї, не для неї самої лиш яко видні історичної. Однак широкий горизонт знаня та образованє Пешеля казали йому з часом прорвати ті нитки, які вязали його з ідеями Ріттера. Починає уважати географію наукою також природописною, маркуючи єї також яко історичну. Дещо дальше від него іде в поглядах на завданя і цїль географії йому сучасний Кірхгоф. Географію називає він вже наукою природописною, але — тут проявляє ся ще вплив ріттерівских ідей — з інтеґральною складовою, історичною частиною. Радикальним навскрізь мусимо назвати виступ Зупана, який в специяльній, сїй квестиї виключно присьвяченій розвідцї (Über Begriff und Inhalt der geographischen Wissenschaft und die Grenzen ihres Gebietes) висловлює ся о географії вже яко о науцї чисто природничій. Отсе його слова: Географія, як вже звучить саме єї імя є наукою о землї; а яко така є вона природописною, а не історичною.

Сї слова так природні та самозрозумілі у нинїшних часах були важним моментом в історії розвою географічної думки тодї, коли зістали опублїковані. Леди проломано. Зупан розкув остаточно ті кайдани, які лучили дві нерідні сестри так довгий час, та які заподїяли науцї стільки шкоди. Отсе наслїдки авторітетної гегемонії, яка спочивала в руках Ріттера. Коби таким був Гумбольдт, иньшими шляхами та скоршою ходою пішовби був розвій географії.

Заінїціований Зупаном розрив, викликав пригожий ґрунт під географічну дїяльність, найшов щирих співробітників, голосних ученых на географічнім полї. Із них на першім місци покла-

[1]) Том I. 1878.
[2]) Europaeische Staatenkunde. Лнпськ 1880. Т. I. вступ ст. VII.

сти мусимо незрівнаного автора „Китаю“ Ріхтгофена. Заслуга його не ограничає ся до того, що всюда підчеркує природописність географії і працює в тім дусї; вона в дечім иньшім ще велика. Він підняв се здорове зерно, яке полишив Гумбольдт і Ріттер, а саме взаємини між явищами природи та защіпив його де належало. Сю причинову основу примінив до усїх явищ географічних, перевів сї ідеї в практиці, в своїх цїнних творах. В сей спосіб дає директиву, як вести географічні досліди, під яким кутом глядїти на географічні явища. Праці Ріхтгофена[1]), в яких він подав методи дослідів географічних стали основними в сїй галузи знаня, і не помилимо ся, коли скажемо, що вони витворили нову школу, якій географія має завдячити високий свій уровень розвитку. Ще в однім лежить велика вага виступу сего визначного репрезентанта географічної думки. Він обмежив і усталив обсяг дїланя географії. Стягнув єї із тих високих небесних котурнів виключно на поверхню землї, справив на властивий шлях терен дїяльностий Гумбольдтових, та вказав, що поверхня землї се одиноке місце географічних дослідів.

Часи останних десяток попереднього столїтя аж до нинїшних днів незвичайно богаті в визначні сили географічні, цїлий ряд епохальних праць того рода авторів як Пенк, Гінтер, Зіс, Вагнер, Гайм, Герлянд, Рацель, Ляпаран і иньші суть неопрокиненим доказом актуальности географічного знаня, визначного значіня географії серед иньших наук, триюмфальним походом природничої думки серед перестарілого баласту традиційної гуманістики.

Помимо сего однак, що географія так розросла ся, а єї репрезентанти стільки праць положили, щоби прояснити та дослідити множество єї явищ, бачимо великий хаос в поглядах на завданя єї, а дефінїций географії стільки, скільки працьовників на сім полї. Таким конґльомератом яким була географія давнїйше, таким зістала до нинїшного дня; намножило ся стільки „географій“ серед неї, що саме не знати де шукати єї властиву. Маємо їх цїлий ряд, кожда так звана географічна наука носить назву географії; де находить ся властива вона, годї зміркувати. Щоби задемонструвати наглядно сей хаотичний стан поглядів на сю квестию, та виказати, що се пекуче питанє до нинї так якби було не розвязане наведемо декілька поглядів визначнїй-

[1]) Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie 1885. Führer für Forschungsreisende 1886.

ших робітників на поли географії. Автор знаменитого підручника (Lehrbuch der Geographie) в однім із своїх творів (Bericht über die Entwickelung der Methodik der Erdkunde. Geographisches Jahrbuch VIII. Gotha 1881) так каже: у своїй нинїшній стадиї розвитку не є географія одиоцїльною наукою, вона радше комплєксом географічних наук[1]). Гєрлянд приміром (Die wissenschaftliche Aufgabe der Geographie, ihre Methode und ihre Stellung im praktischen Leben. Beiträge zur Geophysik I. Stuttgart 1887.) домагає ся вилученя чоловіка з географії неначеби він не був частиною сего, чим занимати ся повинна власне вона. Сам Ріхтгофен, великий реформатор географії не має ясно витиченої думки, на єї завданя та становиско супроти помічних єї наук. У його творі (Aufgaben und Methoden der Geographie Липськ 1885) стрічаємо подїл географії на три „головні" части, а чим саме є „властива" географія сего автор ясно не говорить. Неясним назвати мусимо становиско в сїй квестиї тої міри ученого, що Пенк. В недавно ще так дуже виданій праці (Die Physiographie als Physiogeographie Leipzig 1905) називає науку о природї поверхні землї (Фізіогеографію) частиною географії. Дальші його слова виказують сильну децентралїзацийну конгльомератність єї. Географія — се його дальші слова — се матерна наука, від якої відлучили ся так численні частини яко поодинокі науки, щоби вскорі виобразувати ся в самостійні галузи знаня[2]). Отсе характеристика стану поглядів на завданя географії висказана устами єї найповажнїйшого речника в роцї 1905! Зацитую ще один голос в трактованій нами квестиї а саме голос Стєпана Рудницкого. Справою завданя і методи та станом географії занимає ся він в своїй (поминеній на жаль мовчки в нашій лїтературі) розвідцї п. з.: Нинїшна географія, Львів 1905. Признам ся, що читаючи певні місця відносячі ся до завдань географії віднїс я вражінє, начеби автор бояв ся поставити ясну дефинїцию географії. Находимо там такі звороти: „Яке є єство географії не є так легко означити. В нинїшних часах усї галузи науки так розширили ся та поглубили ся, а заразом увійшли в так тїсні звязи між собою, що означити єство і завданє кождої з них і відграничити єї чистенько від иньших, споріднених є річию дуже трудною[3]) або: „земля яко цїлість а специяльно єї поверхня се предмет географії[4]), або знова: „ге-

[1]) l. c. 544. [2]) l. c. ст. 1. [3]) l. c. Львів 1905 ст. 10. [4]) l. c. ст 11. [5]) l. c. ст. 11.

ографія представляє льогічно беручи галузь астрофізики"[1]). Потім, по таких осторожних, звіддалї дотикаючих очеркнень географії приступає Рудницкий до подїлу єї на части та до метод і відносин єї до иньших наук, стоячих з нею в більшім або меншім контактї.

Справою методи і завдань географії занимав ся в останнїх часах теж Геттнер, який свої погляди висказав в трох річевих статьях, з котрих одна (Grundbegriffe und Grundsätze der physischen Geographie. Geographische Zeitschrift IX) вийшла 1903 року, друга (Neue Ausserungen über Wesen und Aufgaben der Geographie. Geographische Zeitschrift VI.) 1900, а трета (das Wesen und die Methoden der Geographie. Geographische Zeitschrift XI.) в роцї 1905. Найцїкавійшою для нашої квестиї статя остання. У нїй власне дефинїює географію яко хорольогічну науку о поверхні землї. Географія не обмежує ся на нїяку ограничену царину природи або духа, вона простирає ся на усї горизонти і форми явищ, які виступають на поверхні землї[1]). Ось тут найкрасче із усїх дотеперішних географів замаркував Геттнер характер географії. Він представив єї яко науку одноцїльну, унїверзальну sui generis, та усунув неясности, які ще на нїй тяжіли. В практицї не пішов Геттнер шляхом своїх ідей; у одній із своїх останнїх праць (die Geographische Einteilung der Erdoberfläche. Geographische Zeitschrift 1908) придержує ся ще перестарілих, колїдуючих із своїми, засад. За важний вклад в область розвитку географічної думки належить піднести се, що автор стисло звязав чоловіка з географію. Він — говорить Банзе — не знав анї природописної анї антропічної географії; він знав єї лише одну. От ся єдність і одноцїльність географії се хиба найкрасчий момент у його дїяльности.

Що лиш можна закинути Геттнерови то се, що він за мало рішучий, за мало точний в спрецизованю географії аж до її деталїв. Виглядає начеби вагав ся із своїми думками, та боявсь брати цїлковитий розбрат з дотеперішними традициями. Дїло було скажу уже майже викінчене; чекало на сего, якийби його вигладив, ошліфував остаточно там де сего вимагала потреба, та додав ту і там дещо, щоби згармонїзувати цїлість.

Ось тому уважаю виступ Е. Банзого важним та дуже пожаданим моментом в істориї розвою квестиї; метода, завданя

[1]) l. c. ст. 553.

і ціль географії. Праця ся за цінна, щоби поминути єї мовчанкою а не присьвятити єї більше місця[1]).

Автор підчеркує значінє виступу Геттнера, уважає його за мало ще вимаципованого із давної традиційности, видить в нім дитину Sturm і Drang перйоду в історії розвитку географії.

Banse, як видко із його змагань хоче іти слїдами традиций, не тих офіциальних, але тих геніяльних а ізольованих одиниць, яких голоси прогомонїли без відгомону, перейшли в забутє, не звернули на себе належитої уваги. Ми згадали попередно один голос в сій квестиї[2]). Їх було більше. В році 1873 оголосив Ruge працю (Über das Verhältniss der Erdkunde zu den verwandten Wissenschaften. Program der Annenrealschule. Dresden 1873) в якій маркантно висказує єдність і суцільність географії та суть єї дїланя. Ціль єї — отсе його слова — лежить в повязаню поодиноких галузий науки, в захопленю (Auffassung) дїланя цїлости. Другий призабутий голос Marth-ого (Begriff, Ziel und Methode der Geographie. Berlin 1877) дефінїює географію яко геософію або хорософію. Англїєць Man[3]) бачить в географії науку о взаїмнім відношеню обєктів ріжних наук.

Перенятий тим фільозофічним свого рода пониманєм географії хоче Банзе перевести в сім напрямї остаточні реформи. За найважнїйші точки уважає; сотворити з географії науку строго моністичну, заховати засаду, що мета стоїть понад материялом, очеркнути обсяг єї дїланя.

Зачнїм від останнього. Квестия обсягу географії була предметом цїлої полємїки; порішив єї остаточно Ріхтгофен, який ограничив його до поверхні землї. Однак і таке очеркненє се понятє незвичайно широке; для того на сю тему нїколи не устає дискусия; де вона починає ся, а де кінчить ся, серед яких явищ устає єї дїяльність а зачинає ся дїяльність иньших наук. На сю тему записувано цїлі сторінки; важено кождий момент, щоби питанє поставити ясно; і справедливо; справа надто важна, щоби єї основно не передискутувати; що більше, відносини географії до иньших наук, се квестия предмету єї самої;

[1]) E. Banse. Geographie. Petermanns geographische Mitteilungen. Gotha 1912. Зошити за сїчень, лютий і март. З картою.
[2]) Погляд Фребля з року 1836.
[3]) Proceedings of the Royal Geographical Society 1879.

що більше се питанє єї істнованя. Учені шукали початкових і кінцевих лїнїй, яких годї було віднайти, бо так географія з одної, а иньші науки з другої сторони, втискали ся неухватними нюансами, більшими або меншими заливами обопільно в свої обсяги дїяльности, а скорий зріст споріднених з географією наук почав єї випирати, відбирати ґрунт, яким вона колись володїла, а деколи так сильно атакувати, що доводило ся географії на не одно підписати капітуляцию. В інтересї отже загроженої самостійности географії, належало перевести як найточнїйше відмеженє між географією з одної а геольогією, історією, геофізикою і т. д. з другої сторони. Однак помимо усього, помимо найкрасчої волї географів мусїли вони з того зрезигнувати та рішити ся на заяву, що цїлковите відмеженє науки якої репрезентантами вони були, від тої або другої є неможливе. Ся квестия, яка становить ґрунт науки, надає єї цїхи самостійности, не може позістати в стадиї непорішеня, із нею доконче треба скінчити. Проблєм сей розвязує Банзе ось як: Лиш се — говорить він — що дїйсно бачить фізичне око людське, належить до географії[1]). Атмосфера, покривало земне і що є між ними, отсе терен географічних дослїдів. То, що є поза тим, географію не обходить.

На чім же полягають завдання географії, що є сутию і цїлию сеї науки? Досліджуванє кождого явища з осібна для нього самого, скрупулятно збирати деталї, щоби кожде явище виступило найяснїйше із цїлим рядом своїх дробин, се до географії не належить. Дослїди географічні — говорить на иньшім місце Банзе — полягають не на студиях над кождим предметом для нього самого з осібна, лише на сполуцї (Verschweissung) найменше двох явищ в оден образ. Або інакше: суть географії полягає на обопільно дїлаючих взаєминах географічних явищ. Буде тих явищ більше, то із них буде мусїла географія сотворити образ їх взаїмної зависимости. Географ мусить трактувати усе те, що находить ся на терені дїяльности його науки; але лише те, що вяже ся причиновим узлом з иньшими явищами. Те усе мусить увійти до сего ланцюха, який є географічним образом, стати його одною частиною, звеном, сплестись із цїлостию в одно. В усїм сплетеню, полученю (Verkettung) — зазначимо мимоходом — лежить метода географії. Таке

[1]) E. Banse l. c. ст. 72.

становиско так понятої ґеоґрафії кидає сьвітло на єї взаємини до так званих наук помічних. Ріжнять ся вони засадничо методою. Науки т. зв. помічні занимають ся певними царинами, дослїджують їх для них самих, а праця їх, се деталїчна моноґрафія, розважаюча основно зачеркнений ними терен. Таких наук помічних серед терену дїяльности ґеоґрафії много, вони складають дослїди, кожда із своєї царини. Ґеоґрафія не входить в їх деталї, вона бере явище ними трактоване яко цїлість, шукає ниток, та вяже одно явище з другим і т. д. Усе, що лиш не є ізольоване, мусить бути трактоване ґеоґрафією. Цїкавий примір на се, що повинно входити в ґеоґрафічний образ подає нам згаданий автор: дитиняча забавка, або товчок до оріхів можуть бути так само важні, як почва якоїсь териториї. Вони маркують взаємини, які складають ся на напрям промислу убогого гірского села.

Щоби сповнити своє завданє, мусить ґеоґраф відповісти на кілька основних питань, а відповіди на них дадуть образ ґеоґрафічний даної теріториї чи місцевини. Ними після Банзого суть сї: 1. Де? Відповідь на се питанє повинна очеркнути точно положенє ґеоґрафічне якоїсь теріториї; 2. У якій звязи і длячого? Тут треба подати взаємини з окруженєм трактованої частини і єї ґенетичну сторону. Слїдує питанє 3. Отже: відповідь дуже скомплїкована; із ґеоґрафічних даних належить поробити конклюзиї відносячі ся до усїх явищ ґеоґрафічних; клїматичних, гідроґрафічних, ростинно і зьвірячо-ґеоґрафічних як також і антропоґеоґрафічних. В отсїм повязаню сих трох кардинальних питань лежить завданє, цїль і метода ґеоґрафії.

Так ось в ґеозофічнім смислї понята ґеоґрафія не може входити в колїзию з иньшими науками; вона стоїть не побіч них, лише понад ними, иньші єї горизонти та завданя підносять єї до становиск кляси знаня. Науки, із якими стрічає ся ґеоґрафія на однім виднї дїлять і ріжничкують се видно, ідуть далеко до його як найбільш деталїчного пошматкованя, затемнюючи тим самим його єдність; їх дїяльність децентралїзацийна. Ґеоґрафія противно. Нема нїякої науки — каже Банзе — котраби із тих окрушин сотворила будівлю. Вона дїлає в дусї централїзацийнім, стремить до витвореня образу ограниченого єї межами. Так понята ґеоґрафія носить на собі пятно фільозофічне.

А сей фільозофічний кут баченя, який стремить до витвореня загального погляду на стан даної териториї, якого цїлию

лиш одно, надає ґеоґрафії характер монїстичний. Вона є par excellence такою і иньшою не може бути. Єї цїлию пізнати осередовище, подати ґеозофічний екстракт якоїсь частини землї чи єї цїлої. Се milieu може бути лиш одно. Погляди на ґеоґрафію, яко науку о характері дуалїстичнім належать уже до істориї, і їм уже на видно ґеоґрафічне не вернути. Ґеоґрафія яко така не є, і не може бути наукою приміненою (angewandte) за яку уважано єї давнїйше, не узнаючи нї єї самостійности, нї чистоти.

Утер ся в ґеоґрафії погляд, що подїл ґеоґрафії на так звану загальну і описову є конечностию. Сего погляду держать ся ще визначні ґеоґрафи. Ґеоґрафія описова або специяльна, якої найчистїйшою формою є т. зв. хороґрафія, яка як висловлює ся Ріхтгофен має на цїли подати повну суму реального знаня, дотикаючу якогось земного простору. Сама собою хороґрафія суха, але обєктивна; се збір материялу і нїчо більше. Пануючою методою в хороґрафії се метода синтетична. В иньший спосіб представляє нам ґеоґрафічний материял „друга“ ґеоґрафія т. зв. загальна або з огляду на єї методу, аналїтична. Опирає ся на хороґрафічнім материялї цїлої землї, розважає його під зглядом морфольоґічним, гільольоґічним, динамічним і ґенетичним, унимає не случайні але трівкі характеристичні цїли, виказує їх взаїмну зависимість та відкриває нам загальні закони яким улягає земля із тим усїм, що на нїй находить ся. Ще в иньший спосіб представляє нам ґеоґрафічні явища т. зв. хорольоґія. Послугує ся вона методою еклєктичною, синтетично-аналїтичною; значить поступає і як хороґрафія і як ґеоґрафія загальна. Побіч хороґрафічного материяла чванить ся хорольоґія тим, що уймає загально-пануючі закони, і се надає єї інтересу, житя.

Поминаємо тут хороґрафію, яка чогось ґеоґрафічного має в собі дуже мало, а займемо ся становиском т. зв. ґеоґрафії загальної, розберемо, яку роль відграє супроти хороґрафії і иньших наук. Із хороґрафії бере материял і обрабляє се, що є предметом дослїдів иньших наук. Значить може вигідно ограничити ся до зібраня того, що дадуть єї самі науки специяльні. Иньшими словами скажемо; переповідає вже раз основно сказане; стає надпроґрамовим, часом непотрібним балястом. Можна тут говорити о педаґоґічній вартости т. зв. загальної ґеоґрафії; многі учені обстоюють за тим та підчеркують єї роль пропе-

девтичну. Запитаймо себе: чи вартнійший є материял з першої чи з другої руки. Відповідь може бути лиш одинока. Не вистарчає ґеографови прочитати хотяйби і як знаменитий підручник загальної ґеографії, щоби був достаточно підготовлений до самостійних ґеографічних дослїдів. Він мусить звернути ся до жерел, пізнати основно те, що потрібне, а тоді доперва праця його принесе дїйсний пожиток. Нещастєм у нас є, що знане підручника т. зв. загальної ґеографії дає патент на „ґеографа“ а він із своїми відомостями наче ся блудна вівця не зробить ні кроку самостійного. З огляду на се уважаю педагоґічну вартість т. зв. загальної ґеографії надто проблємaтичною, за невистарчаючу, до сповненя так важкого завданя.

Треба признати, що т. зв. загальна ґеографія сповняла не аби яку роль в історії розвитку ґеографічної думки. Вона була тою авангардою, яка стримувала на собі напір зростаючих иньших наук, була тим чим ґеографія довгий час ратувала свою самостійність. А коли з часом иньші науки почали входити в єї обсяг дїланя, та заняли його, уняла вона їх усїх під свій „загальний“ омофор, щоби лиш уратувати бодай тїнь самостійности ґеографії.

З огляду на се т. зв. ґеографія загальна була може колись потрібна; тодї, коли завданя ґеографії не були ясно зясовані Колиж се стало ся, коли ґеографія яко така не „боїть ся нї напорів нї ударів нї займу поля дїяльности, можна т. зв. ґеографію загальну позіставити єї судьбі. Банзе зве єї зазулиним яйцем у ґеографії; вона розриває єї органїчну цїлість, дуалїзує єї з природи моністичне пятно. Ось тому кінькчить: ґеть із нею з ґеографії[1]).

Зістає хорольоґія. Єї так характеризує Рудницкий: У нинїшній ґеографії стоїть вона в центрі ґеографічної роботи. Вона ввела описову ґеографію на нові дороги і тепер працюють ґеографи всїх країв над хорольоґічним описом цїлого земского ґльоба. Тому що хорольоґія є в своїм єстві еклєктична, утерли ся вже деякі звичаєві правила, що належить узгляднювати в хорольоґічним підручнику а чого нї. Найважнїйшим загально принятим звичаєвим законом є вибирати з всесторонного опису даного земного простору головно ті дані, що найлїпше ілюструють динамічні та ґенетичні відносини ґеографічних предметів і явищ сего простору[2]).

[1]) E. Banse. l. c. 74. [2]) Рудницький. l. c. ст. 27.

Ми додамо: Хорольоґія в чисто ґеозофічнім розуміню отсе ґеографія. Називати єї інакше нема потреби. Вона надто осьвячена традициєю аби заступати єї иньшою. Ґеографія яко така чисто моністична, о питомій собі методї є лиш одна. На части єї дїлити не можна; лише регіональний момент може бути єї дїльником. Невластивою і недопускаємою є назва т. зв. наук ґеографічних, помічних чи посестр ґеографії. Ґеографія є супроти них чимсь надрядним а вони можуть бути лише єї елєментами.

2. Дещо про новійші погляди на єство ґеографії.

Подав *Мирон Дольницький.*

У вступі до свого твору „Die Erde und das Leben“ (Vorgeschichte und Geschichte der Erdkentnis), каже Ratzel так: „Ми нїяк не можемо навчитися ґеографії без знаня її історії. В инших науках є се потрібне, в ґеографії конечне“[1]). Таке пониманє справи є неправдиве. Істория ґеографії, на мою гадку, не може бути предметом научуваня, а натомість може бути лише средством і то не одиноким до понятя самої ґеографії як науки властивої і то на стільки, на скільки через анальоґію може нам дати вказівки на будуче і на скільки в нїй дасть відшукати ся певні питомі черти методольоґічного трактованя річи. Тому зовсїм влучним є те місце в розвідці Рудницького: „Нинїшна ґеографія (Львів 1905), де кажеть ся, що історичний розвиток якоїсь науки є для єї єства дуже важний, але знов не мож перецїнювати (як висше Ratzel) історичного розвитку у такої науки як ґеографія. З виходженя від історичного розвитку і за надто слїпого придержуваня ся єго виросли для ґеографії найбільші лиха так річеві як і методичні[2]). І нинї, мимо такого гарного розвитку ґеографії появляють ся зусиля як пр. у Hettnera

[1]) Radzel: „Die Erde und das Leben“ стор. 3.
[2]) Рудницький: „Нинїшна ґеографія“ ст. 10 і сл.

девтичну. Запитаймо себе: чи вартнійший є материял з першої чи з другої руки. Відповідь може бути лиш одинока. Не вистарчає ґеографови прочитати хотяйби і як знаменитий підручник загальної ґеографії, щоби був достаточно підготовлений до самостійних ґеографічних дослїдів. Він мусить звернути ся до жерел, пізнати основно те, що потрібне, а тоді доперва праця його принесе дїйсний пожиток. Нещастєм у нас є, що знане підручника т. зв. загальної ґеографії дає патент на „ґеографа“ а він із своїми відомостями наче ся блудна вівця не зробить ні кроку самостійного. З огляду на се уважаю педагоґічну вартість т. зв. загальної ґеографії надто проблємaтичною, за невистарчаючу, до сповненя так важкого завданя.

Треба признати, що т. зв. загальна ґеографія сповняла не аби яку роль в історії розвитку ґеографічної думки. Вона була тою авангардою, яка стримувала на собі напір зростаючих иньших наук, була тим чим ґеографія довгий час ратувала свою самостійність. А коли з часом иньші науки почали входити в єї обсяг дїланя, та заняли його, уняла вона їх усїх під свій „загальний“ омофор, щоби лиш уратувати бодай тїнь самостійности ґеографії.

З огляду на се т. зв. ґеографія загальна була може колись потрібна; тодї, коли завданя ґеографії не були ясно зясовані Колиж се стало ся, коли ґеографія яко така не „боїть ся нї напорів нї ударів нї займу поля дїяльности, можна т. зв. ґеографію загальну позіставити єї судьбі. Банзе зве єї зазулиним яйцем у ґеографії; вона розриває єї органїчну цїлість, дуалїзує єї з природи моністичне пятно. Ось тому кінькчить: ґеть із нею з ґеографії[1]).

Зістає хорольоґія. Єї так характеризує Рудницкий: У нинїшній ґеографії стоїть вона в центрі ґеографічної роботи. Вона ввела описову ґеографію на нові дороги і тепер працюють ґеографи всїх країв над хорольоґічним описом цїлого земского ґльоба. Тому що хорольоґія є в своїм єстві еклєктична, утерли ся вже деякі звичаєві правила, що належить узгляднювати в хорольоґічним підручнику а чого нї. Найважнїйшим загально принятим звичаєвим законом є вибирати з всесторонного опису даного земного простору головно ті дані, що найлїпше ілюструють динамічні та ґенетичні відносини ґеографічних предметів і явищ сего простору[2]).

[1]) E. Banse. l. c. 74. [2]) Рудницький. l. c. ст. 27.

Ми додамо: Хорольоґія в чисто ґеозофічнім розуміню отсе ґеографія. Називати єї інакше нема потреби. Вона надто осьвячена традициєю аби заступати єї иньшою. Ґеографія яко така чисто моністична, о питомій собі методї є лиш одна. На части єї дїлити не можна; лише регіональний момент може бути єї дїльником. Невластивою і недопускаємою є назва т. зв. наук ґеографічних, помічних чи посестр ґеографії. Ґеографія є супроти них чимсь надрядним а вони можуть бути лише єї елєментами.

2. Дещо про новійші погляди на єство ґеографії.

Подав *Мирон Дольницький.*

У вступі до свого твору „Die Erde und das Leben“ (Vorgeschichte und Geschichte der Erdkentnis), каже Ratzel так: „Ми нїяк не можемо навчитися ґеографії без знаня її історії. В инших науках є се потрібне, в ґеографії конечне“[1]). Таке пониманє справи є неправдиве. Істория ґеографії, на мою гадку, не може бути предметом научуваня, а натомість може бути лише средством і то не одиноким до понятя самої ґеографії як науки властивої і то на стільки, на скільки через анальоґію може нам дати вказівки на будуче і на скільки в нїй дасть відшукати ся певні питомі черти методольоґічного трактованя річи. Тому зовсїм влучним є те місце в розвідці Рудницького: „Нинїшна ґеографія (Львів 1905), де кажеть ся, що історичний розвиток якоїсь науки є для єї єства дуже важний, але знов не мож перецїнювати (як висше Ratzel) історичного розвитку у такої науки як ґеографія. З виходженя від історичного розвитку і за надто слїпого придержуваня ся єго виросли для ґеографії найбільші лиха так річеві як і методичні[2]). І нинї, мимо такого гарного розвитку ґеографії появляють ся зусиля як пр. у Hettnera

[1]) Radzel: „Die Erde und das Leben“ стор. 3.
[2]) Рудницький: „Нинїшна ґеографія“ ст. 10 і сл.

обмежити обсяг географії, і то тільки з огляду на історичну традицию географії.

Я лише побіжно зверну увагу на історичний розвиток, лише на стільки, на скільки видно буде ріжниці понимань географії як науки — чи які дійсно нові погляди на єї єство.

Легко мож сказати, що географія є так стара як людство. Викликали єї або потреби зовсім практичні, або в части вроджена вже чоловікови цїкавість і змаганя причинового вязаня заобсервованого материялу. Земля, яко цїлість, се щось, що найблисше стоїть до чоловіка. Чоловік мимоволї мусить над нею задумати ся, старає ся єї після сил зрозуміти, витворити свій погляд про ню. І в тім може лежить також причина того, що кождий більший період часу в історії географії виказує свій спеціяльний, питомий (відносно до розвитку наук менше або більше правдивий) образ землї. І длятого в історії географії мож сконстатувати, що єї розвиток був від найдавнїйших часів аж до нині безперервний та лише ту і там видно хвилї слабшого розвитку або збоченя з правдивої дороги.

Сама назва географії появляє ся значно пізнїйше як єї властиві початки, бо доперва в III. віцї до Христа перший раз у Ератостена. Нема в тім нїчо дивного бо се можна замітити в історії майже кождої науки — от хочби пр. назва „льогіка“ появляє ся доперва перший раз у Цїцерона, коли вже були давно гарні та великі системи льогіки чи то такий „Organon“ Аристотеля — чи які иньші льогічні системи грецьких фільософів. Як початків кождої науки так і географії треба шукати в огнищах найдавнїйшої культури т. є. у східних народів. В тім однак разї відомости тих народів дійшли лише в астрономії до більшого розвитку. В географії самій поза квестіями дійсно звязаними з астрономією знанє тих народів не пійшло дальше. Початків дійсної географії треба шукати в Греків, у яких навіть добачують деякі як пр. Wagner або Berger у своїм творі: „Wissenschaftliche Erdkunde der Griechen“, проби з таких поодиноких відомостий зробити певного рода самостійну, систематичну науку. І ту можна завважати вже дуже маркантно методичні ріжниці в пониманю та трактованю географії. З одної сторони стоять люди (як їх називає Wagner „Die Männer der exakten Schule“) які, виходячи нераз з чисто фільозофічного заложеня, старали ся на природописній дорозї розслїдити землю. Головною прикметою тих старань є досліди астрономічні з де-

якими з'усилями пояснити собі такі явища як розміщенє суші і моря, вулькани, землетруси і ин. (Досить згадати Анаксімандра з Мілєту, Анаксімена, Анаксагора, Демокрита, Арістотеля, Ератостена, Гіппарха, Птолємея і ин.). З другої сторони знов стоять люди, для яких земля представляє лише на стільки якийсь інтерес, на скільки вона являє ся місцем замешканя людий. — Напрям той репрезентують такі люди, як: Геродот і Страбо. Не звертаючи уваги зовсім на природу—на землю як цїлість, описують они лише поодинокі краї, а головний натиск кладуть на народи, на їх звичаї, релїгії, держави, мови і т. д. Они як історики стараються ся підчинити географію історії. Berger в висше вже наведенім творі називає Геродота антитезою всякої фільософічно-природописної гадки. До більшої вибуялости доходить той напрям у Римлян. Страбон, найбільший географ старини, як єго деякі називають, старає ся головно за се, щоби зробити географію корисною для держави, для тодїшної римської полїтики. Тяжко менї де що докладнїйше сказати про Страбона. З історії не легко виробити собі про нього погляд. Одні уважають єго найбільшим географом старини, иньші відмовляють єму всяких заслуг, закидаючи, що як Геродот так і він запропастили на довгий час географію, а лихий вплив Страбона відбив ся ще і в найновійших часах у виступі Rittera. Цїле значінє Страбона полягає, думаю, на тім, що звичайно називають „страбонівською думкою“ себто напрям, який уважає географію певного рода частиною фільософії, в якій ходить про те, щоби виказати, як природні явища на земли з одної сторони впливають на людий і то користно чи не користно, з другої на скільки чоловік може з під тих впливів визволити ся і на скільки він має вплив на природу. Мож ту добачити ся ріттерівського пониманя землї, як „місця вихованя людий“ і тому сьміло мож Страбона назвати за Рацелем „духовим батьком Ріттера.

Середні віки принесли цїлковитий застій в розвою географії як науки. З географією старинною стало ся в середних віках те, що з кождою наукою, а саме вона підупала зовсім, поборювана на кождім кроці релїгією. Тепер рішала все віра — всї явища природи обвіяні якоюсь чудесностію, а головним жерелом їх пізняня се св. Письмо.

При розвязуваню кождої научної квестиї вже з гори ходило о таку відповідь, яка не входилаб у конфлїкт з наукою церкви.

Такі відносини трівають аж до нових віків, бо часи гуманїзму, відродженя клясичних наук мали для географії дуже мале значінє. Вправдї S. Günther[1]) хоче доказати, що часи гуманїзму принесли для географії богато нового і доброго і на доказ того наводить велику скількість ріжних „космографій“, але вже таки з тої самої розвідки можна пізнати, що річ має ся зовсїм противно. Відродила ся вправдї математична географія Птолємея, але то не тому, щоби тим спровадити географію на нові шляхи, а лише тому, що то було клясичне. Можсьміло сказати, що часи гуманїзму принесли шкоду географії, бо нею займали ся тепер виключно гуманїсти, для яких головним осередком всего був чоловік. А вже сей гуманїстичний спосіб думаня зовсїм не відповідав розвязуваню таких чисто природописних проблємів, які заключає в собі географія.

В XVII. віцї справа де-що поправляє ся. Виступає (в р. 1650) Варен зі своєю „Geographia generalis“, даючи перший ширший погляд на географію, а головно даючи підстави фізичній географії. Він рівночасно вводить поділ на географію загальну і спеціяльну, також дає вже натяки на поділ географії на 1) математичну, 2) фізичну і 3) географію чоловіка.

Але се були лише проби. І тодї, коли в инших природописних наук дає ся замічати такий гарний розвій, починають ся такі сьмілі дослїди — географія стає ся дальше дивним якимсь чудацьким конгльомератом всего. Так тягне ся аж до кінця XVIII. в. Дає ся тут запримітити одно дивне явище в історичнім розвою географії. — Пхнув географію на нові шляхи один мож якою є нині. Так богато про нього говорить ся, що я згадаю лише коротко. Нині стало ся прямо модою підносити у всїх галузях наук природописних заслуги Гумбольдта. Менї здає ся однак, що нї одна наука не має такого права до Гумбольдта як сама географія. Вплив Гумбольдта не розвій географії є найсильнїйший коли вже на скількостю, то якостю єго робіт — бо він вказав географії дорогу, по якій она має йти — він зробив єї правдивою наукою. При всїх своїх дослїдах брав Гумбольдт все цїлість природи під розвагу. Нїякий хочби най-

[1]) S. Günther: „Humanismus in seinem Einflusse auf die Entwickelung der Geographie“. Geogr. Zeitschrift. 1900.

менщий факт не був нїколи для нього ізольований, він все комбінував, все порівнував. Кожде явище якогось місця, було у нього все у звязи з иншими явищами даного місця і на тій основі пізнає він причинову звязь форм земної поверхнї з наводненєм, кліматом, рістнею, фавною, чоловіком. Розглядаючи який небудь терен, кладе Гумбольдт головний натиск на то, що йому є найбільше питоме, отже на природу. Таким чином стає Гумбольдт основателем правдивої географії, дає єї природописний підклад.

Поява Гумбольдта мала великий вплив на сучасних. І хто знає чи вже не далеко дальше булаб зайшла географія в своїм розвою, колиб не се, що сучасно з ним виступає друга неменше сильна індивідуальність Карло Ріттер. Се зовсїм иньша натура як Гумбольдт, з зовсїм иншим пониманєм географії, з зовсїм иншою методою. Ріттер не природник, не подорожник, він географ „vielmehr von Haus aus“ як називає єго Hettner[1]). Він історик — і для нього як такого важнїйшим, чим природа є чоловік. Математична і фізична географія далеко була від ріттерівської географії, а зате головне місце в нїй займає „думка Страбона“. Єго метода така: Географія мусить бути порівнююча, трактувати мусить ся єї в злуцї з природою і істориєю, бо щоби пізнати історичний, та культурний розвій людий, треба пізнати передовсїм природу, серед якої они мешкають, але пізнає він єї тільки на стільки, на скільки вона на людство впливає, на скільки земля являє ся у нього як „дім вихованя людства“. Отже історія основа, а не природа. Нема у нього зовсїм природописного пониманя явищ природи. Він стоїть під сильним сучасним впливом напряму фільософії природи Шеллїнга. Ріттер є телєольогом. Таке становище відповідає релїгійним і етичним вимогам лїпше, чим може се зробити стисло наукове трактованє природописних річий — але для науки є воно зовсїм без хісна. І не диво тому, що Ріттер мав сильнїйший вплив на сучасних чим Гумбольдт а для дальшого розвитку географії принїс богато шкоди. Ріттер причинив ся тим разом для розвою географії дуже мало а натомість зробив єї служницию історії. Довгий час географія стояла під впливом Ріттера, витворила ся навіть цїла т. зв. ріттерівська школа, а клич голошений нею доходив

[1]) Alf. Hettner: Die Entwickelung der Geographie im 19. Jahrh. Geogr. Zeitschrift. 1898.

нераз до абсурду. Наведу на доказ того один дуже характеристичний примір: Cousin в дворі „Introduction a l' histoire de la philosophie“ (1828) каже ось що: „Покажи ти менї мапу краю, єго будову, кліmат, наводненє, словом цїлу єго фізіографію, подай менї єго природні плоди, єго фльору, єго фавну, і т. д. а я скажу тобі a priori, яким той нарід є, яку ролю відограв він в історії того краю, не случайно, а конечно, не в одній якійсь епосї, а у всїх, скажу тобї ідею, до репрезентованя якої той нарід є покликаний“[1]). І зовсїм не дивно, що по смерти Ріттера усунено географію з університетів. Однак з дальшим розвоєм природописних наук, зі скоро зростаючою скількостю учених подорожників, яким присвічував примір Гумбольдта — географія ріттерівська тратить свою силу і підупадає. Виступає в тім часї у Франції Реклю, а в Нїмеччинї Пешель і они переводять остру критику ріттерівської школи, та завзивають до повороту до Гумбольдта. Географія дістала на ново вступ на університет.

Відтепер географія прибирає характер чисто природописний і розвиває ся дуже гарно. Працями новочасних географів зискала собі стійне становище серед наук природописних і характеру науки природописної не може втратити, коли не хоче перестати бути наукою взагалї. Від пів сотнї років фізична географія, стала найважнїйшою частиною географії в загалї.

З того короткого нарису історії географії пізнаємо, що 1) Основа географії у всїх епохах її історії остала все та сама. 2) Історія географії виказує все і всюди тим красший розвій географії, чим більше географія опирає ся на природописній основі.

По тім короткім історичнім оглядї, буду старав ся означити єство і завданє географії після теперішних поглядів. На сам мім початку обговорювання тої справи, належалоби подати дефінїцію географії. Нинї однак при такім розростї поодиноких наук, де відграничити предмети якоїсь науки від другої є тяжко, а нераз і немислимо, дефініювати географію річ дуже тяжка. Нам, адептам географії, що винесли таке мале знанє географії зі шкіл середних означити предмет географії є прямо немислиме. В нинїшній шкільній географії подавляючу більшість становить матеріял полїтично-статистичний, зникаючу меншість

[1]) Дивн: Geogr. Jahrbuch т. VIII. 1889. „Ritter und Peschel“.

чистий природописний. Дїлить ся землю на части, звичайно з полїтичними границями, подає ся о скільо можна точно число мешканцїв, подає ся їх занятє, вичисляє ся головні заведеня і будинки в більших містах, а при тім ще кілька історичних дат, що вяжуть ся з тим краєм чи з тою місцевостю. А в трактованю сеї дрібки природописного материялу, який подають нинї в середних школах, хибує суцїльного, кавзального вязаня поодиноких явищ — не звертає ся уваги на то, що кождє явище, яке виступає в природї є звичайно лиш одним звеном в довгім ланцюху ріжних инших явищ, через які доперва визирає право природи.

Географія, коли хочемо збагнути єї єство, натрафляє на одну велику трудність — на трудність стислого означуваня предмету єї дослїдів. В найзагальнійшій формі дасть ся сказати, що предметом географії є земля. Однак ріжні явища, які заходять на земли, вже від давна стали ся предметами ріжних наук спеціяльних — лїтосферою займає ся геольогія, петрографія, палєонтольогія, гидросферою — фізика, хемія, атмосферою так само фізика, хемія, метереольогія, біосферою — біольогія, ботанїка, зоольогія, антропольогія. А коли з біосфери видїлимо ще окремо чоловіка, як єство чисто духове і суспільне то і ту будемо мати цїлий ряд нових специяльних наук.

Однак науки ріжнять ся між собою не тільки предметами, які дана наука розслїджує, але також і способами, якими їх розслїджує, основами, з яких ті предмети розслїджує. Тим способом ріжниця географії від инших наук природописних спеціяльних лежить в тім, що така своєрідна органічна цїлість в сьвітї як земля не є лише мертвою сумою частий, звичайним нагромадженєм явищ. Її задачею є ті явища слїдити так як они на нїй заходять. І тому предметом географії буде не тільки земля як своєрідна цїлість у всесьвітнім просторі, але буде земля як цїлість з узглядненєм єї поверхнї. І всї дефінїциї географії зводить ся до тої основи, лише залежно від того, чи якийсь географ буде уважав географію за науку чисто природописну, чи за переходову між природописними а гуманїстичними. Відповідно до того, буде та основа ріжно модифікована. Бо нїчим иньшим як таким змодіфікованєм є приміром такі дефініції: „географія се наука про землю, як також про відношенє між поверхнею землї а єї мешканцями“, або „географія се наука, якої предметом земля, та відносини між єї явищами орга-

нічними і неорганічними. З посеред цілого того великого лїсу найріжнороднїйших дефінїций я позволю поставити собі таку: Географія є се наука про землю як цілість, про єї поверхню та про відношенє всїх природних явищ до поверхнї землї враз з їх причинами, наслїдками і ассоціяціями.

Показуєть ся з того, що найважнїйшою річею в географії будуть причинові взаємини предметів і явищ і то не лише з огляду на землю як цілість, але і з огляду на єї поверхню. Ставити квестию так, не мовби ходило виключно про поверхню як то роблять деякі, не є нині можливе.

Придивім ся тепер основним подїлам географії.

Перший подїл географії випливає зі способів представленя географічного матеріялу. Є се подїл географії на спеціяльну і загальну.

I. Спеціяльна географія є се обєктивна описова географія якої небудь части земскої поверхні (хорографія). Випливає той спосіб представленя з того, що земля є зложена з поодиноких просторів, після яких групує ся весь географічний матеріял зі всїх шести областий природи: суші, води, воздуха, ростин, звірят і людий (тих послїдних розуміє ся на стільки, на скільки вони є в звязи з землею і єї поверхнею). Ріхтгофен каже[1]), що коли хорографія хоче в цілости відповісти свому завданю, то повинна бути така, щоби давала точний образ описуваного простору, в який географ має вложити всю суму реального знаня про сей простір. Є се дуже важне пониманє географічної працї. Спеціяльна географія є основою всякого ширшого опрацьованя, жерелом всяких географічних дослїдів. Бо коли умїло і стисло є поведена, коли дає дїйсно обєктивний опис природних явищ на данім просторі, то тоді подає дуже вартісний збір материялу, на якім мусить попри власне помічуванє оперти ся кождий географ при загальній роботї.

Другий рід пониманя географії є т. зв. географія загальна. Має вона за предмет розслїджувати загально землю як цілість і єї поверхню, відношеня географічних предметів і явищ до землї як цілости і до єї поверхнї, відношеня предметів і явищ між собою і з того витягати основні загальні закони, яким сї явища підлягають. Результатом отже дослїдів загальної географії будуть географічно-природописні закони. Зараз в тім можна

[1]) Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie. Leipzig 1883.

замітити велику ріжницю між географією загальною а спеціяльною. Спеціяльна географія мусить вишукувати поодинокі явища, які заходять на описуваним просторі і з того доперва складає цілість, і то образ, в якім видно лише питомі черти в хвили описуваня. Загальна географія натомість поступає зовсїм противно; вона бере цілість, розкладає єї на поодинокі явища, слїдить за тими явищами по цілій земли, на цілій земній поверхни і з того витягає загальні закони, а явища, що тим законам підлягають, вяже в категорії. В загальній географії займає нас цілість землї і єї поверхнї — не звертаючи уваги на се, як поодинокі явища виступають на поодиноких просторах, в спеціяльній звертаємо ся до частий тої земскої цілости — не звертаючи знова уваги, які є відношеня тих явищ до цілости.

Загальна географія, яку вперве впровадив в XVII ст. Варен, розпадає ся на 4 віддїли;

1) математичну,
2) фізичну,
3) біольогічну географію і
4) антропогеографію.

Се річи загально звісні, що обіймає кожда з тих частий. Найважнїйшими являє ся частина перша і друга. Головнож друга, бо та найбільше докладно характеризує відрубність і самостійність географії — надає єї найбільше природописний характер, а також і тому, що головним єї предметом є поверхня землї.

Ріхтгофен[1]) уважає фізичну географію за одиноке поле дїланя, на якім географія своїм паном, коли в инших галузях мусить своїм предметом дїлити ся з иншими спеціяльними науками. Ніякий однак географ не буде бачив у формах земскої поверхнї одинокого змісту географії. Природні явища, яко предмети географії розкладають ся на дві великі групи неорганічної природи й органічного житя — і тому повинні бути обняті географією. Безперечно неорганічна природа повинна займати перше місце, хотяйби вже тому, що обусловлює органічне житє.

Математична географія з картографією, своїм предметом, а також методою вяже ся тїсно з астрономією і відси єї друга

[1]) Richthofen: „Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie 1883.

назва астрономічна. Її предмет в найзагальнійшім понятю се вид і величина землї. В послїдних часах, коли ті річи стали ся предметом инших наук, впрочім більше практичних, як пр. геодезія — виринають гадки відлучити ту часть географії від географії загальної. І так пр. Hettner[1]) каже, що властиво—математична географія не є частиною географії — а тільки наукою помічною, так як хронольогія є помічною наукою істориї. Її наукове опрацьоване не повинно лежати в руках географів, але геодетів і астрономів. Справа однак не так легка. Правда що в тих науках предмет той сам, але инші методи. Математична географія розглядає землю саму лише для себе, астрономія уважає єї за тїло небесне. Предмет математичної географії є чисто географічний. Астрономія достарчує лише средств, при помочи яких той предмет розсліджує ся; впрочім займає собою математична географія богато таких квестій, які до астрономії зовсїм не належать. В кождім разї математична географія не є дуже сильна в своїй самостійности.

Близше про се читаємо в Günther'a „Mathematische Geographie“[2]) тільки Гінтер, коли обговорює розвій математичної географії і єї теперішне становище, зовсїм не розглядає тих квестій відношеня до астрономії і геодезії, але лише видно у нього сильну тенденцію ограничити математичну географію так, щоб єї припало лише означене положеня місця на земли.

Фізична географія розглядає цїлу землю і єї поверхню з фізичної точки погляду і то з окрема цїлість землї, а з окрема єї поверхню. І відповідно до того фізичну географію що займає ся землею як цїлостию зовемо геофізикою, а тоту, що займає ся поверхнею, фізичною географією в тіснїйшім значіню (або як Нїмцї єї зовуть „physikalische Gepgraphie“[3]). До геофізики належить: атмосфера, лїтосфера, питомий тягар земскої кулї і поодиноких єї частий, нутро землї, внутрішне тепло, земний магнетизм, елєктричні сили нашої землї, а також і історія розвитку землї. — Коли в найновійших часах географія почала прибирати характер ultra — природописної науки і коли єї

[1]) Hettner: Grundbegriffe und Grundzüge der phys. Geographie“ G. Z. 1903.

[2]) Günther und Kirchhoff: „Didaktik und Methodik des Geogr. Unterrichts“ 1895

[3]) Hettner: „Das Wesen und Methoden der Geographie G. Z. 1905

предмет обняв квестії, про котрі пр. в часї виступу Гумбольдта ще нїхто не думав, що стануть ся колись предметом географії, почали серед методиків підносити ся голоси, а ще і нині підносять ся щоб ограничити предмет географії взагалї. Головно тикаєть ся та гадка геофізики, яку хочуть вилучити з географії і сотворити з неї окрему самостійну науку; (таким стремлїнєм уважаю я пр. твір Rudzk-ого „Physik der Erde“ Leipzig 1911). Однак цїкава річ, що корифеї нинїшної географії тою квестією займають ся дуже мало — видно лишають тоту справу та ждуть, щоби сама собою вияснила ся. І дїйсно — бо коли чимраз більше зачне розвивати ся друга часть фізичної географії себто фізична географія в тіснїйшим значіню, то тим більше буде заходити потреба лучити явища земскої поверхнї з фізичними явищами землї як цїлости і тодї буде мусїло ся силою факту задержати геофізику при географії.

Другу частину фізичної географії зовем фізичною географією в тіснїйшим значіню або фізіогеографією; она має займати ся фізичними явищами земної поверхнї. Ріхтгофен перший спрецизував нам докладно понятє поверхнї землї — „є то материяльна поверхня, що обіймає верхні верстви лїтосфери, цїлу гидросферу і атмосферу, відси та часть фізичної географії обіймає науку про цїпку поверхню земскої кори, океанографію і клїматольогію“. Нині фізичну географію уважають за найголовнїйшу часть географії — і слушно, бо вона займає ся земною поверхнею, а поверхня землї є тою основою, на якій виступають всї природні явища і всї вони є з тою поверхнею в тїсній звязи.

Ту однак хочу, на скільки буду міг, порушити дві цїкаві квестиї, які при фізичнїй географії насунулись менї на думку, а іменно;

1) відношень між геольогією а фізичною географією в тіснїйшім значіню

і 2) се, що дуже часто дає ся тепер запримічувати назва „фізіографія“.

Щоби яснїйше собі представити, відки беруть ся ті тісні відносини між фізичною географією а геольогією, мусимо перед тим пояснити собі, на що є потрібна геольогія фізичній географії. Ріхтгофен в наведеній вже висше розвідці начертав дуже ясно чотири завданя, яких мусить придержувати ся географія,

[1]) Близше в „Нинїшна географія“ Рудницького ст. 14—16.

при розвязуваню якої небудь квестиї в цїлім своїм обсягу, при пояснюваню якого-небудь явища — а то:

1) морфоґрафічне — яке відповідає на питаня виду і величини даного ґеоґрафічного явища чи предмету і єго становища серед инших явищ,

2) гильольоґічне — яке відповідає на питанє: з чого дане явище чи предмет материяльно зложене?

3) динамічне — пояснює сили, під впливом яких дане явище тепер стоїть і перемінює ся,

4) ґенетичне, що пояснює причини повстаня теперішнього виду явища чи предмету.

Щоби дати відповідь на гильольоґічне питанє, себто що дані явища є по своїй природї в відношеню до поверхнї цїпкої кори і на питанє ґенетичне — мусить фізична ґеоґрафія ввійти в контакт з ґеольоґією.

Коли ми будемо стежити за розвязанєм ріжних квестій того, що торкаєть ся власне тих двох питань в фізичній ґеоґрафії поверхнї цїпкої кори, побачимо, що фізична ґеоґрафія так часто послугуєть ся ґеольоґією і то майже у всїх єї галузях, що здавати ся може, що властиво нема між ними нїякої ріжниці. Хотяй сильне потяганє границь між обома сими науками є не дуже то пожадане, однак все таки ріжниці є і можна їх досить легко замітити. Ріжниця лежить не в предметї, а в самій методї і завданях праць обох наук. Цїлею ґеольоґії є пізнати історію землї — фізичної ґеоґрафії є пізнанє простірних ріжниць поверхнї в єї звязи з всїми явищами, які на нїй заходить. Ґеольоґія займає ся мож сказати тим, що стало ся, ґеоґрафія фізична тим, що дїєть ся. — ґеольоґія через теперішність доходить до минувшини, фізична ґеоґрафія через минувшість пізнає теперішність і через анальоґію заключати може на будуче. Вистарчить поперестати на тім, і сконстатувати факт, що між ґеольоґією а фізичною ґеоґрафією повинні бути такі гармонійнї відносини як між математикою а фізикою — ґеольоґія є конче потрібна фізичній ґеоґрафії і тому не дуже безпечне є таке остре потяганє границь. „Ohne Kenntnis der Geologie, kann die Oberfläche in dem Masse, wie wir es heute verlangen müssen, nicht verstanden werden“ сказав Penck а на доказ того, яку вагу має ґеольоґія в фізичній ґеоґрафії — нехай послужать такі твори, як Пенка, Зісса й ин.

Друга квестія яку хочу ту порушити є то т. зв. фізіоґрафія. Перший ужив того слова (як подають) Huxley в р. 1878 як заголовка до своєї моноґрафії про область Темзи, де у вступі говорить, що сміє перший в супереч загально приятим методам, уважати остаточною цїлею на саме лише ствердженє фізично-ґеоґрафічних елємептів тих явищ, які розглядає, але уважає ті елємепти лише яко средство до зрозуміня повстаня теперішного стану даного ґеоґрафічного предмету, в тім случаю области Темзи. Шукає він отже за правилами еволюції даного предмету. В тім розуміню приняла фізіоґрафію американьска ґеоґрафія. Фізіоґрафія підчеркує в першій мірі одноцїльність ґеоґрафічних процесів і розглядає кожде явище, не лише само для себе і як оно виступає на поверхни, але уважає єго як часть в довгім еволюцийнім рядї. Кожде ґеоґрафічне явище є для неї репрезентантом певної означеної епохи в загальнім розвою анорґанічної природи. Для того еволюційного процесу має фізіоґрафія назву „ґеоґрафічного циклю“.

Представителем того напряму є W. M. Davis. Виходить він з того заложеня, що кождий процес в розвою природи є сталий. На земли дїлають все ті самі сили після все тих самих прав. Явища природи зміняють ся і переминають з великою точностю. Та точність має своє жерело в часовім наслїдстві (коротко кажучи в часї) їх кавзальности. Видимо однак, що явища в тім точнім і природнім бігу повторяють ся — а ріжниця, яка між повтореними явищами заходить є то ріжниця їх віку пр. дїланє атмосфери на поверхню землї, які представляємо собі як суму сил (ерозія, денудація) що викликують велику скількість явищ — в тім случаю нерівности поверхнї землї. Закони різьби землї ерозією є знані на основі досьвіду — а форми, які ерозія викликує, тільки разів і так повтаряють ся — в данім ґеольоґічнім періоді, скільки разів і як ерозія дїлає. Ріжниця отже між формами буде тільки зглядна — (що до часу). Відси родить ся, каже Девіс певного рода примус конечної звязи явищ, так як они в тім еволюцийнім процесї зі собою вяжуть ся і на себе спільно дїлають. І коли лише трохи над тим застановити ся, покаже ся після мене, що не є се нїчо иншого як лише звичайна фізична ґеоґрафія в тїснїйшім значіню, лише відповідно примінена зі зміненою де що методою, а именно з сильно зазначеною методою дедукційною. Таке то сильне підчеркуванє еволюційних типів в тім процесї розвою, яке на перший погляд так дуже ріжнить фізіоґрафію від фі-

зичної географії в тіснійшім значіню, не дає нам нїчо більше, чим давна фізична географія, хиба лише вигоду в клясифікації (як у Девіса пр. форми молоді, доспілі й старі) і легкість термінольогії.

Географія має за ціль розслїдити всї явища, які заходять на земній поверхни. Доси розглянули ми лише ті части подїлу географії загальної, яких предметом являють ся анорганічні явища. Але на поверхни землї є і явища органічні — і відси дальший подїл загальної географії на :

3) біольогічну,

і 4) антропогеографію.

3) Біольогічна географія: розслїджує розміщенє органічних єств на земній поверхни і дїлить ся на зоогеографію і фитогеографію. Ту сходить ся біольогічна географія зі спеціяльними науками; ботанїкою та зоольогією, але науки ті є лише помічними науками тої части географії. Явища житя звірин-ного і ростинного, яко такі належать до ботанїки або зоольогії, зглядно до біольогії, але квестія їх розміщеня, звязь того розміщеня з явищами географічними як з клїматом, почвою, розкладом суші і моря, квестія впливу того розміщеня на краєвид і т. д. все те будуть вже справи чисто географічні і будуть належали як раз до тої части географії. Біольогічна географія є ще найменше самостійною частию географії ; здає ся так тому, що займають ся нею більше ботанїки і зоольоги чим географи.

4) Антропогеографія: ся часть географії, якої предметом є слїдженє причинових звязей між чоловіком, а иншими географічними явищами. Антропогеографія се вже дуже давна часть географії — сягає вона до глубокої старини і тягне ся неперервано аж по наш час. Але коли в давнїйших епохах розвитку географії вона була трактована зовсїм хибно і тим приносила географії не одну перешкоду до єї скоршого розвою, то тепер, оперта на чисто научних методах дуже гарно розвиває ся, та по фізичній географії є найважнїйшою частиною нинїшної географії. В розвою географії дасть ся замітити три характеристичні доби в відношеню до антропогеографії.

Перша, се доба, в якій попри всї иньші явища природні перше місце в географії займає чоловік. Се часи антропоцентризму — часи, в яких верховодять науки гуманїстичні, а науки природописні і то спеціяльні не є ще так розвинені, щоб могли заняти ся чоловіком, як єством органічним.

Друга, се доба, де по банкротстві ріттерівської школи надто постпоновано антропогеографією, а знаючи добре лиха, які принїс антропоцентризм в розвою географії — бажано навіть виділити антропогеографію з географії як науки.

Третя, се доба від кінця XIX. в. почавши, де при розвою природописних наук, географія — як наука спеціяльна дістає належний єї научний характер і де завдяки головно працям Рацля і Кірхгофа антропогеографія стає ся дїйсною частиною загальної географії. Що до самого єства антропогеографії, то коротко мож сказати, що є то та часть географії яка займає ся чоловіком, на скільки він обусловлює деякі географічні явища і предмети а також з другої сторони на скільки тіж географічні явища і предмети обусловлюють єго житє на землї. Після найновійшої концепциї поверхнї землї Ріхтгофена, мож сказати, що географія повинна займати ся чоловіком на скільки дасть ся розслїдити відношеня чоловіка до тих трох факторів, які складають ся на земну поверхню (im einzelnen wie in ihrer Summe).

Але мимо наукового трактованя географії та мимо єї методичного розвою повстають ще і тепер для антропогеографії деякі трудности. — Тому, що чоловік як оден з обєктів географії є єством духовим, тому-то деякі географи, як пр. Вагнер або Кречмер уважають географію наукою дуалїстичною. І так Вагнер, коли роздумує над єством географії і над сї відношенєм до иньших наук, каже так: „Загально вчить нас географія двох річий :

1) вказує нам на землю, як на свого рода одиницю у всесьвітї.

2) вказує нам на землю, як на місце де живуть висші органічні єства — люди. І яко фізична географія є географія чисто природописною наукою, колиж займає ся чоловіком то тоді є вже: eine naturwissenschaftliche Disziplin mit einem ihr innewohnenden historischen Element[1]).

То стремлїнє признати географії дуалїстичний характер вийшло головно з відношеня антропогеографії до істориї. Генетичне завданє антропогеографії має пояснити нам, в який спосіб нинїшні відносини чоловіка до землї стали такими, як є. І ту мусить антропогеографія ввійти в тісний контакт з істо-

[1]) Wagner: „Lehrbuch der Geographie“ Einleitung стр. 26.

рию. Кречмер в своїй розвідці „Die Beziehungen zwischen Geographie und Geschichte“[1]) заступає сильно дуалїстичний напрям геоґрафії коли каже: „коли по вичерпуючім опрацьованю фізичних відносин краю у всїх єго ступенях розвою геоґрафія зверне увагу на чоловіка і зачне розглядати єго відносини культурні, так як они тїсно виступають на тлї природнім, так тоді геоґрафія не є виключно наукою природописною — ту вже зачинає ся історія“. І в відповіди на ґенетичне питанє антропоґеоґрафії витворює ся т. зв. історична геоґрафія яка пояснює нам розвиток людства, але тільки на скілько він є в звязи з фізично-геоґрафічними прикметами краю. А то ще не історія, бож єї предмети мають тло чисто духове[2]). В історичній геоґрафії історія є лише помічною наукою і то лише в ґенетиці, де дає материял для історичної геоґрафії. Впрочім між історією а геоґрафією нема нїякої звязи. І замітити належить, що геоґрафія буде мала тим більше значінє для якої небудь науки, а тим самим і для історії, чим більше стане самостійною наукою. Для історії більше користи може мати таки геоґрафія що пізнає докладно природу якогось краю, як та, що є напів історична а напів нїби природописна, а про природу краю майже нїчого не знає. І лише тому, що в ґенетичнім питаню антропоґеоґрафії виступає історична геоґрафія, яка доперва має якісь малі зносини з історією — отже наукою гуманїстичною, признавати геоґрафії дуалїстичний характер нїяк не годить ся.

Тепер коротко про зовсїм загальні методи геоґрафії як самостійної природописної науки без огляду на єї ріжні подїли.

Згідно з дефінїцією геоґрафії, яку я подав висше, де в другій части єї говорить ся, що геоґрафія має розслїджувати природні явища разом з їх причинами, наслїдствами і ассоциями, виходять три ріжні методи — а то метода кавзальности, метода синтези і аналїзи і метода ассоціяційна хорольогії. Як кожда наука, так і геоґрафія не може ограничити ся лише до самого опису явищ — до самого реєстрованя предметів — она мусить їх вияснювати, а то слїдити придини кождого явища, з тих причин доходити до наслїдств і відси витягати висновки, а через узагальнюванє ставити загальні, основні закони. Бо описувати якесь явище значить вичислювати лише єго цїли, подавати лише зміст того явища. Сам опис подає нам лише факти відокремлені — не творить узагальнень і через то утрудняє навіть само зрозуміня явища. Тож нїякя наука не може виключно послугувати ся описом, до дальшої і результативної научної праці треба вияснюваня — треба узагальнюваня, а що за тим йде витяганя основних законів. Сего вимагає кожда наука, а в геоґрафії методу вияснюваня і кавзальности впровадив доперва властиво Ґумбольдт і від того часу вона дїйсно стає наукою. — Що до методи аналїтичної і синтетичної, то анї одна, анї друга не може виключно бути примінена в геоґрафії. Є спосіб пониманя геоґрафії, а мож сказати часть геоґрафії, де примінює ся одна аналїтична, є знова инший спосіб пониманя де примінює ся друга синтетична; найрадше-ж йдуть они тїсно одна по другій. І так пр. методи синтетичної мусить строго в цїлости придержувати ся геоґрафія спеціяльна, щоби з поодиноких частий, з поодиноких явищ та предметів зложити цїлість, зложити образ описуваного простору. Методи аналїтичної натомість мусить придержувати ся геоґрафія загальна — де цїлість розкладає ся на части, де з частий тих дальшим процесом абстракції доходить ся до узагальнюваня. А є і так, що обі методи виступають разом в т. зв. хорольогії. Коротко с се метода така: Вибираєть ся якийсь простір і на тім просторі, противно як хороґрафія не дає ся загального образу, але вибирає ся лише якусь стисло означену категорію явищ і предметів, що заходять на тім просторі — ґрупу ту розкладає ся на поодинокі складові елємети, розслїджує ся їх і на тій підставі, через анальогію і ассоціяцію стараєть ся до тих явищ та предметів, так як они на тім просторі заходять, примінити загальні геоґрафічні закони, а коли вони не відповідають, в тім случаю ставить ся нові. І нинї хорольогічний спосіб трактованя стає ся що раз то більше осередком всїх геоґрафічних праць. А як-же має геоґраф працювати? Праця геоґрафічна повинна опирати ся на двох основах; на власній, самостійній обсерваціі і на підставі вже переведених дослїдів других (лїтературі) а не виключно на однім або на другім. Користуванє ся лише виключно своєю власною обсерваціею є допускаєме лише тодї, коли геоґраф розслїджує простір дотепер ще нїким нїколи нерозслїджуваний. У всїх инших случаях мусить власну обсервацію поперти

[1]) Дивн: Geogr. Zeitschrift 1899.

[2]) „Die Geschichtswissenschaft ist die Wissenschaft, welche die Tatsachen der Entwickelung der Menschen in ihren Betätigungen als soziale Wesen im psycho physischen Kausalzusammenhang erforscht und darstellt“ Bernheim. Einl. in die Geschichtswissenschaft, стр. 33.

лїтературою (так називаю висліди обсервації других) з застереженєм однак, що точка тяжести має лежати в власній обсервації. Найсправнїйший навіть дослїдник-обсерватор не завважає усього — а по більшій части лише то, на що найбільшу звертає увагу, що найбільший для нього представляє інтерес, що сам узнасть за найважнїйше до своєї роботи. Колиж описує ся і на лїтературі, відомости єго доповняють ся з одної сторони, а з другої-ж знова має добру контролю свого знаня, своїх дослїдів, свойого зібраного материялу. Hettner в розвідці „Methodologische Streifzüge“[1]), в якій здає звіт з географічного конгресу в Норимбергії з р. 1900, наводить в тій справі слова Passarg'a, який каже: „Всяка самостійна, географічна робота мусить дати все повну композицію, оперту на аналізї і то так добре власних дослїдів як і дослїдів других“. І першою точкою такої композиції повинно бути зібранє всього, що находить ся в лїтературі і зібраня власного заобсервованого материялу. Другою точкою тої композиції буде критика того материялу. І коли то буде лїтература, то критика тої лїтератури на основі своїх дослідів, колиж знова будуть то свої власні дослїди то противно. Замітити ту буде не від річи, що до такої критики є ту конечне докладне опановане цїлої галузи нашої науки, з якої є дана робота, як також і не менше докладне знанє цїлої географії. Але ті дві точки — то так сказатиб, доперва приготованє.

Йде тепер найважнїйша точка — сама робота — сама композиція. І ту як в штуцї може географ сильно зазначити свою научну індивідуальність. І лише тодї, коли географ перейде докладно дві попередні точки, повстане правдива композиція, в противнім разї, дасть нам лише компіляцию, тодї каже Penck „beschränkt man sich nur auf eine Verarbeitung, man bleibt Steinmetz und ist kein Baumeister“[2]). Та мимо того, ми маємо нинї богато таких географів, які самі зовсїм не дослїджують, а лише на основі дослїдів других працюють в географії і то нераз з великими навіть успіхами; але у тих робітників мусить вже бути вироблена сильно критична здібність. Все таки, поминувши ті успіхи до яких они доходять, роблять они роботу лише більше репродукцийну, коментаричну — они стають лише географічними інтерпретаторами, вони не ведуть ще

[1]) Geogr. Zeitschrift 1908.
[2]) Hettner: Meth. Streifzüge. Geogr. Zeit. 1908.

цїлої географічної роботи. І колиб не що раз то більше зростаюче число самостійних дослїдників географів — задача тої другої групи географічних робітників скоро скінчилаб ся. — Супроти того кличем нинї в географічній роботї повинно бути те, що до назви „географа“ має повне, оправдане право лише той, хто самостійно вміє дослїджувати. „Vollwertig ist in der Geographie nur der, der beobachten gelernt hat“ сказав Кант. Другий же знаменний вислів сего фільософа звучить: „Nichts ist besser geeignet, den gesunden Menschenverstand zu wecken, als die Geographie“.

3. Сучасна атомістична теорія.

Подав *Др. Володимир Кучер.*

Вступ.

За перших атомістів уважає історія фільософії звичайно Левкіппа, Демокрита та Люкреція. В їх поглядах однак брак тої скількістевої згідности з чисельною формою законів природи, на якій саме згідности основуєть ся новочасна фізика. Тому фізика як строга наука такі атомістичні теорії не може уважати як свої. Можна отже сьміло приняти, що часи питомої атомістики зачинають від Дальтона (1808), зглядно від Bernoulli-ого (1738). Послїдному удалось перший раз виказати досьвідом істнованє дробин в газах. Дальтон знов перший виступив із своєю наукою о атомах, яка до нинї удержалась, та подав закони хемічних сполук первнїв.

Істнованє атомів матерії удалось оказати і в кристалїграфії, а учинив се Haüy, а опісля Braveis.

Найбільшу однак підпору найшла атомістика у кінетичній теорії газів, опрацьованій Clausius-ом і Maxwell-ем, а усовершеній Boltzmann-ом. А вже основа збереженя енергії доповнила і уосновала атомістичну теорію.

Поборюванє атомістичної теорії.

Не бракувало також і противників атомістичної теорії; а саме під конець XIX ст. настав час, в якім такі учені як E. Mach, Ostwald, Duhem та інші старали ся знищити атомістику, уважаючи єї разом з кінетичною теорією матерії як пережиту.

лїтературою (так називаю висліди обсервації других) з застереженєм однак, що точка тяжести має лежати в власній обсервації. Найсправнїйший навіть дослїдник-обсерватор не завважає усього — а по більшій части лише то, на що найбільшу звертає увагу, що найбільший для нього представляє інтерес, що сам узнасть за найважнїйше до своєї роботи. Колиж описує ся і на лїтературі, відомости єго доповняють ся з одної сторони, а з другої-ж знова має добру контролю свого знаня, своїх дослїдів, свойого зібраного материялу. Hettner в розвідці „Methodologische Streifzüge“[1]), в якій здає звіт з географічного конгресу в Норимбергії з р. 1900, наводить в тій справі слова Passarg'a, який каже: „Всяка самостійна, географічна робота мусить дати все повну композицію, оперту на аналізї і то так добре власних дослїдів як і дослїдів других“. І першою точкою такої композиції повинно бути зібранє всього, що находить ся в лїтературі і зібраня власного заобсервованого материялу. Другою точкою тої композиції буде критика того материялу. І коли то буде лїтература, то критика тої лїтератури на основі своїх дослідів, колиж знова будуть то свої власні дослїди то противно. Замітити ту буде не від річи, що до такої критики є ту конечне докладне опановане цїлої галузи нашої науки, з якої є дана робота, як також і не менше докладне знанє цїлої географії. Але ті дві точки — то так сказатиб, доперва приготованє.

Йде тепер найважнїйша точка — сама робота — сама композиція. І ту як в штуцї може географ сильно зазначити свою научну індивідуальність. І лише тодї, коли географ перейде докладно дві попередні точки, повстане правдива композиція, в противнім разї, дасть нам лише компіляцию, тодї каже Penck „beschränkt man sich nur auf eine Verarbeitung, man bleibt Steinmetz und ist kein Baumeister“[2]). Та мимо того, ми маємо нинї богато таких географів, які самі зовсїм не дослїджують, а лише на основі дослїдів других працюють в географії і то нераз з великими навіть успіхами; але у тих робітників мусить вже бути вироблена сильно критична здібність. Все таки, поминувши ті успіхи до яких они доходять, роблять они роботу лише більше репродукцийну, коментаричну — они стають лише географічними інтерпретаторами, вони не ведуть ще

[1]) Geogr. Zeitschrift 1908.
[2]) Hettner: Meth. Streifzüge. Geogr. Zeit. 1908.

цїлої географічної роботи. І колиб не що раз то більше зростаюче число самостійних дослїдників географів — задача тої другої групи географічних робітників скоро скінчилаб ся. — Супроти того кличем нинї в географічній роботї повинно бути те, що до назви „географа“ має повне, оправдане право лише той, хто самостійно вміє дослїджувати. „Vollwertig ist in der Geographie nur der, der beobachten gelernt hat“ сказав Кант. Другий же знаменний вислів сего фільософа звучить: „Nichts ist besser geeignet, den gesunden Menschenverstand zu wecken, als die Geographie“.

3. Сучасна атомістична теорія.

Подав *Др. Володимир Кучер.*

Вступ.

За перших атомістів уважає історія фільософії звичайно Левкіппа, Демокрита та Люкреція. В їх поглядах однак брак тої скількістевої згідности з чисельною формою законів природи, на якій саме згідности основуєть ся новочасна фізика. Тому фізика як строга наука такі атомістичні теорії не може уважати як свої. Можна отже сьміло приняти, що часи питомої атомістики зачинають від Дальтона (1808), зглядно від Bernoulli-ого (1738). Послїдному удалось перший раз виказати досьвідом істнованє дробин в газах. Дальтон знов перший виступив із своєю наукою о атомах, яка до нинї удержалась, та подав закони хемічних сполук первнїв.

Істнованє атомів матерії удалось оказати і в кристалїграфії, а учинив се Haüy, а опісля Braveis.

Найбільшу однак підпору найшла атомістика у кінетичній теорії газів, опрацьованій Clausius-ом і Maxwell-ем, а усовершеній Boltzmann-ом. А вже основа збереженя енергії доповнила і уосновала атомістичну теорію.

Поборюванє атомістичної теорії.

Не бракувало також і противників атомістичної теорії; а саме під конець XIX ст. настав час, в якім такі учені як E. Mach, Ostwald, Duhem та інші старали ся знищити атомістику, уважаючи єї разом з кінетичною теорією матерії як пережиту.

Славний фізик і фільозоф Мах, під іншим зглядом так заслужений коло фільософічного поглубленя строгих наук, поборював атомістику як дитинну безпідставну спекуляцію. Професор Ostwald, який тоді безперечно відгравав першу ролю в сьвітї фізичної хемії, сотворив енергетичний напрям, який лише в понятю енергії бачить одиноку дійсність, отже убожає термодинаміку як науку о енергії, а погубляє весь механїчний погляд на сьвіт, а враз з ним також понятє атомів і дробин. Подібну ролю у Франції відограв славний Duhem. За тими провідниками йшла ціла громада інших учених і учеників.

Для більшого схарактеризованя напряму того часу не зашкодить піднести се, що по появі книжки Boltzmann-a „Vorlesungen über kinetische Gastheorie“ в р. 1898. показали ся в деяких науково-фахових нїмецьких часописях звіти такого змісту, „що кінетична теорія, як звісно, є так само хибна, як всї многі теорії гравітації, передусїм хибно піймає основу збереженя енергії; коли однак хтось конечно хоче з нею запізнати ся, хай возьме до рук книжку Boltzmann-a“. А самий Boltzmann у вступнім слові до своєї книжки немов скаржить ся, що кінетична теорія вийшла з моди, та осьвідчає, що написав сю книжку прямо тому, щоб уратувати від забутя се, що вже є знаним.

Причиною сеї нагінки на атомістично-кінетичну теорію була в дечім й оправдана реакція проти псевдо-науковим фантазіям, які виросли на почві атомістики. Понятя атомів, дробин видають ся дуже поєдинчі, зрозумілі і позірно атомістична теорія надаєть ся дуже до широкої популяризації. Послїдна однак є досить небезпечною справою, коли підіймають ся єї непокликані люди. А що в области атомістики нагрішено, почавши від псевдо-фільософічних творів, як ославлена книжка Büchner-a „Kraft und Stoff“, аж до шкільних підручників — тим можнаб заповнити грубі томи. Нераз можна у нас стрінути ся зі шкільними підручниками, в яких наука фізнки розпочинаєть ся догматичним виголошуванєм дефінїцій, що то є матерія, атом, молекул. Переважно є то дефінїції без наукової вартости, а в кождім разї дидактично хиблені. — Мимохід годить ся запримітити, що наука фізики повинна розпочинати ся від пізнаваня фізичних явищ, а не від впоюваня в хлопячі уми теорій, навіть зовсїм раціональних під науковим зглядом. Атомістична теорія не повинна бути основою шкільної науки, лише єї послїдним щеблем, доступним для зрілих умів, котрі вже основно пізнали конкретні явища і будуть в силї зрозуміти питоме значінє гіпотез

і теорій. Дефінїції передусїм повинні опирати ся на достерігаємих явищах, а не на теоретичних понятях. В наслїдок таких письм і книжок не можна навіть дивувати ся Ostwald-ови, що він як антідотум на се написав підручник хемії, найбільш „атомістичної науки“, в якім обходить ся зовсїм без понятя атомів і дробин.

З сею реакцією проти педагогічним і науковим фантазіям матеріялїстичної атомістики лучить ся ще загальна науково-фільософічна струя, яку назвати можна „феноменалїзмом“. Представителї того напряму, висше наведений фільософ Mach, фізик Duhem, по части також англїйські учені Clifford, Pearson і інші, голосили основу по части дуже правдиву, що остаточною і одинокою цїлью фізики є: пізнати правильність доступних нам явищ — фізичних феноменів, а не пізнанє вічно закритого нам єства усїх річий. — Слїдїть отже фізичні явища, голосили, старайте ся описати їх при помочи математичних рівнань, але всякі спекуляції глубше сягаючі, всякі пошукуваня укритих механїзмів тих явищ є згубні, є що найменьше марнованєм сил і часу! Сотворім „eine hypothesenfreie Wissenschaft“ голосив Ostwald. А преціньь нїякої природописної науки не можна сотворити без якоїнебудь гіпотези.

Уоснованє атомістично-кінетичної теорії.

Всї ті закиди атомістично-кінетичній теорії відносять ся саме до основної прикмети кінетичної теорії: до відвертаємости механїчних явищ.

Що під тим розуміємо, показує ось такий примір: Коли кинемо тїло з місця А до місця В, то також навідворот з місця В можна кинути се тїло до місця А, то буде оно порушати ся по тім самім шляху, з тими самими скоростями, лише в противнім напрямі. Що правда, є се тільки важне, о скілько полишаємо сили розсіваючі енергію, як тертє або опір осередка. Відвертаємість є отже основною прикметою всїх рухів, котрі відбувають ся на основі дїланя консервативних сил. Математик зрозуміє се зараз, бо тоді в нютенівских рівнанях руху вистпає змінна t, час, лише в понятю прискореня, як $(dt)^2$, отже рівнаня остають незмінені, коли елемент часу dt осмотримо відємним знаком. Значить се, що всї консервативні рухи можуть відбувати ся і у відверненім порядку: від кінцевого стану до

початкового положеня. В кінетичній теорії мусимо приняти виключно консервативні сили між атомами чи дробинами — сего вимагає основа збереженя енергії — отже з сего слїдує, що всї атомістично-молекулярні явища мусять бути в основі відвертаємі.

Однак так в живій як й мертвій природї стрічаємо на кождім кроцї т. зв. явища невідвертаємі.

Також основний закон термодинаміки тзв. друга основа термодинаміки, звучить в словах Clausius-a: „Тепло не може нїколи само з себе перейти з холоднїйшого тїла до теплїйшого".

Желїзний прут, огрітий одним кінцем, вирівнує з часом свою температуру, тепло з части теплїйшої перепливає до зимнїйшої. Але нїколи не обсервуємо відворотного явища, щоби прут, який має з початку однакову температуру, без внїшної причини, самий з себе одним кінцем огрів ся, а другим остудив ся.

Подібно: коли вкидаємо камінь до ставу, то бачимо, що камінь з часом затрачує свою кінетичну енергію, строгійше виражуючись, переміняє єї в тепло в наслїдок тертя о воду, а сам опадає на дно ставу; а нїхто єще не видів відворотного явища: щоби каменї на днї ставу самі з себе вилїтали у воздух. Таке явище назвалиб ми чудом.

Подібно: Коли вливаємо вина до води, то видимо, що ті дві течі мішають ся; навіть без нашої помочи з часом витворить ся — в наслїдок дифузії — однородна мішанина. На жаль нїколи не зауважимо противного явища, самостійного розділу воднистого вина на чисте вино і воду.

Невідвертаємість тих явищ дифузії, тепляного проводженя, тертя видаєть ся нам зовсїм очевидна, але термодинаміка змінила ще нашу віру в ню, доказуючи, що коли ті явища далиб ся відвернути, можливим булоб збудувати „perpetuum mobile" — що новочасна фізика уважає за виключене.

Маємо отже очевидну суперечність: кінетична теорія не може бути слушна, бо після неї при кождім з тих явищ рівно добре можливим мусїв би бути також і відворотний перебіг!

Такою аргументацією дало ся відстрашити много учених перворядної вартости. Надармо старав ся Boltzmann, великий борець атомістики, вияснити справу, доказуючи, що відворотне явище є справдї можливе, але є оно незмірно неімовірне.

Чому перебіг явища в однім напрямі мавби бути більш імовірний як в другім?

Нинї однак дійшли ми до переконаня, що Boltzmann мав рацію. Ту позірну суперечність між кінетичною теорією а термодинамікою усунено через введене понятя імовірности, а також через поглубленє єго думок. В сей спосіб пізнано наглядно докази слушности кінетичної теорії.

Легко зрозуміємо се на примірі, до якого відносять ся правила імовірности. — Зобразім собі скринку, виповнену майже до половини білими кульками, а опісля доповнім єї однаковою скількостию таких самих кульок чорних. Можемо ті кульки так старанно уложити, що всї білі знаходити-муть ся в одній половинї, всї чорні в другій половинї скринки. Коли однак скринку будемо потрясати, порядок сей буде затирати ся, наступить постепенне розміщенє, так що з часом в кождій части меньше більше знайдуть ся однакові скількости білих і чорних кульок. Преціньстан розмішаня очевидно є імовірнїйшим чим стан початковий, упорядкований, так само як при роздаваню карт між чотирох грачів імовірнїйше кождий отримає карти рїжних барв, а дуже рідко лучаєть ся, щоби всї карти грача були одної і тої самої краски.

Маємо ту повну анальогію з вином і водою в посудинї, які в наслїдок внутрішних молекулярних рухів з часом змішають ся. В імовірности однак істнують лише степенні рїжниці, кождий можливий случай має певну імовірність і з часом мусить прийти. Коли хтось весь час свого житя посьвятив на мішанє згаданих білих і чорних кульок в тій самій скринці, то без сумнїву лучить ся єму колись і такий дивний случай, що в одній половинї скринки зберуть ся самі білі, а в другій самі чорні кульки.

Так само фізик, що обсервує безустанно згадану мішанину води і вина, мусївби колись зауважати, що бодай на хвилинку віддїлило ся само собою вино від чистої води. Як рідко однак таке абнормальне явище виступає, се залежить від числа тих кульок, карт, дробин мішанини течі. Чим більше їх число, тим меньша імовірність абнормального случаю; - є се тзв. „закон великих чисел". — Дїйсно на основі обчислень з теорії імовірности можемо сказати, що автоматичного розділу чаші водою розпущеного вина на чисте вино і чисту воду не запримічено би мабуть нї разу в часї рівнім тзв. вікови землї (10^8 лїт); похоздить се від участи дуже великого числа дробин у тім явищи.

Так виясняє рахунок імовірности ту позірну суперечність. В основі всї атомістично-дробинові явища є відвертаємі. Їх позірна невідвертаємість походить лише відси, що в практиці виходимо зі стану початкового упорядкованого, надзвичайно неімовірного з точки зріня кінетичної теорії, та звичайно за короткий час обсервуємо явище, щоби можна запримітити єго поворот до того виїмкового початкового стану. Ми подібні до тих зел, які на весну будять ся в наслїдок соняшнього тепла і в часї свого короткого житя мабуть і се уважають за догму, що: „клїмат вселенної з холоднїйшого стану переходить в теплїйший". О тім знов, що колись знов поверне осїнь і зима, ніколи не довідають ся.

Погляд атомістично-кінетичної теорії годить ся отже так далеко з основами термодинаміки, о скілько ходить о відповідно не дуже довгий час обсервації, хоть для довго трівалих космічних явищ, виходять діяметрально противні консеквенції. Clausius твердив на основі досьвідної термодинаміки, що ентропія вселенної безустанно росте, тому вселенна мусить з часом увійти в мертвий стан („Wärmetod"), в якім всяка потенціяльна енергія перемінила ся у тепло, а всї ріжниці температур вирівнали ся. Кінетична знов теорія противно твердить, що по такім станї мертвоти слїдувати-ме знов нове житє, бо всї стани з часом повертають, у вічнім короводї.

Вороги атомістики мусїли згодити ся, що суперечність, яка відносить ся до істнованя невідвертаємих явищ, є позірна, бо з огляду на велике число дробин та короткість часу обсервації не можемо зовсїм сподївати ся з погляду кінетичної теорії, щоби ті явища суперечні з термодинамікою дали ся запримітити у нашій щоденній практиці лябораторійно-технічній. З сего однак на перший погляд ще не слїдує, щоби атомістика мала рацію предсказувати ті явища, незгідні з щоденним досьвідом, на дальшу мету. Жадали они бодай одного невідвертаємого явища, якого перебіг і у відворотнім напрямі бувби можливим.

Таких саме явищ пізнано цїлий ряд в послїдних роках; є се великий поступ і остаточна побіда кінетичної теорії над термодинамікою; є се побіда спекуляції над короткозорим емпіризмом. Де саме таких примірів треба шукати, зрозуміємо вже на основі наших дотеперішних розважувань, а саме: у мікроскопійнім сьвітї. Там скорше стрінемо якесь абнормальне явище, мало імовірне, отже явище, яке тим більше відклонюєть ся від закона великих чисел, чим меньше є число дробин, які беруть

в нїм участь. Щоби в посудинї мішанини вина і води виступив розділ на складові чисті субстанції є річью дуже неімовірною, але скорше можемо сподївати ся, що частинний розділ запримітимо в найменьших, мікроскопійно достерігаємих єї частях.

В роботї в тім напрямі зверненій заняв шведський хемік The Svedberg начальне місце як знаменний експериментатор. Праці свої, які подають стан в области тзв. досьвідної атомістики, оголосив він в книжці п. з. „Die Existenz der Moleküle. — Experimentelle Studien". З атомістичного погляду дають ся звести, після Svedberg-a, всї явища, які полягають на дїланю атомів або дробин до двох груп. До одної групи належать такі, при котрих є чинна велика скількість атомів або дробин — явища многодробинні (мультімолекулярні), пр. абсорбція сьвітла, дифузія; явища другої групи спричиняєть лише дуже незначна скількість атомів або дробин — явища малодробинні (павцімолекулярні), пр. рухи Brown-a, автоматичні колибаня концентрацій в розчинах і радіоактивних газах.

Розслїджуючи методою кальориметричною і спектрофотометричною ряд кольоідальних розчинів, в яких величина частинок постепенно малїла, зауважав Svedberg, що почавши від певної величини, абсорбція сьвітла малїла разом із малїнєм частинок. З огляду на се, що навіть такі кольоідальні розчини, котрих абсорбція сьвітла є дуже зближена до відповідних тзв. правдивих розчинів, складають ся безперечно з маленьких ультрамікроскопом з осібна спостеріганих частинок, то значить з дробин, отже є дуже імовірне, що також і тзв. правдиві розчини складають ся з поодиноких частинок, то значить з дробин. Ту видимо на власні очи під ультрамікроскопом се автоматичне мішанє і розкладанє розчину.

Ще важнїйшими для пізнаня молекулярно-кінетичного є докази Svedberg-a з области дифузії. Явища дифузії можна вияснити так при помочи термодинаміки, як і на основі молекулярно-кінетичних заложень. Одна лише та послїдна дорога дає нам понятє о самім механїзмі дифузії, о залежности стійної дифузії від величини дробини розпущеного тїла і внутрішного тертя розчинника. Тою саме дорогою дійшли Sutherland, Einstein і Smoluchowski до певного математичного взору, якого правильність ствердив многократно Svedberg на правдивих розчинах, а передусїм на кольоідальних розчинах. Величина дробини, визначена на основі стійної дифузії, зовсїм годить ся так

з відповідними ультрамікроскоповими спостереженями, як з даними кінетичної теорії ґазів.

Найбільше основними для атомістики є праці Svedberg-a над рухами Brown-a і взагалі над малодробинними явищами. Завдяки єму вияснено важний факт, що сили магнетні і елєктричні як також лучі α і β радіоактивних тїл і лучі Рентґена не впливають на ті рухи. Явище англїйського ботанїка Brown-a розслїдили теоретично в перших роках с. ст. Smoluchowski і Einstein. Svedberg знов при досьвідах над кольоідальними розчинами дійшов до тих самих взорів, що Smoluchowski і Einstein, мимо, що праць теоретичних тих послїдних не знав. В сей спосіб удало ся визначити також тзв. число Avogadr-a як також одиничний наряд елєктричний, який годить ся зовсїм з висліdом помірів Rutherford-a.

До тої самої области належать також автоматичні колибаня концетрації кольоідальних розчинів, які спричиняють рухи Brown-a. Сей рід молєкулярних рухів вияснив і опрацював математично Smoluchowski, а єго виводи потвердив також Svedberg.

В послїдних двох роках перед війною удалось Svedberg-ови в досьвідах над автоматичними колибанями в концентрації розчинів і радіоактивних ґазів отримати безпосередні експериментальні дані що до слушности атомістично-кінетичної теорії. В тій саме згідности досьвіду з теорією, предсказаною Смолюховским, Bateman-ом і Schweidler-ом, містить ся велика побіда атомістики.

Крім сего також інші фізики, як Perrin, провірили досьвідно теоретичні взори у всїх подробицях, що до залежности явища від часу, розмірів дробини, температури і рода ужитої течи. Всюди досьвід рішив в користь атомістики там, де є дійсно суперечність з термодинамікою.

Се однак зовсїм не значить, щоби від тепер покинути термодинаміку, бо се утруднилоб зрозумінє многих явищ природи. Перша основа термодинаміки, тзв. основа збереженя енєргії, остає досї ненарушена, а також друга основа, тзв. основа енропії, о яку нам ту ходить, хоть захитано нею як строгою наковою догмою, то все таки має она свою вартість: як правило важне з великим приближенєм у нашій щоденній практиці; відзначає ся она притім великою простотою, в противенстві до дуже скомплїкованих розважувань атомістично-кінетичної теорії. Лише там, де виступають суперечности між термодинамікою а кінетичною теорією, там першеньство належить ся послїдній.

Годить ся ще спімнути о іншого рода досьвіднім доказї, котрий вказує майже очевидно на слушність основного заложеня кінетичної теорії: о безнастаннім руху дробин і атомів. Сего доказу достарчила нам спектральна аналїза. Зобразім собі, що якийсь одноатомовий ґаз, пр. аргон або ґель, побуджаємо до сьвіченя при помочи елєктричних розряджень в рурцї Geisler-a. Коли ґаз є досить розріджений, так що дробини і атоми (що в тім случаю є то само), на себе взаїмно не дїлають, то можна предвидїти, що кождий атом висилати-ме сьвітло означеної довготи филї, яка відповідає періодови дрогань атому. Таких дрогань може бути більше родів, то значить, що в дуговині побачимо ряд лїній ясних, але кожда з них повинна нам представляти сьвітло строго монохроматичне, однобарвне. Було би се слушне, якби атоми, що висилають ті филї, були нерухомі. В дійсности однак дробини ґазу посїдають скорости ряду кількасот метрів на секунду у звичайній температурі. По думцї знаної в акустиці основи Doppler-a, рух сей мусить викликати зміну барви сьвітла.

Ті дробини, котрі до нас приближають ся, висилати-муть коротші филї, відклонені до фіолєтного кінця дуговини, ті, які віддаляють ся, сьвітити-муть сьвітлом більше червоним. В цїлости отже місто математично острої лїнії дуговинної мусить повстати смуга о певній ширині, а ширина та буде безпосередною мірою для скорости ґазових дробин. При помочи тої самої методи, яка дозваляє нам мірити спектроскопом скорости зьвізд, котрі до нас приближають ся, або від нас віддаляють ся, можемо означити скорости ґазових дробин. Сю думку бажав вже давнїйше здїйснити американський фізик Michelson, однак єго висліди не були в повнї вдоваляючі, бо не знано тодї ще тих одноатомових ґазів, а при ужитю до досьвіду многоатомових ґазів виступають комплїкації, мабуть в наслїдок взаїмного дїланя атомів, злучених у дробину.

В послїднім роцї перед війною виконали французкі фізики Buisson і Fabry прецезийні поміри над дуговиною гелю, неону і криптону та потвердили строгу згідність скорости дробин, тим емпіричним способом визначених, з тими вартостями, які подає нам кінетична теорія ґазів, на основі чисто теоретичних дослїдів.

Електронова теорія в атомістиці.

Дотепер розбирали ми лише одну, що правда найважнійшу фазу у відродженю атомістики, то є усуненє сумнівів і скріпленє єї основ. Скріпленє се однак прийшло в послїдних часах і то з такою силою переконаня, що навіть довголїтний ворог атомістики Ostwald навернув ся до неї, і що нині вже взагалї трудно найти в тій области якихсь оппонентів. З тим скріпленєм основ атомістики получило ся певне преображенє атомістики, а також цїлої фізики. А се все зробила теорія електронова, яка розвинула ся в области електричних розряджень і радіоактивности.

Єлєктронова теорія є до того покликана, щоби з часом поглотити в себе цїлу давнїйшу атомістику — а з тим цїлу фізику матерії. Она є атомістикою електричности. Народила ся пізнїйше як атомістика матерії, але за кільканайцять лїт свого істнованя розвинула ся так надзвичайно, що під многими зглядами перевисшила свій первовзір. Розвій сей завдячує передусїм тій обставинї, що методи помірів в области електричности є далеко чугливійші і доскональнїйші, чим в области звичайної механїки і термодинаміки. Нинї потрафимо безпосередно мірити (методою Millikan-a) наряд поодиноких електронів, то є тих частинок, з яких складаєть ся відємна електричність, та можемо наочно виказати, що скількости електричности виступають лише як многократи тих електронів. Тимчасом о тім анї мріяти не можна, щоби можна зважити поодинокі атоми неелектричної матерії та всї докази матеріяльної атомістики є більше посередної натури.

Електронова теорія змінила лише погляди давної атомістичної теорії. Всї висновки давної кінетичної теорії, які полягали на самій основі, що матерія має атомістичну будову, захували й тепер свою вартість у незміненій формі. Сю трансформацію поглядів можна порівнати із переміною кусня скаменїлого дерева, яке зберегло свій вигляд і внутрішну будову майже нерушену, мимо, що всякі органїчні субстанцї, з котрих складало ся дерево, заступив кремінь. Взагалї електронова теорія не є революцією, не є протиставленєм атомістики; противно, є она усовершенєм і викінченєм атомістичної теорії.

Удосконалено передусїм, і то в основний спосіб, наші погляди на суть самих атомів. Як наївними видають ся нам нинї погляди давних атомістів, з перед кількадесяти лїт, які уживали понятя атом в дослівнім значінню і зображали собі атоми як зерна, як неподїльні кусні матерії. Що правда, вже давно перед електроновою теорією перворядні фізики були о тім переконані, що атоми мусять мати дуже зложену внутрішну будову, бо інакше не можна би собі вияснити скомплїкованої дуговини, зложеної з великого числа дуговинних лїнїй, які навіть такі одноатомові ґази, як пр. пара ртути, висилають. Нинї знаємо, маємо на се незбиті докази, що такі атоми складають ся з великого числа відємних електронів та з відповідної скількости додатної електричности. Здаєть ся однак майже певно, що взагалї то — що називаємо матерією, є тілько сполукою — немов хемічною синтезою — електронів відємних і додатних; здаєть ся також певно, що се, що називаємо безвладностию матерії, є лише проявом електромагнетних сил.

Яка є структура сего електронового конґльомерату, котрий називаємо атомом, се питанє старали ся розвязати надзвичайно цїкаві спекуляції J. J. Thomson-a, Rutherford-a, Wilson-a, Starck-a та інших; се однак перші проби у тім напрямі; і не можемо сподївати ся зложеня якоїсь раціональної теорії, доки не будемо мати докладнїйших інформацій що до сути додатньої електричности. Се одна із тих точок електронової теорії, яка не є ще як слїд вияснена. Взагалї в самих основах електронової теорії маємо ще деякі недокладности, потреба ще певних доповнень, пр. що до структури самих електронів. Як довго они не є виповнені, „електризація“ фізики не є докінчена, хоть в головних нарисах вже доконала ся.

З пізнанєм подїльности атомів лучить ся безпосередно інше відкритє, основного значіня, а саме: пізнанє їх змінности. Знаємо вже, що атоми деяких первнїв — а імовірно всїх — з часом розпадають ся через постепенну утрату електронів відємних і додатних. Всї явища радіоактивности полягають на тих саме перемінах, що незбито доказали Ramsay, Soddy, Rutherford, Curie, Dewar та інші. Теорія розпаду атому учить, що радіоактивність є звязана з переміною тяжких атомів в лекші. І дїйсно лише первнї о високих атомових тягарах висилають радіоактивну енергію. Рад (Ra) перетворює ся з часом в інші свої продукти розпаду як еманацію, яка по чотирох днях переходить в гель (He), а зіткнена з водою в неон (Ne), зіткнена знов з розчином сїрчану міди в аргон (Ar). Іншими знов продуктами розпаду атомів раду є RaA, RaB, ..., польон і т. д; а ряд сей замикає олово (Pb). Уран (U), якого тягар атомовий

є найбільший (238·5), є мабуть прадїдом всїх елєментів. Нинї знаємо продукти єго розпаду UI, UII, UX, Ionium, а дальше рад (Ra). UII дає знов ряд переміни актину. Переміна всїх тих первнів відбуваєть ся з означеною скоростію для кождого рода атомів, без огляду на температуру, тиснене, спосіб хемічної синтези і т. д. Не знаємо однак способу, яким можна би вплинути на скорість перебігу переміни, тому не удало ся ще до тепер відвернути перебіг висше згаданих трансформацій. Тому мабуть не удала ся Ramsay-ови синтеза тяжших елєментів з водня і гелю.

Поминувши се, чи і коли удасть ся здїйснити давні мрії альхемістів, а се: „довільну трансформацію первнів“, то сам факт, що научний сьвіт нинї такі проблєми дискутує, є надзвичайно характеристичний. Несподївані відкритя, досьвідне провіренє найсьміліїйших спекуляцій на поли атомістики і елєктроніки, дали сильний імпульс научній інтуіції. О много сьвіжійша і відважнїйша струя панує нинї в науцї як перед чверть столїтя, коли осторожні клясики науки все молодшим поколїням повтаряли: „Держіть ся досьвідних рівнань, далеко від спекуляцій“. Настав отже час „романтизму наукового“ у фізиці.

Остаточною цїлью всїх тих спекуляцій атомістично-елєктронових є сотворенє одноцїльної теорії, яка обнимала би цїлість фізико-хемічних явищ, в лучбі з кристалїграфією.

Коли хто гляне в історію атомістики, то переконаєть ся, як конечною є спеціялїзація в науцї. Ту саме оказуєть ся, що прецизийне аж до подробиць розслїдженє деяких явищ, яких позірно ледви можна запримітити, як пр. тих рухів Brown-a, рухів дрібних частинок наелєктризованих і тим подібних мікроскопійних явищ, уможливило осягненє далекосяглих висновків, при помочи яких стремимо до злуки фізики і хемії. До такої саме злуки нинїшна наука поспішає скорим кроком. Нинї мабуть ледви хто може подати дефінїцію, яка дїлила би фізику від хемії.

Елєктронова теорія має великі аспірації у тім напрямі. Она стараєть ся обняти не лише цїлість явищ — елєктричних, механїчних і термічних — але також щораз енергічнїйше атакує головні проблєми самої хемії. Передовсїм цїкаві є стремлїня вияснити явища вартістности хемічної на елєктроновій основі. Хотяй в тих змаганях не осягнула ще елєктронова теорія дефінїтивних вислїдів, то хиба вже не можна сумнївати ся, що в недалекій будучности елєктронїка подасть нам ключ до зрозуміня позірного хаоса хемічних явищ.

І так збурила елєктронова теорія в протягу кількanайцяти лїт цїлий ряд догм, високо цїнених ученими давнїйшої ґенерації. Безглядна строгість законів термодинаміки, незмінність і неподільність атомів, математична строгість основ механїки Newton-a, а навіть традицийні понятя часу і простору — всї ті догми упали. Місто них приймаємо нинї за основу рівнаня основні елєктромаґнетної теорії Maxwell-a, а радше ті рівнаня примінені H. A. Lorentz-ом до елєктронової теорії та на тій основі стараємо ся пізнати внутрішну структуру атомів.

Нема також обави, щоби та спекуляцийна струя в науцї завела на бездорожа; бо одна характеристична прикмета нинїшньої науки ухоронить єї від пустих, фантастичних спекуляцій, котрі в давнїйших епохах нераз затемнювали науку, а нею є саме: математична строгість. „Математика не має навіть знаків до вираженя неясних, замотаних понять“ — як сказав Lagrange.

Уміти виразити аргументації в математичній мові, се одинока контроля їх строгої льоґічности. Порівнати знов вислїди з прецизийними помірами досьвідними, се є одинока контроля правдивости наших теорій. Вимоги науки під зглядом математичної строгости і досьвідної докладности зростають безустанно, і се наповняє нас вірою в трівку вартість нашої науки, мимо переворотів, які в нїй відбувають ся.

4. Вибрані питаня з теорії квантів енергії.

Подав *Др. Володимир Кучер.*

Вступ.

Кожда теорія як слїд розвинена потребує розширеня. За перші роки сего столїтя бачили ми, як з викінченої теорії Maxwell-Hertz-a розвинула ся нова теорія елєктричности — елєктронова теорія. Послїдна не лише не залишила основних рівнань елєктромаґнетної теорії Maxwell-a, але через відповідне примінене їх до своїх вимог дійшла до далекосяглих успіхів. Основним вислїдом елєктронової теорії є пізнане атомістичного характеру елєктричности; істнує отже сама для себе елєментарна скількість елєктричности, яку можна докладно визначити. Заходить тепер

є найбільший (238·5), є мабуть прадїдом всїх елєментів. Нинї знаємо продукти єго розпаду UI, UII, UX, Ionium, а дальше рад (Ra). UII дає знов ряд переміни актину. Переміна всїх тих первнів відбуваєть ся з означеною скоростію для кождого рода атомів, без огляду на температуру, тиснене, спосіб хемічної синтези і т. д. Не знаємо однак способу, яким можна би вплинути на скорість перебігу переміни, тому не удало ся ще до тепер відвернути перебіг висше згаданих трансформацій. Тому мабуть не удала ся Ramsay-ови синтеза тяжших елєментів з водня і гелю.

Поминувши се, чи і коли удасть ся здїйснити давні мрії альхемістів, а се: „довільну трансформацію первнів“, то сам факт, що научний сьвіт нинї такі проблєми дискутує, є надзвичайно характеристичний. Несподївані відкритя, досьвідне провіренє найсьміліїйших спекуляцій на поли атомістики і елєктроніки, дали сильний імпульс научній інтуіції. О много сьвіжійша і відважнїйша струя панує нинї в науцї як перед чверть столїтя, коли осторожні клясики науки все молодшим поколїням повтаряли: „Держіть ся досьвідних рівнань, далеко від спекуляцій“. Настав отже час „романтизму наукового“ у фізиці.

Остаточною цїлью всїх тих спекуляцій атомістично-елєктронових є сотворенє одноцїльної теорії, яка обнимала би цїлість фізико-хемічних явищ, в лучбі з кристалїграфією.

Коли хто гляне в історію атомістики, то переконаєть ся, як конечною є спеціялїзація в науцї. Ту саме оказуєть ся, що прецизийне аж до подробиць розслїдженє деяких явищ, яких позірно ледви можна запримітити, як пр. тих рухів Brown-a, рухів дрібних частинок наелєктризованих і тим подібних мікроскопійних явищ, уможливило осягненє далекосяглих висновків, при помочи яких стремимо до злуки фізики і хемії. До такої саме злуки нинїшна наука поспішає скорим кроком. Нинї мабуть ледви хто може подати дефінїцію, яка дїлила би фізику від хемії.

Елєктронова теорія має великі аспірації у тім напрямі. Она стараєть ся обняти не лише цїлість явищ — елєктричних, механїчних і термічних — але також щораз енергічнїйше атакує головні проблєми самої хемії. Передовсїм цїкаві є стремлїня вияснити явища вартістности хемічної на елєктроновій основі. Хотяй в тих змаганях не осягнула ще елєктронова теорія дефінїтивних вислїдів, то хиба вже не можна сумнївати ся, що в недалекій будучности елєктронїка подасть нам ключ до зрозуміня позірного хаоса хемічних явищ.

І так збурила елєктронова теорія в протягу кількanайцяти лїт цїлий ряд догм, високо цїнених ученими давнїйшої ґенерації. Безглядна строгість законів термодинаміки, незмінність і неподільність атомів, математична строгість основ механїки Newton-a, а навіть традицийні понятя часу і простору — всї ті догми упали. Місто них приймаємо нинї за основу рівнаня основні елєктромаґнетної теорії Maxwell-a, а радше ті рівнаня примінені H. A. Lorentz-ом до елєктронової теорії та на тій основі стараємо ся пізнати внутрішну структуру атомів.

Нема також обави, щоби та спекуляцийна струя в науцї завела на бездорожа; бо одна характеристична прикмета нинїшньої науки ухоронить єї від пустих, фантастичних спекуляцій, котрі в давнїйших епохах нераз затемнювали науку, а нею є саме: математична строгість. „Математика не має навіть знаків до вираженя неясних, замотаних понять“ — як сказав Lagrange.

Уміти виразити аргументації в математичній мові, се одинока контроля їх строгої льоґічности. Порівнати знов вислїди з прецизийними помірами досьвідними, се є одинока контроля правдивости наших теорій. Вимоги науки під зглядом математичної строгости і досьвідної докладности зростають безустанно, і се наповняє нас вірою в трівку вартість нашої науки, мимо переворотів, які в нїй відбувають ся.

4. Вибрані питаня з теорії квантів енергії.

Подав *Др. Володимир Кучер.*

Вступ.

Кожда теорія як слїд розвинена потребує розширеня. За перші роки сего столїтя бачили ми, як з викінченої теорії Maxwell-Hertz-a розвинула ся нова теорія елєктричности — елєктронова теорія. Послїдна не лише не залишила основних рівнань елєктромаґнетної теорії Maxwell-a, але через відповідне примінене їх до своїх вимог дійшла до далекосяглих успіхів. Основним вислїдом елєктронової теорії є пізнане атомістичного характеру елєктричности; істнує отже сама для себе елєментарна скількість елєктричности, яку можна докладно визначити. Заходить тепер

питанє, як таке пониманє елєктричности відносить ся до пониманя енерґії, яку кождий елєктрон представляє. Після поглядів Faraday-a і Maxwell-a повинні ми представити собі, шо енерґія є чимсь тяглим, та зовсїм свобідна від тих прикмет, які цїхують матеріяльний сьвіт. Однак в супереч вислїди праць теоретичної фізики послїдних років виказали також атомістичний характер енерґії. Для теоретичного виясненя досьвідних вислїдів з темного проміньованя приняв M. Planck, що кождий дрогаючий систем так принимає, як також висилає енерґію не в спосіб тяглий, але в певних елєментарних, осібних для себе скількостях, т. зв. квантах енерґії. Є се незвичайно далекосягла ідея. Після H. Poincaré є се найбільший і найглубший переворот у фільософії природи від часів Newton-a. Вислїди теорії квант годять в повнї не лише з досьвідними даними в области темного проміньованя, а о много більше в інших областях фізики як дотеперішні висновки на основі старих поглядів. Теорія квантів в легкий спосіб виясняє термодинамічні стани цїпких і ґазових субстанцій, а також помогла вже при теоретичних розслїдах деяких проблємів елєктронової теорії.

Теорія темного проміньованя.

Явища емісії сьвітляних лучів і їм сусїдних підчервоних і позафіолєтних лучів розпадають ся у три основні ріжні ґрупи; першу ґрупу творять лучі, залежні головно від температури — се тепляні лучі; до другої кляси входять лучі, при яких температура не відграє так основнї ролї — се сьвітляні лучі; а трета ґрупа — се лучі позафіолєтні, які дїлають головно хемічно. Останні не будуть входити в обсяг наших розважувань.

Коли огріємо якесь тїло пр. полумінею, то запримічаємо, що температура тїла постійно підносить ся. Поясняємо се явище в сей спосіб, що дробини тїла набирають більшої живої сили. На внї обявляєть ся се при цїпких і плинних тїлах в побільшеню обєму, а в нас як вражінє тепла. Огріті ґази побільшають ще більше свій обєм, а при постійнім обємі, зростаєть тодї їх розпряжність. Як міру тої живої сили — енерґії дробин приймаємо, після основ кінетичної теорії, температуру огрітого тїла.

Тїло огріте понад означену температуру зачинаєть звичайно висилати лучі, які дїлають не лише на змисл температури, але також на змисл зору, а саме при circa 525° жарієть червоно,

при 1000° — жовто, при 1200° — біло. Се явище називаємо емісією. Навпаки тїло огрієть ся, коли на него падати-муть лучі тепляні або сьвітляні. Ту показують ся дуже характеристичні ріжницї; кождий знаєть з досьвіду, що темні тїла при рівнім насьвітленю нерівно більше з того вглотають, білі знов богато більше відбивають; перше явище називаєть ся поглощенєм — абсорбцією, друге, відбитєм — рефлєксією.

Тїло, котре поглотає всї лучі, що єго трафляють, називає ся зовсїм чорним тїлом; в дїйсности таке тїло не істнуєть, є оно лише ідеальним случаєм, який нинїшна фізика штучними методами майже осягнула. Таким тїлом можна уважати уголь в замкненій печи в температурі низшій як 400°, сажу окопченого скла лямпи, а дальше маленький отвір в стїнї замкненої, непрозорої, пустої посудини. Скількість лучів, які висилає одиниця поверхнї якогось тїла, називаєть ся єго емісийною спроможностію. Як нормальне тїло, з котрим порівнуємо емісію інших тїл, принято зовсїм чорне тїло. Емісийна спроможність залежить не лише від температури і природи тїла, але і від стану єго поверхнї.

Відношенє між лучами, які тїло абсорбує, а лучами, які висилає, називаєть ся єго абсорбцийною спроможностію. Тїло зовсїм чорне абсорбує всї лучі, які трафляють єго поверхню, тому єго абсорбцийну спроможність принимаємо за одиницю.

G. Kirchhoff[1]) відкрив 1859 р., що кожде тїло в якійсь означеній температурі абсорбує лучі в такім самім відношеню, в якім їх в тій температурі висилає, або: Відношенє між емісийною, а абсорбцийною спроможностію кождого тїла рівнаєть ся емісийній спроможности зовсїм чорного тїла:

$$\frac{E_\lambda}{A_\lambda} = e_\lambda$$

Відношенє се залежить передовсїм від довготи филї λ висланих згл. абсорбованих лучів, від температури T, від природи і поверхнї тїла. Коли $A_\lambda = 1$, тодї $E_\lambda = e_\lambda$, отже емісийна спроможність тїла, котре всї лучі о довготї филї λ абсорбує, рівнаєть ся спроможности емісийній зовсїм чорного тїла в тій самій температурі. Коли узгляднемо у тім случаю всї можливі довготи филї λ, то e_λ є емісією для кождої довготи филї тїла, котрого спроможність абсорбцийна для кождої филї рівнаєть ся одиницї. А се заходити може лише для зовсїм чорного тїла.

---

[1]) G. Kirchhoff, Pogg. Ann, 109, 275 (1860).

З закона Kirchhoff-a слїдує, що при дуже великій спроможности емісийній тїла для якої небудь довготи филї мусить виступати також і дуже велика єго абсорбційна спроможність для тої самої довготи филї і в тій самій температурі. Є се головна основа лїнїй Fraunhofer-a. Она находить свій вислів як загальне свійство всїх резонацийних феноменів. Всї дрогаючі системи абсорбують найлучше дроганя собі питомої фреквенції, як о тім поучають явища з оптики і акустики.

В теорії промінюваня закон Kirchhoffa творить першу кріпку основу. Сам Kirchhoff підніс значінє свого закона і вказав на дальші висновки з него; ходило лише о визначенє функції, яка подавалаб залежність промінюваня зовсїм чорного тїла від довготи филї і температури.

Аж в двайцять лїт по оголошеню закона Kirchhoffa удало ся на досьвідній дорозї відкрити ту саме звязь. А зробив се прося фесор віденського унїверситета Stefan. Після него[1]), цілковита емісія тїла зовсїм чорного росте пропорціонально до четвертої степени безглядної температури, отже:

$$E = \sigma T^4.$$

Boltzmann[2]) випровадив опісля сей закон теоретично на основі законів термодинаміки і закона Maxwell-Bartoli-го о лучистім тисненю. — Представмо собі метальний порожний цилїндер о полїрованих стїнах, замкнений толоком, який може свобідно, без нїякого тертя, порушати ся. Дно толока є також полїроване. Внутрішна енергія промінюваня цилїндра зростає при всуваню толока. Она обертаєть ся на піднесенє температури і на працю виконану рухом толока. Приймім, що толок посунув ся на якусь висоту x, тодї маємо:

$$I.\ \delta Q = d(xE) + p\,dx.$$

Лучисте тисненє p порожного простору є після Maxwell-a:

$$p = \frac{E}{3};$$

тому:

$$I.\ \delta Q = x\,dE + \tfrac{4}{3} E\,dx.$$

Спроможність емісийна E є функцією температури T, тому напишемо:

[1]) I. Stefan, Wien. Ber. 79. II. Abt. 391 (1879).
[2]) L. Boltzmann, Wied. Ann. 22, 31 u. 291 (1884).

$$I.\ \delta Q = x\varphi'(T)\,dT + \tfrac{4}{3}\varphi(T)\,dx$$

або:

$$I.\ \frac{\delta Q}{T} = \frac{x\varphi'(T)}{T}\,dT + \tfrac{4}{3}\frac{\varphi(T)}{T}\,dx,$$

де I є механїчним рівноважником тепла. А що $\frac{\delta Q}{T}$ є приростом ентропії, мусить отже бути повною похідною, тому:

$$\frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{x\varphi'(T)}{T}\right] = \frac{\partial}{\partial T}\left[\tfrac{4}{3}\frac{\varphi(T)}{T}\right],$$

або по зінтегрованю:

$$\frac{\varphi'(T)}{T} = \tfrac{4}{3}\frac{\varphi'(T)}{T} - \tfrac{4}{3}\frac{\varphi(T)}{T^2},$$

а відси слїдує, що:

$$\frac{\varphi'(T)}{\varphi(T)} = \frac{4}{T},$$

а дальше:

$$\frac{\varphi'(T)}{\varphi(T)}\,dT = \frac{4}{T}\,dT.$$

По виконаню інтеґрованя маємо:

$$\log \varphi(T) = 4\log T + \log \sigma,$$

або:

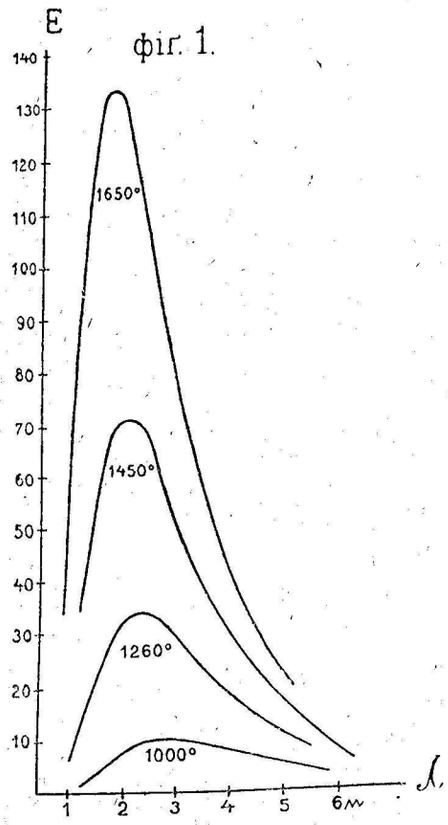
$$\varphi(T) = \sigma T^4.$$

Отже енергія промінюваня є пропорціональна до четвертої степени безглядної температури.

Безпосередно важним є питанє, як розділюєть ся емісія чорного тїла для кождої температури на лучі ріжної довготи филь. Питанє се розвязали Lummer[1]) і Pringsheim[2]) досьвідною дорогою. Вихідною точкою при тих досьвідах було більше число обсерваций тепляного промінюваня чорного тїла в ріжних температурах. Наглядний образ висліду їх досьвідів подає наведений діяґрам (фіг. 1). Відрізною є довгота филї λ промінюваня, а як рядну обрано енергію E, яку чорне тїло в ріжних довготах филь висилає; кожда начеркнена крива енергії відносить ся все до іншої температури у безглядній скалї. Криві ті

[1]) D. Lummer u. E. Pringsheim, Ann. d. Phys. 3. p. 159. 1900.
[2]) E. Pringsheim, Verhandl. d. deut. Physik. Gesellsch. 3. p. 81. 1901.

нїколи з собою не перетинають ся; кожда крива висшої температури лежить все над кривою низшої температури, то значить, що енергія кождої поодинокої довготи филї росте зі зростом температури. Найбільша вартість для λ лежить в ріжних кривих на ріжних місцях і пересуваєть ся она зі зростом температури в сторону коротших филь.



фіг. 1.

На основі тих досьвідів випровадив Wien[1]) теоретично закон, який називаєть ся законом пересуненя Wien-a. Найпростїйшою формою математичною того закона є:

$$\lambda_{max}\, T = Const$$

[1]) W. Wien, Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. Berlin 1893. p. 55; Wied. An. 52, 1894.

Пересїчна вартість сеї постійної виносить після Lummer-a і Pringsheim-a 2940[1]), як се з низше поданої табелї слїдує:

T	λ_{max}	$\lambda_{max}\, T$
621,2	4,54	2814
723,0	4,08	2950
908,5	3,28	2980
998,5	2,96	2956
1094,5	2,71	2966
1259,0	2.35	2970
1460,4	2,04	2974
1646,0	1,78	2928

Середна вартість: 2940

В ріжничковій формі закон Wien-a виглядає так:

$$\frac{dT}{T} = -\frac{d\lambda}{\lambda}.$$

Взір сей випровадили також H. A. Lorentz, M. Abraham і Jeans на основі електромагнетної теорії.

Wien[2]) випровадив дальше правило, котре подавало звязь між maximum проміньованя а температурою, а саме:

$$e_{max}\, T^{-5} = const.$$

Також се правило потвердили досьвідом Lummer і Pringsheim і знайшли постійну рівну 2188.10^{-17}. Дальший висновок Wien-a подає звязь між енергією а довготою филї при означеній температурі, а се:

$$e(\lambda, T) = f(T)\, F(\lambda, T),$$

де $f(T)$ є в сей спосіб означене, що:

$$\int_0^\infty e\, d\lambda = const.\ T^4.$$

Положім $\lambda T = z$, то:

$$\int_0^\infty e\, d\lambda = f(T) \int_0^\infty \frac{F(z)}{T}\, dz,$$

[1]) D. Lummer u. E. Pringsheim, l. c.
[2]) W. Wien, l. c.

або:

$$f(T)\int_0^\infty \frac{F(z)}{T}\,dz = const.\ T^4,$$

а з сего:

$$f(T) = const.\ T^5,$$

що зовсім годить ся з висше поданим взором. Маємо отже:

$$e = T^5.\ F(\lambda, T),$$

або:

$$e = \frac{F(\lambda, T)}{\lambda^5}.$$

Однак означити функцію $F(\lambda, T)$ без принятя певних гіпотетичних елєментів з термодинаміки є неможливе.

Перший закон Wien-a на maximum енергії потвердили досьвідом Lummer і Pringsheim[1]). Однак рівнаня Wien-a для розкладу енергії в дуговинї чорного тїла годї було погодити з досьвідом. Походить се імовірно відси, що визначуване функції $F(\lambda, T)$ основуєть ся на не дуже стійних кінетичних гіпотезах. Коли напишемо се рівнанє у формі, яку єму сам Wien надав по визначеню функції $F(\lambda, T)$:

$$e_\lambda = \frac{C}{\lambda^5 e^{\frac{c}{\lambda T}}}$$

і порівнаємо математичний діяґрам з вислїдами обсервації, тодї бачимо систематичні ріжниці.

В межичасї робив Paschen[2]) поміри над розкладом в спектрі енергії чорного тїла і отримав вдоволяючу згідність із взором Wien-a. Опісля M. Planck[3]) випровадив на основі теорії дрогань елєктричних і термодинаміки закон Wien-a; своїм виводам приписав Planck дуже велику певність; він видїв закон Wien-a як конечний вислїд приміненя основи побільшеня ентропії на елєктромагнетне промінюванє та тому підніс єго до того самого значіня, що друга основа термодинаміки.

[1]) O. Lummer u. E. Pringsheim, Verh. d. deut. Phys Ges. 1, 23, 215 (1899); 2, 163 (1900).

[2]) F. Paschen, Berl, Ber. p. 405, 959. (1899); Ann. d. Phys. 6. p 657 (1901).

[3]) M. Planck, Verh. d. D. Phys. Ges. 2, 202 u. 237 (1900), Vorles. üb. d. Theor. d. Wärmestr. II. Aufl. p. 68.

Відклоненя однак досьвіду від теорії після Lummer-a і Pringsheim-a зростали наглядно зі зростом довготи филї. Коли опісля також досьвіди Rubens-a і Kurlbauma[1]) потвердили праці Lummer-a і Pringsheim-a, Planck[2]) перевів ревізію свого взору і подав нове рівнанє для розкладу енергії у дуговинї чорного тїла у слїдуючім виглядї:

(A)
$$E_\lambda = \frac{C}{\lambda^5 e^{\frac{c}{\lambda T}} - 1}$$

Постійна $C = 14600$; виступаюче ту 1 не має великого впливу для малих λ. При $\lambda T = 3000$ є $e^{\frac{c}{\lambda T}} = 130$; похибки були над 1%; при зростї λT на 30000, то $\frac{c}{\lambda T} = \frac{1}{2}$, а $e^{\frac{c}{\lambda T}} = 1{,}65$; відниманє 1 зменшало вартість E_λ на $\frac{1}{3}$ вартости обчисленої Wien-ом.

Теорія квантів енергії.

Послїдне рівнанє для розкладу енергії промінюваня, яке подав Planck на основі своїх та Lummer-a і Pringsheim-a досьвідів, випровадив опісля Planck[3]) математично. В своїх розважуваних узгляднив він отсї основні заложеня:

1) Ентропія є імовірною величною (після Boltzmann-a).

2. Основні рівнаня Maxwella на енергію ресонатора в звязи з довготою филї і емісийною спроможностію.

3. Закон пересуненя Wien-a.

До тих уваг додав ще Planck гіпотезу, що кожда матерія принимаєть енергію лучисту як також висилаєть єї не способом тяглим, але в певних найменьших скількостях т. зв. квантах. Повисша гіпотеза стоїть у повній злуці з першою точкою заложеня.

Теорія Planck-a є комбінацією елєктромагнетної теорії промінюваня Maxwell-a із статистичними розважуваними імовірности на термодинамічній основі. Звязь між ентропією а імовірностью

[1]) H. Rubens u. F. Kurlbaum, Ann. d. Phys. 4, 649 (1901); Berl Ber. 1900, p. 929.

[2]) M. Planck: Vorles. u. Theor. d. Wärmstr. II. Aufl. l. c.

[3]) M. Planck, Vorles. u. d. Theor. d. Wärmstr. II. Aufl. p. 110.

можна випровадити зі свійств одної і другої. Ентропія двох незалежних від себе системів рівнаєть ся сумі поодиноких ентропій:

$$S = S_1 + S_2.$$

Імовірність для істнованя двох від себе незалежних явищ, як звісно, рівнаєть ся добуткови поодиноких імовірностий:

$$W = W_1 . W_2.$$

Після першого заложеня $S = f(W)$, $S_1 = f(W_1)$, а $S_2 = f(W_2)$, отже:

$$S_1 + S_2 = f(W_1 . W_2) = f(W_1) + f(W_2).$$

Се рівнанє буде сповнене, коли:

$$S = f(W) = k \log W + const.$$

Сочинник k мусить мати унїверсальну постійну вартість, т. зн. одну й ту саму вартість для кождого систему, чи се був би систем молекулів в газовім або цїпкім станї скупности, чи систем зложений з елєктронів.

Маємо N ресонаторів, яких енергію дрогань означуємо U_N. Кождий ресонатор представляє осередок емісії, на котрий припадає якась пересїчна енергія. Скількість ресонаторів систему є скінчена, тому і скількість можливостий розкладу енергії повинна бути також скінчена, бо інакше цїлий проблєм не мав би нїякого змислу в значіню проблєму імовірности. З сего слїдує, що енергія, яка має бути роздїлена на поодинокі осцілятори, не може бути в довільній спосіб подїльна, лише мусить складати ся з елєментів, які вже дальше дїлити не дають ся, бо в противнім случаю малиб ми нескінчено богато можливих способів розкладу енергії систему. Ті саме найменші частини енергії назвав Planck квантами енергії.

Назвім найменший елємент енергії — ε; тоді $U_N = NU = M\varepsilon$, де M є цїлим числом. З науки комбінацій слїдує, що можливих способів роздїлу енергії є:

$$\frac{(M+N-1)!}{(N-1)!\ M!}$$

Після взору Stirling-a для дуже великого N маємо:

$$N! = \left(\frac{N}{e}\right)^N \cdot \sqrt{2\pi N},$$

або:

$$\log N! = \tfrac{1}{2} \log (2\pi N) + N(\log N - 1),$$

або з пропущенєм членів, в яких N приходить в першій степени, отримаємо:

$$\log N! = N \log N.$$

Ентропія систему N ресонаторів:

$$S_N = k \log W + const$$

рівнаєть ся дальше:

$$S_N = k\{(M+N)\log(M+N) - N\log N - M\log M\} + const,$$

по впровадженю U і ε:

$$S_N = k N\left\{\left(1+\frac{U}{\varepsilon}\right)\log\left(1+\frac{U}{\varepsilon}\right) - \frac{U}{\varepsilon}\log\frac{U}{\varepsilon}\right\} + const.$$

А що ентропія мусить бути все пропорціональна до скількости ресонаторів N, тому $const = 0$, а тоді пересїчна ентропія для кождого ресонатора є:

$$S = k\left\{\left(1+\frac{U}{\varepsilon}\right)\log\left(1+\frac{U}{\varepsilon}\right) - \frac{U}{\varepsilon}\log\frac{U}{\varepsilon}\right\}.$$

Після основ термодинаміки:

$$dU = T\,dS,$$

отже:

$$\frac{dS}{dU} = \frac{1}{T} = \frac{k}{\varepsilon}\log\frac{1+\frac{U}{\varepsilon}}{\frac{U}{\varepsilon}},$$

а відси:

$$e^{\frac{\varepsilon}{kT}} = \frac{1+\frac{U}{\varepsilon}}{\frac{U}{\varepsilon}},$$

а дальше:

$$U = \frac{\varepsilon}{e^{\frac{\varepsilon}{kT}} - 1}.$$

Є се звязь між енергією систему ресонаторів а температурою.

До обчисленя емісії служить слїдуюче рівнанє з елєктромагнетної теорії промінюваня:

$$e_\lambda = \frac{cU}{\lambda^4},$$

де $c = 3.10^{10}\ cm\ sec^{-1}$.

Комбінація сего рівнаня із попередним дає:

$$e_\lambda = \frac{c\varepsilon}{\lambda^4} \frac{1}{e^{\frac{\varepsilon}{kT}} - 1}.$$

До сего рівнаня приходить ще рівнанє пересуненя Wien-a, в якім $e^{\frac{\varepsilon}{kT}}$ є функцією λT.

З того слїдує, що ε є відворотно пропорціональне до довготи филї λ; назначім се так:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda},$$

де постійна h є елєментарною скількостью дїланя; она буде низше визначена. По узглядненю сего отримаємо взір на енергію:

(B)
$$e_\lambda = \frac{c^2 h}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{k\lambda T}} - 1};$$

се рівнанє годить ся в повнї з рівнанєм (A) на розклад енергії, поданим з досьвідних даних M. Planck-ом. e_λ представляє натугу монохроматичного луча прямолїнїйно споляризованого о довготї филї λ, який висилає чорне тїло прямово до своєї поверхнї в температурі T. Для малих вартостий λT переходить рівнанє (B) на рівнанє:

$$e_\lambda = \frac{c^2 h}{\lambda^5} \cdot e^{-\frac{ch}{k\lambda T}},$$

яке відповідає рівнаню на енергію Wien-a. Для великих знов вартостий λT з рівнаня (B) отримаємо:

$$e_\lambda = \frac{ckT}{\lambda^4};$$

є се звісний взір для промінюваня Rayleigh-a[1]). З тих висновків бачимо вже, як великого значіня в теорії промінюваня є рівнанє енергії Planck-a (B). З досьвідних помірів Kurlbaum-a, Lummer-a і Pringsheim-a обчислені постійні k і h виносять:

$$h = 6{,}55.\ 10^{-27}\ erg/sec,$$
$$k = 1{,}346.\ 10^{-16}\ erg/grad.$$

[1]) Lord Rayleigh, Phil. Mag. 49, p. 539, 1900.

Також на питанє, о скілько промінюваню можна приписати температуру і ентропію, находимо відповідь в теорії квант, бо після неї явище промінюваня є так само неупорядкованим явищем, як рух молєкулів в газї. Як температуру промінюваня, мусимо уважати температуру тїла, котре промінює, а ентропію визначуємо в той самий спосіб як для газів через льогаритм імовірности істнуючого стану.

Дальшим вислїдом теорії Planck-a є теоретичне обчисленє двох стійних величин, а саме числа молєкулів в 1 cm^3, N, а опісля елєментарного наряду елєктричного e; для першої величини найдено $N = 2{,}76.\ 10^{19}$, а для другої $e = 4{,}69.10^{-10}$ *es.*; ті обчисленя стоять у повній згодї з обчисленями іншими методами, як J. J. Thomson-a, Rutherford-a, Millikan-a т. і.

Теорія квант Planck-a зберігає у законах промінюваня т. зв. природний уклад мір[1]). Середниками до усталеня чотирох одиниць: довжини, маси, часу і температури є три постійні, які виступають у взорі Planck-a, а саме: постійна унїверсальна k, найменша скількість дїланя h (Wirkungsquantum) і скорість сьвітла c, та четверта — постійна гравітації f. У віднесеню до центиметра, грама, секунди і степеня Celsius-a мають повисші постійні слїдуючі вартости:

$$k = 1{,}34.\ 10^{-16} \frac{g\ cm^2}{sec^2\ grad},$$

$$h = 6{,}415.\ 10^{-27} \frac{g\ cm^2}{sec},$$

$$c = 3.\ 10^{10} \frac{cm}{sec},$$

$$f = 6{,}685.\ 10^{-8} \frac{cm^3}{g\ sec^2}.$$

„Природні одиниці“ обираємо так, що в новім укладї мір кожда з повисших чотирох постійних принимає вартість одиниці; тодї як одиницю довжини отримаємо величину:

$$\sqrt{\frac{hf}{c^3}} = 3{,}99.\ 10^{-33}\ cm,$$

як одиницю маси:

$$\sqrt{\frac{ch}{f}} = 5{,}37.\ 10^{-5}\ g,$$

[1]) M. Planck, Vorles. ü. die Theor. d. Wärmstr. II. Aufl. p. 167.

як одиницю часу:

$$\sqrt{\frac{fh}{c^5}} = 1{,}33\ 10^{-43}\ sec,$$

а як одиницю температури:

$$\frac{1}{k}\sqrt{\frac{c^5 h}{f}} = 3{,}60.\ 10^{32}\ grad.$$

Ті величини задержують своє природне значінє так довго, як довго важними є правила ґравітації, розходженя сьвітла в порожнім просторі і обі основи термодинаміки. Так обрані одиниці є незалежні від всіх земских чинників і на ріжних місцях у вселенній, так на земли як і інших небесних тїлах все мусять представляти той самий систем.

Недомаганя теорії квантів.

Теорія квант не є ще зовсїм гладка; в деяких місцях виступає недомаганє єї. Вже в самім виводї Planck-a находить ся місце, де єго теорія входить у суперечність із основними рівнанями елєктродинаміки для проміньованя. Planck представляє справу абсорбції ось так: Ресонатор є тим системом, який абсорбує квантами енергію проміньованя; єго характеристичною прикметою є „поріг вражливости“ на лучисту енергію; він єї абсорбує аж тодї, коли она осягне ту найвисшу „вартість подразненя“, то є, коли збереть ся що найменьше оден квант енергії. Ту виступаєть трудність, як саме представити собі механїзм абсорбуючий в той спосіб енергію. По перше можна собі уявити той спосіб абсорбції лише в означенім і скінченім часї, в протягу котрого в місци резонатора збереть ся найменьша скількість енергії, а по друге з рівнань Maxwell-a для чистого етеру не можна подати, що саме дїєть ся з нагромадженою енергією в часї акумуляції, котра є меньша від одного кванта. Після рівнань елєктродинаміки Maxwell-a може бути лучиста енергія абсорбована, відбита, може переходити через ресонатор угинана або нї; після Planck-a жадне з тих явищ не заходить для енергії, яка ще одного кванта не осягнула; она може лише громадити ся і більше нїчого. Таке представленє абсорбції Planck-ом мусїло увійти у суперечність з основними рівнанями елєктродинаміки. Кванти енергії зростають з числом дрогань-елєктронів атому ν; отже час акумуляції є для кождого ν інший

при слабім, рівномірнім проміньованю о коротких филях λ час акумуляції мусївби бути дуже довгий. Тому абсорбція лучів о довгих филях наступалаб скорше від абсорбції лучів о коротких λ. В наслїдок сего проміньованє не може осягнути термічного стану рівноваги.

Трудність теорії квантів показала ся дальше у відповіди на питанє що до виміни енергії. Planck уважає, що проміньованє цїпких тїл походить від дуже великого числа осциляторів Hertz-a; кождий з них має собі питому фреквенцію і висилає лише монохроматичне сьвітло. В наслїдок виміни енергії між тими ресонаторами усталює ся розклад енергії після певного правила. Мимо того, що кождий ресонатор висилає і принимає лише филї о певній фреквенції, можливість виміни енергії є імовірна, бо в противнім случаю початковий стан розкладу енергії трівавби вічно, а нїколи не можна булоби осягнути кінцевого стану.

Виміна енергії є можлива на два способи, а саме:

1. Через посередництво етеру: Ресонатори остають у зглядним руху, а в наслїдок сего їх зглядна фреквенція зміняєть ся після основи Doppler-a; або проміньованє ресонаторів улягає будьто відбиваням, будьто переломаням, будьто угинаням, будьто розсїяню, а се викликує зміну фреквенції ресонаторів та виміну енергії.

2. Через механїчні феномена, а передовсїм через взаїмний удар атомів. В сїм случаю виміна енергії відбуваєть ся вже не через взаїмне дїланє ресонаторів на себе, але через рух матеріяльних атомів.

Нинїшна фізика подїляє сю другу можливість. Французький фізик і фільософ H. Poincaré дискутував навіть у своїх працях другий погляд. Коли друга основа термодинаміки є зовсїм важною, то як вислїд єї треба приняти можливість рівномірного розкладу енергії проміньованя. Гіпотезу квантів уважає Poincaré як одиноку, яка веде без закидів до сего.

Трудність теорії квантів в проблємі виміни енергії можна ще в інший спосіб зазначити. Етер є для себе continuum, а як такий посїдає нескінчено богато степенів свободи. Коли етер з матерією є в рівновазї, то мусить принимати всю енергію, о скілько до дотичного явища можна примінити основу Hamilton-a; матерія тодї принялаби температуру безглядного зера, а се неможливе. З сего слїдує, що основи Hamilton-a не можна примінити до явищ проміньованя. Не є се однак нїякий закид

против теорії Planck-a, але сей закид відносить ся до кождої теорії проміньованя. На рахунок трудности Planck-a можна се лише записати, що він приймає основні рівнаня електродинаміки важними для порожного від матерії свобідного простору, а дальше, що поріг емісії зачинаєть ся там, де істнують матеріяльні атоми. Се саме спонукало Planck-a до модифікації єго теорії так що до емісії як і абсорбції.

Змодифікована теорія Planck-a.

Planck розглянувши суперечности своєї теорії з дотеперішними основами фізики змодифікував єї в сей спосіб, що приняв абсорбцію як явище тягле, а емісію як таку, що відбуваєть ся в спосіб видїлюваня квант енергії. Ся гіпотеза Planck-á є вже свобідна від повисших закидів і стоїть в згоді з електромагнетною теорією проміньованя Maxwell-a.

Вивід справленого взору Planck-a[1]) є зовсїм подібний до попереднього, а ріжниця заходить лише в тім, що не можна брати в елементї часу dt абсорбовану енергію рівну енергії висиланій, бо перша є тяглою, друга знов нетяглою. Однак в довшім протягу часу можна брати пересїчну енергію для якогось систему.

Рівномірно неупорядкований стан, який находить ся у термодинамічній рівновазї, розпадаєть ся на n елементарних областий. Щоби подати стан систему N осциляторів, треба підпорядкувати осцілятори тим ріжним елементарним областям. Таку елементарну область дефінюємо як поверхню $\iint dx.\, d\xi$, де x є сорядною положеня, яка показуєть напрям дрогань електрону, ξ знов є сорядною імпульсу дроганя; послїдна стоїть у звязи з часом. Назначім сей інтеграл:

$$\iint dx.\, d\xi = h.$$

Осцілятори о рівній скількости дрогань ν ріжнять між собою лиш їх енергією. Отже елементарні области величини h для осциляторів рівних ν мусять бути від себе віддїлені постійними вартостями енергії ε_ν.

Приймім, що на першу елементарну область припадає N_1 осциляторів, а їх величина дїланя находити ся буде між 0 а h;

[1]) M. Planck, Verh. d. D. Phys. Ges. 13. 138 (1911); Berl. Ber. p. 723 (1911).

на другу область най випадає N_2 осциляторів, а їх дїланє буде між h а $2\,h$, і т. д.; на n-ту область най припадає N_n осциляторів з границею дїланя між $(n-1)\,h$ а $n\,h$, і т. д.

А що h є інтегралом з добутка сорядної положеня і сорядної імпульсу, тому h має вимір добутка з енергії і часу *[erg. sec]* є отже величиною дїланя, а Planck назвав єї елементом дїланя. — Щоби означити залежність ε_ν від ν, мусимо означити відношенє ε_ν і h. Planck виказує, що осцілятори в n-тій области мають енергію, якої вартість лежить в границях між $(n-1)\,h.\,\nu$ а $n.\,h.\,\nu$; отже пересїчна енергія n тої елементарної области є $(n-\frac{1}{2})\,h\nu$. Елементарні отже скількости енергії ε_ν — кванти енергії — мають вартість $h.\,\nu$.

N_n осциляторів в n-тій елементарній области мають пересїчну енергію:

$$U_{\nu,\,n} = N_n\,(n-\tfrac{1}{2})\,h\,\nu;$$

а цїла пересїчна енергія систему N осциляторів є:

$$E = N\,U_{\nu,\,n} = h\,\nu \sum_{n=1}^{\infty} (n-\tfrac{1}{2})\,N_n.$$

Ентропія для найімовірнїйшого розкладу енергії N осциляторів є (як висше було подане):

$$S = k\,N\,log\,W,$$

де:

$$W = \frac{N!}{N_1!\,N_2!\,\ldots\,N_\infty!}.$$

Розходить ся тепер о винайденє N_n для термодинамічної рівноваги, отже для:

$$\delta S = 0,$$

при услівях, що: $\delta U_\nu = 0$ і $\delta N = 0$.

Як розвязку сего маємо, що:

$$N_n = \alpha.\,\gamma^n,$$

де:

$$\alpha = \frac{2\,Nh\nu}{2\,E - Nh\nu}, \qquad \gamma = \frac{2E - Nh\nu}{2E + Nh\nu}.$$

В n-тій елементарній области мусить находити ся $\alpha\gamma^n$ осциляторів; число $\alpha\gamma^n$ є зовсїм визначене через ν, E і N. Коли підставимо ті вартости у W, а так отримане W у вираженє на S, то отримаємо:

$$S = kN\left\{\left(\frac{E}{Nh\nu}+\frac{1}{2}\right)log\left(\frac{E}{Nh\nu}+\frac{1}{2}\right)-\left(\frac{E}{Nh\nu}-\frac{1}{2}\right)log\left(\frac{E}{Nh\nu}-\frac{1}{2}\right)\right\}.$$

З так поданої звязи між ентропією і енергією систему можна випровадити висновки що до температури систему. Після основ термодинаміки:

$$\frac{dS}{dE}=\frac{1}{T}.$$

Отже по упохідненю S зглядом E отримаємо:

$$E = N\frac{h\nu}{2}\frac{1+e^{\frac{h\nu}{kT}}}{1-e^{-\frac{h\nu}{kT}}}$$

або:

$$E = N.h\nu\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}}-1}\right).$$

З того взору отримаємо середну енергію для одного осцилятора:

(B') . . . . . $E = h\nu\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}}-1}\right).$

Взір сей ріжнить ся від попереднього взору Planck-a (B) додатним складником $\frac{h\nu}{2}$, незалежним від температури T. Для $T=0$, пересічна енергія $E=\frac{h\nu}{2}$; є се зерова енергія осцілятора. Істнованє зерової енергії вказує на се, що внутр атомів мусять відбувати ся певні від температури незалежні, але значно випосажені дроганя, які проявляють ся також на внї. Такими якраз проявами є вторичні лучі т. є. лучі катодові, викликані лучами Рентгена, явища фотоелєктричні, явища радіоактивности і т. п. У всїх тих явищах температура на їх хід не має впливу.

Теорія Einstein-a.

В поглядах на атомістичну структуру енергії виступив о много радикальнїйше Einstein[1]), а за ним також I. Stark.

[1]) A. Einstein, Ann. d. Phys. 17 p. 132 (1905).

Теорія Einstein-a поступила єще дальше від теорії Planck-a. Einstein приймає, що не лише ресонатори приймають і висилають енергію способом нетяглим в квантах, але він приписує квантам енергії самостійне істнованє в етері; отже незалежно від матерії у свобіднім просторі розпадаєть ся енергія промінюваня на кванти енергії — сьвітляні кванти (Lichtquanten).

З досьвіду Hallwachs-a звісно, що докладно вигладжені металї насьвітлені позафіолєтним сьвітлом висилають елєктрони. Скорість тих елєктронів після Lenard-a і Ladenburg-a залежить лиш від фреквенції, а не від інтензивности сьвітла; послїдна впливає лише на скількість увільнених елєктронів. Ефект Hallwachs-a є незалежний від температури, отже не є нїякою хемічною реакцією, якої скорість все є функцією температури.

Einstein твердить, що енергія освободжених елєктронів походить прямо від енергії сьвітла. Кождий квант сьвітла посїдає досить енергії, щоби освободити вязнений елєктрон з металю; також слабе сьвітло може удїлити елєктронам такої самої скорости; а число елєктронів зменшає ся тілько з числом квантів сьвітла.

Теорія квантів сьвітла Einstein-a натрафляє однак на значні трудности. Явища інтерференції при великій ріжници фази і теорія угинаня оптичних інструментів достарчають ту закидів, які поки що годї відперти.

H. A. Lorentz[1]) висуває між іншими також оден фізіольогічний закид против теорії Einstein-a. Ходить ту саме о то, як можемо оком спостерігати зьвізду, котра висилає кванти сьвітла о значній розтяглости. І такі кванти дістають ся до ока тілько через зїницю. А щоби се наступило, то хиба кванти такої величини мусять дїлити ся. В оцї знов мусїлиб ті части квантів лучити ся, щоб дїлати на сїтчанку. Ту саме приняте квантів сьвітла не вистарчить; треба шукати ще інших менше або більше довільних гіпотез, щоби ратувати гіпотезу сьвітляних квантів.

I. Stark змінив свою теорію з огляду на трудности, на які натрафив Einstein. H. A. Lorentz відмовляє так теорії Einstein-a як і Stark-a великого значіня, а признає їм лише чисто евристичну вартість.

[1]) H. A. Lorentz, Phys. ZS. 11. p. 349 (1910).

Теорема Nernst-a.

Гіпотеза Planck-a отримала несподівано попертє з іншої сторони, а саме від термодинаміки і єї приміненя до фізикальної хемії. Ту передовсїм назвати треба праці Nernst'a[1]), а опісля Einstein-a.

В обох основах клясичної теорії тепла виступає в рівнаню для енергії згл. ентропії по одній додатній постійній. Що до першої основи то нема нїякої трудности; там ходить лише о переміну енергії механічної в тепло, а зовсїм не обходить нас так дуже єї початкова вартість, як також чисельна вартість для неї. Основа та висказуєть тілько закон збереженя енергії, що праця з нїчого повстати не може, що perpetuum mobile є неможливе.

Інакше представляєть ся справа з другою основою, після якої ентропія постійно зростає, а єї вартість безглядної величини не можна означити. Nernst був перший, якому удалось у своїх термохемічних розважанях визначити неозначену ще постійну у вираженю на ентропію і то в дуже легкий спосіб. Nernst самий уважає свою теорему як трету основу термодиниаміки. Planck[2]) висловив основу Nernst-a ось так: Ентропія згущених т. є. цїпких або плинних хемічно однородних субстанцій при зеровій точцї безглядної температури має вартість зеро.

Ентропія згущеної матерії є:

$$S = \int \frac{C_p\, dT}{T},$$

де C_p означає питоме тепло при постійнім тисненю. Горішною границею інтеґралу є температура T, долїшна знов після Nernst-a зеро; тоді вираженє на ентропію згущеної матерії прийме вид означеного інтеґралу:

$$S = \int_0^T \frac{C_p\, dT}{T}.$$

Nernst жадає, щоби ентропія при безгляднім зері $S_{(0)}$ була також зером.

[1]) Nernst W., Nachrichten der Ges. d. Wiss. Göttingen 1906. p. 1; Sitz.-Ber. der pr. Ak. d. Wiss. 52 p. 933, (1906).

[2]) M. Planck, Phyc. ZS. 13, p. 173 (1912); Thermodynamik 4. Aufl. p. 268.

З сего слїдує передовсїм, що C_p для $T=0$ зникає; се значить, що поємність тепла стремить до границї зера з постійно спадаючою температурою. Сей висновок з теорії Nernst-a потвердили многі досьвіди.

З теорії Nernst-a можна також визначити температуру топленя згл. температуру переміни тїла при знаній залежности тепла переміни тїла r і питомих теплот C_p' і C_p від температури, а то з рівнаня:

$$r - T\int_0^T \frac{C_p' - C_p}{T}\, dT = 0.$$

Глубше значінє теорії Nernst-a о ентропії дасть ся лише зрозуміти, коли приймемо, як висше, що ентропія є в найбільшім степени імовірностію. З атомістичного погляду, неозначена постійна другої основи термодинаміки відповідає неозначености елєментарної области імовірности, якої уживано до обчисленя ентропії. А що теорема Nernst-a визначує однозначно вартість тої постійної, то фізичний зміст тої теорії є сей: Елєментарні области імовірности не є зовсїм малими, але посїдають певну зовсїм означену, в многих случаях прямо можливу до поданя, величину[1]).

Заходить отже також ту потреба введеня нетяглости і, подібно як в теорії промінюваня, істнованя зовсїм означених елєментарних областий імовірности.

Впровадженє тих елєментарних квантів дїланя до теоретичної хемії видало цїлий ряд несподіваних успіхів, як праці Nernst-a і Lindemann-a, Einstein-a, Born-a і Karmán-a та Haber-a.

Атомове тепло цїпких тїл.

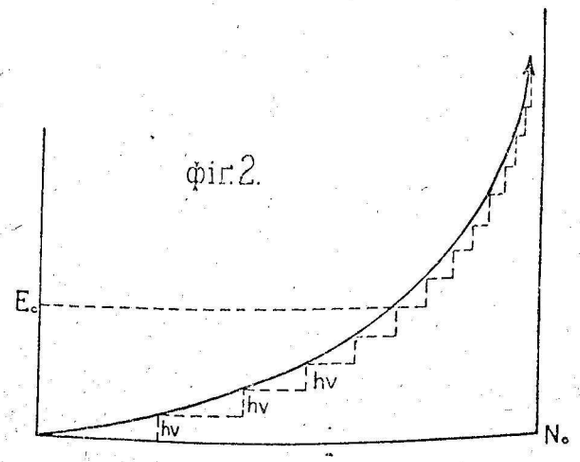
Приміненє основ кінетичної теорії а спеціяльно статистичної механїки до визначеня питомих тепл довело до сильних суперечностий з досьвідом, аж теорія квантів енергії уможливила без нїяких закидів представити вираженє $\int_0^T C_p\, dT$, як вираженє енергії тїла. Старші теорії Maxwell-a і Boltzman-a могли вправдї вже подати вияснене для закона Dulong-a і Petit-a (рівність атомового тепла для цїпких первнїв) і для розширеня єго (закон

[1]) M. Planck, Phys. ZS. l. c.

Knopp-a—Neumann-a), але не давали виясненя відклоненя від закона в низьких температурах і в спеціяльних случаях (діямант).

Недостає тих однак не належить шукати в кінетичній теорії; о много більше виступають трудности тоді, коли ходить о розважаня дрогань атомів около їх положеня рівноваги; се в дійсности є случай при явищах, які довели Planck-a до основної зміни понять.

Рисунок (фіг. 2) представляє образ роздїлу енергії після квантів в атомах, які підвисшене температури вправило в рух. Відрізна подає число атомів N_0 одноатомового тїла у рівних відступах, після величини їх хвилевої вартости енергії упоряд-



кованих; на рядній є означені вартости енергії. Витягнена лїнія представляє, як енергія є розділена на атоми після закона Maxwell-a; бачимо пр., що відповідно мало є атомів, що мають енергію о много меншу від пересїчної енергії $\left(E_0 = 3\,\frac{RT}{N_0}\right)$; опі сля слїдують атоми, які посїдають енергію, рівну майже середній енергії; в кінци приходить знов мало атомів о енергії більшій від середньої. Колиж енергія удїляєть ся від атому до атому при помочи якогось незнаного механїзму квантами, то мусять всї атоми, котрі після закона Maxwell-a посїдалиб менше енергії як квант $h\,\nu$ (h означає елєментарну скількість дїланя, а ν скількість дрогань атому), будуть находити ся в безгляднім супочинку. Атоми, котрих енергія після закона Maxwell-a має вар-

тість між $h\nu$ а $2h\nu$, зг. між $2h\nu$ а $3h\nu$ і т. д., мусїлиби всї виказувати вартости енергії $h\nu$, $2h\nu$, $3h\nu$, і т. д. Розклад такий енергії представлялаб переривана сходкова лїнія.

Такий розклад енергії є лише важний під услівєм, що енергія атому постійно зміняєть ся. Цїла енергія W одного граноатому після Einstein-a[1]) рівнаєть ся:

$$W = 3R\,\frac{\beta\nu}{e^{\frac{\beta\nu}{T}} - 1},$$

де R є постійною газовою, а $\beta = \frac{hN_0}{R} = \frac{h}{k}$.

Через упохідненє енергії W зглядом температури T отримаємо питоме тепло C_v на граморівноважник:

$$C_v = \frac{dW}{dT} = \frac{3Re^{\frac{\beta\nu}{T}}\cdot\left(\frac{\beta\nu}{T}\right)^2}{\left(e^{\frac{\beta\nu}{T}} - 1\right)^2},$$

де $3R = 5{,}94$.

Давнїйша теорія, після якої скількість енергії є

$$E_\nu = \frac{RT}{N_0},$$

скомбінована зі знаним взором Planck-a для відношеня між середньою енергією атому а густотою ϱ_ν промінюваня чорного тїла:

(1) . . . . . $E_\nu = \frac{c^3\varrho_\nu}{8\pi\nu^2}$

веде до взору Rayleigh-a:

(C) . . . . . $\varrho_\nu = \frac{R}{N_0}\,\frac{8\pi\nu^2}{c^3}\,T.$

Се рівнанє має лише значінє як закон граничний для великих вартостий $\frac{T}{\nu}$. Einstein[2]) подає, що цїла енергія систему N_0 одноатомових дробин, яких число дрогань є ν, виносить:

[1]) A. Einstein, Ann. d. Phys 22, p. 180, (1907).
[2]) A. Einstein, l. c.

$$E_\nu = \frac{R}{N_0} \frac{\beta.\nu}{e^{\frac{\beta\nu}{T}} - 1}.$$

Послїдне рівнанє в комбінації зі взором (1) дає як остаточний вислїд взір для енергії промінюваня Planck-a:

$$\varrho_\nu = \frac{R}{N_0} \frac{8\pi\nu^3}{c^3} \frac{\beta}{e^{\frac{\beta\nu}{T}} - 1},$$

де $\beta = \frac{hN_0}{R}$, а $c = 10^{10}$.

З кінетичної теорії знаємо, що енергія дробини, яка порушаєть ся поступним рухом, виносить в кождім напрямі трех осий соряд-них $\frac{RT}{2}$; для кождого степеня свободи є пересїчна енергія атому $\frac{1}{2}.13{,}46.10^{-24} T$ *Joule*, отже для цїпкого тїла шестикратна вартість того, бо атом цїпкого тїла має 6 степенїв свободи: 3 кінетичні і 3 потенціяльні; отже на кільограматом $6/2.\ 8319\ \frac{Joule}{grad}$ або $5{,}96\ \frac{Cal}{grad}$.

При постійнім обємі молекулярне тепло цїпких тїл виносить $^3/_2 R$ або 2,98; а з того маємо: $3R = 5{,}96$ т. є. унїверсальну постїйну, яка не є нїчим іншим, як вираженєм закона Dulong-a і Petit-a, що: атомове тепло є рівне для всїх цїпких тїл. Нова теорія поясняєть також зовсїм влучно відклоненя від згаданого закона при низьких температурах і в спеціяльних случаях. Метальоїди, а вже діямант показують значучі навіть відступства від закона Dulong-a і Petit-a. Всї ті відступства нова теорія зводить на високу фреквенцію дрогань атомів. Відповідно до тих послїдних зовсїм поволи слїдує зріст питомого тепла з температурою. Критичною величиною є отже число дрогань атому около положеня рівноваги. А нинї нові теорії в горі наведених учених можуть похвалити ся вже деякими висновками що до сеї величини.

Дорогу до приближеного бодай означеня згаданої величини числа дрогань атомів подав Lindemann[1]), який за понукою Nernst-a заняв ся тим питанєм. Як висше вже ми згадали,

[1]) F. A. Lindemann, Phys. ZS. 11, 609 (1910).

закладає він, що точка топленя залежить від температури, при котрій ельонгації атомів в своїх дроганях около положеня рівноваги є згідні зі своїм відступом від положеня рівноваги.

Най ν_0 буде ельонгацією в точцї топленя T_0, то скорість дрогань:

$$u = 2\pi\nu_0\nu;$$

енергія дрогань знов буде:

$$E = \frac{mu^2}{2} = 2\pi^2 m\nu_0^2\nu^2.$$

Після Einstein-a енергію дрогаючого атому визначує рівнанє:

$$\frac{mu^2}{2} = \frac{3R}{N_0} \frac{\beta\nu}{e^{\frac{\beta\nu}{T}} - 1}$$

Коли вартість $\frac{\beta\nu}{T}$ є малою в порівнаню з 1, що при зглядно високій температурі точки топленя часто заходить, тодї:

$$\frac{mu^2}{2} = \frac{3R}{N_0} T_0,$$

або:

$$2\pi^2 m\nu_0^2\nu^2 = \frac{3R}{N_0} T_0;$$

з того слїдує, що ν є пропорціональне до $\sqrt{\frac{T_0}{m\nu_0^2}}$; ельонгація знов ν_0 є пропорціональна до $V^{1/3}$, де V є атомовим обємом цїпких тїл; отже ν є пропорціональне до $\sqrt{\frac{T_0}{mV^{2/3}}}$.

Lindemann обчислив так для: *Bi, Pb, Pt, Ag, Zn, Mg, Cu, Al, Cr. I, S, Si,* графіта, діямanта приналежне їм ν і найшов дуже добру згідність для вартостий, які показують ся для тих тїл з відклонень від закона Dulong-a і Petit-a.

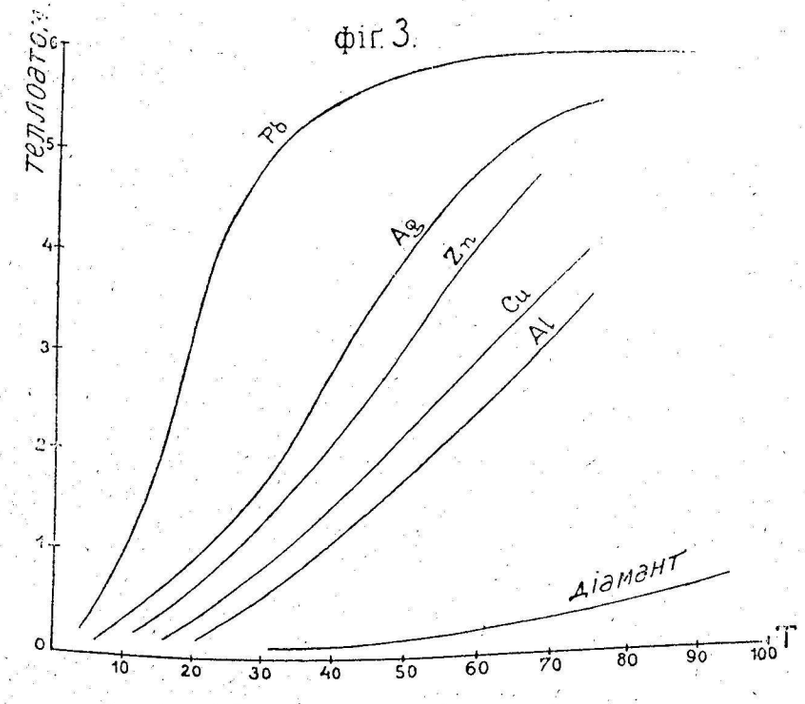
В сей спосіб на основі теорії квантів розвязано бодай у великих нарисах закон Dulong-a і Petit-a, який так довго був загадкою для многих слїдителїв.

Чисельно справа представляєть ся так: коли $\frac{T}{\beta\nu} > 0{,}9$, то атомове тепло приближаєть ся до нормальної вартости 5,96; коли

знов $\frac{T}{\beta\nu} < 0{,}1$, то атомове тепло є дуже мале. Послїдний случай стає зрозумілим, коли зауважимо, що молєкулярне тепло при великих вартостях ν майже не впливаєть на приниманє згл. висилане елєктронів молєкулом.

Досьвідні праці Nernst-a і Eucken-a[1]) над питомим теплом при дуже низьких температурах потверджують вповнї теорію, а передовсїм, що C_p стремить до границї абсолютного зера для

фіг. 3.



$T = 0$, що саме слїдує з основи Nernst-a. Поданий діяграм (фіг. 3) подає образ перебігу тих кривих. На оси відрізних назначена безглядна температура T, а на оси рядних атомове тепло. Горішною границею є 5,96, а долїшною зеро. Образ тих

[1]) A. Eucken u. E. Schwers, Verh. d. D. Phys. Ges. 15, 578. (1913).

кривих позваляє провіриги взір Lindemann-a[1]) для грамомолєкула згл. для атомового тепла, а саме:

$$\nu = 3{,}08 \cdot 10^{12} \sqrt{\frac{T_0}{m V^{2/3}}}.$$

Низше подана табеля подає вартости заобсервовані досьвідом і обчислені зі взору Lindemann-a.

	m	T_0	V	ν обчисл.	ν заобсерв.
Al	23,1	930	10,0	$8{,}3.10^{12}$	$8{,}3.10^{12}$
Cu	63,6	1357	7,1	$7{,}5.10^{12}$	$6{,}6.10^{12}$
Zn	65,4	692	9,2	$4{,}8.10^{12}$	$4{,}8.10^{12}$
Ag	107,9	1234	10,3	$4{,}8.10^{12}$	$4{,}5.10^{12}$
Pb	206,9	600	18,3	$2{,}0.10^{12}$	$1{,}9.10^{12}$
ліямант	12,0	3600 (?)	3,4	$35{,}0.10^{12}$	$40.0.10^{12}$

Nernst приписує отже працям Lindemann-a перворядну вартість і кінчить словами, що приглянувшись добре діяґрамови Lindemann-a кождий мусить набрати переконаня о великій силї теорії квантів, котра найтруднїйші проблєми фізики як слїд виясняєть.

Дальші досьвідні розслїди показали, що не все — винявши низькі температури — взір Einsteina[2]) подавав докладно заховане цїпкого тїла та не віддавав перебігу кваліґативного питомих теплот тїл. Тому постановили Nernst і Lindemann[3]) розширити взір Einstein-a для атомового тепла в сей спосіб, щоби обнимав він більше членів для ріжних скількостий дрогань, бо нераз й ріжнородні атоми находять ся у молєкулі. Так розширений взір стаєть взором інтерпольованим. Для деяких случаїв впровадили Nernst і Lindemann взір з двома складами, котрих ν-ті вартости стоять у відношеню як 1:2. Постійні, які виступають в тім взорі є такі самі, як у взорі Einstein-a. Взір сей, зложений досьвідною дорогою, виглядає:

[1]) W. Nernst, Kinet. Theorie fest. Körper, 1914. p. 77. (Vorles. Wolfske-Stift)

[2]) Einstein, Ann. d. Phys. 34. 170 (1911).

[3]) W. Nernst u. F. A. Lindemann. ZS. f. Elektrochemie, 17. 817 (1911).

$$C_v = \tfrac{3}{2} R \left\{ \frac{e^{\delta} . \delta^2}{(e^{\delta}-1)^2} + \frac{\left(\frac{\delta}{2}\right)^2 e^{\frac{\delta}{2}}}{(e^{\delta/2}-1)^2} \right\},$$

де $\delta = \frac{\beta\nu}{T}$.

Вартости визначені сим взором для ν годять ся зовсїм добре з вартостями поданими попередним взором Lindemann-a. Крім сего, взором тим можна покористувати ся також при оптичних визначенях ν (абсорбція, останні лучі).

Nernst і Lindemann приймають дальше, що в низьких температурах кінетична і потенціяльна енергія атому не є собі рівні і що два члени нового рівнаня і старшого Einstein-a відповідають саме такому розділови цїлої енергії; у високих температурах оба члени собі рівняють ся, згідно з висновком, що ту теорія квантів переходить у звичайну теорію. Після Nernst-a для цїпких тїл важними є ті висновки, що в дуже низьких температурах атоми не виконують нїяких дрогань, лише відклоненя зі стану рівноваги; атоми приймають тоді заощаджену енергію в половинї кванта. Аж у висших температурах приймають они кінетичну енергію і то в значучій скількости в цїлих квантах. В ще висших температурах, в яких кождий атом посїдає вже більше квантів кінетичної і потенціяльної енергії, імовірно обі енергії мають рівну вартість і тоді важним є закон Dulong-a і Petit-a. — Зібравши все разом можемо сказати, що рівнанє Nernst-a і Lindemann-a позваляє рівночасно:

1. на легкий спосіб виводу взору Planck-a для промінюваня,

2. на кваліґативне означенє атомового тепла тїл, дуже згідного з досьвідними датами,

3. на обчисленє оптичними методами питомого тепла цїпких тїл і газів.

Також з іншої сторони наступило змодифіковане рівнаня енергії Einstein-a. Після Einstein-a елєментарні системи о трех степенях свободи і о фреквенції ω мають середну енергію:

$$E_m = \frac{3R}{N} \frac{\beta\nu}{e^{\frac{\beta\nu}{T}} - 1};$$

а що N і ν не залежать від себе, тому кожда скількість дроганя приносить до енергії ґрамоатома вартість:

$$E_1 = 3R \frac{\beta\nu}{e^{\frac{\beta\nu}{T}} - 1},$$

отже цїла енергія елєментарного системи виносить:

$$E = 3R \sum \frac{\beta\nu}{e^{\frac{\beta\nu}{T}} - 1}.$$

Виводам Einstein-a зробили закид Born і Karmán[1]) а саме, що приниманє певного числа від себе незалежних дрогаючих системів не є дозволене, а тим менше оправдане заложенє, що число елєментарних системів о тій самій фреквенції є рівно велике. Born і Karmán приймають на спосіб Einstein-a теорії, що до кождого нормального дроганя в температурі T тїла належить енергія така сама, яку посїдає ресонатор Planck-a в температурі T, отже:

$$f(\nu) = \frac{\frac{R}{N}\beta\nu}{e^{\frac{\beta\nu}{T}} - 1},$$

де $f(\nu)$ є функцією енергії.

На місце повисшого вираженя впроваджують Born і Karmán своє вираженє енергії:

$$E = R \frac{\beta\nu_0}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{\sin\frac{\omega}{2}\, d\omega}{e^{\frac{\beta\nu_0}{T}\sin\omega} - 1}.$$

Коли зріжничкуємо се останне рівнанє після T, отримаємо питоме тепло:

$$C_p = \frac{dE}{dT} = 3R \frac{3}{(2\pi)^3} \int_0^{2\pi} \frac{\left(\frac{\beta\nu_0}{T}\right)^2 \sin^2\frac{\omega}{2} \cdot e^{\frac{\beta\nu_0}{T}\sin\frac{\omega}{2}} \cdot \omega^2 d\omega}{\left(e^{\frac{\beta\nu_0}{T}\sin\frac{\omega}{2}} - 1\right)^2},$$

де β, ν_0, T, ω і R мають висше подане значінє.

[1]) Born u. Karmán, Phys. ZS. 13, p. 297. (1912); 14, p. 15, 65, (1913).

Се вираженє має ту саму збіжність, що вираженє Einstein-a а саме C_v стремить до зера зі спадаючою температурою T; при високих T вартість того вираженя зовсїм годить ся з вартостю після закона Dulong-a і Petit-a (5,95). Ріжниця є та, що жадна питома фреквенція не має першенства перед іншою, лише всї фреквенції дуговини є в рівній мірі узгляднені після числа степенів свободи.

Після Born-a і Karmán-a цїлий проблєм питомого тепла тїл є більше замотаний, як сего сподївано ся по першій кваліїтативній згідности взору Einstein-a; не можна визначити жадної універсальної функції, бо показуєть ся, що так молєкулярна структура як і молєкулярні сили входять в залежність від температури питомого тепла.

Примінене теорії квантів в інших областях фізики.

Також для неперіодичних явищ теорія квантів найшла примінене. В тій области зайшла потреба передовсїм дефініції числа дрогань ν та величини елєментарного кванта $h\nu$. Ту, можна сказати, виступає певна довільність у дефініціях ν і $h\nu$, нема там великої льогічної строгости. Однак мимо сего, не можна відмовити теорії квантів успіхів в тій области явищ природи.

Так удалось Haber-ови і Just-ови[1]) повязати з теорією квантів емісію елєктронів при хемічних реакціях. Сей „ефект реакції“ виступає при реакції активних газів на потас, сод, рубід і цез. Haber приймає, що тепло реакції у тім явищи, віднесене на молекул повстаючої сполуки, мусить бути більше як елємент енергії $h\nu$, де ν означає фреквенцію елєктрону, характеристичну для кождої субстанції. Показало ся дїйсно, що деякі вище згадані ефекти реакцій відбувають ся після жаданя Haber-a. З точки погляду теорії квант емісія елєктронів при згаданих реакціях слїдує тоді, коли сповнені будуть рівночасно два услівя; перше: одна із субстанцій, що бере участь в реакції, мусить посїдати елєктрон о досить малій фреквенції, а друге: другий участник реакції мусить бути так дібраний, щоби енергія реакції могла дати елєктронови при єго вилетї бодай оден квант енергії на дорогу. При низшій температурі дуже рідко сповняють ся рівночасно згадані услівя, тому добір субстанцій до татих реакцій є досить трудний.

[1]) F. Haber u. G. Just, Ann. d. Phys. 36 p. 132. (1905).

Дальшим наслїдком розслїдів Haber-a є звязь між фреквенціями сьвітла фіолєтного і червоного, яку Haber подав у формі:

$$\lambda_v \,.\, 42{,}81\sqrt{M} = \lambda_r,$$

де M є атомовим тягарем тїла.

Посвояченим з ефектом реакції Haber-a є фотоелєктричний ефект, але в основі від него зовсїм ріжний. Після погляду Lenard-a при фотоелєктричнім ефектї енергія береть ся з атому а самий ефект є явищем резонації; після погляду знов гіпотези Einstein-a о квантах сьвітла, жерелом енергії є падаюче сьвітло на металь. Чи перший чи другий погляд приймемо як важний, то все фотоелєктричний ефект є ріжний від ефекту реакції, бо, після Lenard-a, вязнений атомом елєктрон так реагує як пр. в дісперзії сьвітла, а після Einstein-a, набирає увільнений елєктрон енергії від падаючого сьвітла; при ефектї знов реакції жерелом енергії є енергія обох участників реакції. Абстрагуючи від поглядів Lenard-a і Einstein-a впроваджують Sommerfeld і Debye[1]) т. зв. „час акумуляції“ для виясненя фотоелєктричного ефекту. Під згаданим часом розуміють они час, через який мусить дїлати сьвітло на металь, щоб потрібна енергія могла зібрати ся. Аж по тім часї атом викидає елєктрон.

Енергія є тої самої величини, яку заобсервував Lenard і якої жадає обчисленє з закона Einstein-a. Рівнанє руху елєктрону є:

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + fx + gx^2 + \ldots = e\mathfrak{E},$$

де означено: m — масу елєктрону, e — наряд, $\mathfrak{E}$ — силу елєктричного поля. По лївій сторонї сума $fx+gx^2+\ldots$ походить від сил, які спричиняє енергія потенціяльна[2]). Коли енергія руху є мала, то суму ту ограничити можна до першого єї складника. Тому рівнанє руху елєктрону є:

$$(C) \quad \ldots\ldots \quad m\frac{d^2x}{dt^2} + f.x = e\,\mathfrak{E}.$$

[1]) A. Sommerfeld u. P. Debye. Ann. d. Phys. 41, 873 (1913); A. Sommerfeld, Ann. d. Phys. 38, 473 (1912).

[2]) P. Debye, Zustandsgl. u. Quantenhyp. (Vorl. d. Wolfskestift.) p. 22.

Як приближену енергію потенціяльну укладу можна приняти вартість:

$$U = \frac{f}{2} x^2,$$

а як кінетичну енергію:

$$L = \frac{m}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$$

Після Sommerfeld-a і Debye-го електрон аж тоді увільняєть ся з конґльомерату атому, коли інтеґрал найменшої скількости дїланя рівнаєть ся $\frac{h}{2\pi}$,[1] отже:

(D) . . . . . $W = \int_0^t (L - U)\, dt = \frac{h}{2\pi}$,

або, коли вставимо вартости за U і L, то отримаємо:

$$W = \int_0^\tau \left[\frac{m}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 - \frac{f}{2}x^2\right] dt = \frac{m}{2} x \frac{dx}{dt} - \frac{1}{2}\int_0^\tau x\left[m\frac{d^2x}{dt^2} + fx\right] dt,$$

а по узглядненю рівнаня (C) маємо:

$$W = \frac{mx}{2}\frac{dx}{dt} - \frac{e}{2}\int_0^\tau x\,\mathfrak{E}\, dt.$$

Перший вираз правої сторони є нїчим іншим, як кінетичною енергією електрону, поділеною через єго питому фреквенцію; другий член для ідеальної ресонанції стаєть ся зером. З огляду на се:

$$W = \frac{mx}{2}\frac{dx}{dt} = \frac{L}{n_0},$$

де n_0 є питомою фреквенцією електрону. Коли дальше за W вставимо вартість з *(D)*, дістанемо:

$$\frac{L}{n_0} = \frac{h}{2\pi},$$

або:

(E) . . . . . $L = h\nu_0$,

бо $n_0 = 2\pi\nu_0$.

[1]) A. Sommerfeld, Phys. ZS. 12, 1057, (1911).

Рівнанє (E) є зовсїм згідне з висше поданим рівнанєм Einstein-a[1]). В случаю неповної резонації належить розріжнити два случаї, а саме:

$$n > n_0$$

і:

$$n < n_0,$$

де n є фреквенцією впадаючого сьвітла на металь.

В першім случаю виступає фотоелєктрична емісія елєктронів, а в другім — явище се не виступає.

Коли катодові лучі, відємні елєктрони, падуть на цїпку субстанцію, то в наслїдок наглого удару елєктрони тратять свою елєктричну енергію та дають початок наглим, коротким забуреням елєктромаґнетним в етері; ті саме забуреня етеру називаємо лучами Рентґена (імпульзивна теорія лучів Рентґена). При тім явищи виступає се, що називаємо молєкулярним процесом; катодові лучі зі значною енергією втискають ся в атоми цїпкої субстанції і спричиняють віддїленє елєктронів від атомів. Час потрібний до повного задержаня катодового луча най називає ся τ, кінетична енергія елєктрону в хвилї t *sec*, як час τ почав ся, най буде L; тоді з'ужита в наслїдок наглого здержаня елєктрону кінетична енергія виносить на основі гіпотези Sommerfeld-a[2]):

$$\int_0^\tau L\, dt = \frac{h}{2\pi}.$$

(Строго беручи під інтеґралом місто L повинна виступати ріжниця кінетичної і хвилевої потенціяльної енергії елєктрону, але з огляду на дуже малу вартість послїдної в порівнаню до кінетичної, можна єї пропустити). Щоби сей інтеґрал обчислити, мусимо знати кінетичну енергію ударяючого елєктрону $\frac{m}{2}v^2 = L_k$, а крім сего знати, як скорість елєктрону маліє з вдиранєм єго до атому твердої субстанції. Sommerfeld принимає, що, коли здержанє елєктрону відбувало ся рівномірно через весь час τ, то:

[1]) A. Einstein, Ann. d. Phys. 35, p. 679 (1911).
[2]) A. Sommerfeld, Bericht auf dem Solvay-Kongress 1911.

$$\int_0^{\tau} L\,dt = \tfrac{1}{3} L_k \cdot \tau :$$

а в наслїдок сего:

$$L_k \cdot \tau = \frac{3h}{2\pi}.$$

Як перший висновок сего взору маємо, що, чим більша є скорість ударяючого елєктрону, тим коротшого потрібно часу до знищеня єго кінетичної енергії. Досьвід потвердив се ще перед теоретичними виводами; бо знаємо, що лучі Рентґена є тим твердші, чим більше нагло наступило здержанє катодових лучів і чим більша була їх кінетична енергія.

Вартости чисельні для довготи филї λ лучів Рентґена, отримані зі взору Sommerfeld-a дають вдоволяючу згідність з вартостями Walther-a і Pohl-a, котрі они отримали з досьвідів над угинанєм лучів Рентґена[1]).

В подїбний спосіб і з рівно добрим успіхом примінив Sommerfeld свою теорію постійної величини дїланя також до виміни енергії при повставаню лучів з радіоактивних тїл.

Іншим родом квантів енергії є магнетони; є се кванти магнетної енергії, они є для магнетизму тим, чим елєктрони для елєктричности. Магнетони заховують ся все як магнетики о молєкулярних вимірах і старають ся все уложити рівнобіжно. Однак у тім стремлїнню перешкаджають їм безустанні тепляні дроганя молєкулів, як се виказав Langevin. Тому зовсїм рівнобіжний напрям осягають магнетони лише в однородних кришталах і то при безгляднім зері[2]). Такий криштал заховуєть ся тодї зовсїм як магнет, хотяй не був магнетизований. Зі зростом температури мішають ся магнетони, а криштал тратить постепенно магнетизм; в кінци приходить така точка, при якій рівнобіжний уклад магнетонів є неможливий, тодї всякий слїд магнетизму криштала заникає. Ся точка називаєть ся точкою Curie'; є она для кождого кришталу характеристичною. — Після Weiss'a кождий атом принимати може лише певне зовсїм означене число магнетонів.

[1]) R. Pohl, Physik d. Röntgenstrahlen, 1912.

[2]) Honda, Magn. Eigenschaften d. Materialien u. die molekulare Theorie.

При обговорюваню многих примінень теорії квантів насуваєть ся мимоходом питанє, яке становиско занимає ся теорія до іншої дуже великої ваги теорії, а саме теорії зглядности, яку довершив також Einstein.

Теорія зглядности занехала всякий рух безглядний рух систему супротив інших, або в математичній мові: рівнаня руху перенесені до систему сорядних в руху остають все незмінними — інваріянтами. З сего постуляту, до якого долучаєть ся ще незмінність скорости сьвітла, слїдує славна кінематика Einstein-a, контракція довжин в руху $o : l(1-\sqrt{1-\beta^2})$, де β є відношенєм скорости руху v до скорости сьвітла c $\left(\beta = \frac{v}{c}\right)$, та зміну часу для годинника в руху у відношеню $\frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}$. Всї ті контракції випровадили ще перед тим H. A. Lorentz і Fitzgerald, а мали они служити до виясненя негативного висліду досьвіду Morley-a і Michelson-a.

З теорії промінюваня можна випровадити, що також температура, але не ентропія, належить до величин, які улягають змінї після основи зглядности. Зміна температури слїдує у відношеню:

$$\frac{T}{T_0} = \sqrt{1-\beta^2},$$

то значить, що обсерваторови, який є в спочинку, буде видавати ся температура тїла, яке відбуває рух, у відношеню $\sqrt{1-\beta^2} : 1$ поменшена.

З того короткого нарису теорії квантів енергії та єї примінення бачимо, що теорія квантів має уоснованє, хотяй основних єї заложень не вдало ся ще в нїякий спосіб погодити з загально принятими основами механїки і елєктродинаміки. Цїла справа є майже до тепер ще загадочною. Відки саме походить незмінність тих „квантів дїланя“? Деякі фізики приняли єї прямо як новий постулят фізики і зовсїм не старають ся єго вияснити.

Інші знов є погляду, що приняте незмінности і неподільности тих квантів є лише провізоричною гіпотезою, котра по ближшім розслїдї механїзму промінювання дасть ся спровадити до певних прикмет структури атомів або електронів і буде вимагати лише певних змін в основах фізики, о скілько они відносять ся до внутрішної будови атомів. В кождім разї вступили ми тут на дорогу важних відкрить в области промінювання і всїх з ними звязаних явищ, які будуть мати основний вплив на дальший розвій фізики.

5. Кілька слів про наукову діяльність нашого земляка п. Володимира Бачиньского.

Обставини недавно минулих літ, в яких розвивала ся рідна українська наука, були такі, що пр. в „Збірнику матем.-прир.-лік. Секції Наукового Тов. ім. Шевченка“ у Львові не то що не публікували ся, але навіть не реферували ся близше всї праці наших земляків, оголошувані по ріжних академіях. Вже сама питоменність природничих дослідів, сама по собі, була причиною такого „явища“, тоді зовсім зрозумілого, обставинами оправданого, а подекуди навіть для нас корисного, хоч згодом промощували собі дорогу серед нашого громадянства инші погляди в міру того, як виростала наша самодіяльна творчість і орґанізація в найважнійших проявах народнього життя, а саме в области рідної науки.

До такого рода праць належуть поважні і ширше закроєні досліди нашого земляка п. Володимира Бачиньского, виконувані в довоєнних роках на спілку з проф. Стефаном Неменновским, в лябораторії загальної хемії при львівській політехніці, опубліковані в „Rozprawach“ краківської академії. Не будучи спеціялістом в орґанічній хемії, не брав ся я, як некомпетентний, давнійше про них згадувати. Однак спорий шмат особливо воєнного вже часу, який ділить нас від дати цінних праць висше згаданих, спонукує мене подати на сторінках нашого „Збірника“ бодай наголовки і найскупійші натяки на дві студії, які мені припадково до рук попали. Само собою розуміє ся, що належної оцінки діяльности п. В. Бачинського не беру ся тимсамим начеркати і то ані з огляду на її далекосяглість, ані бібліоґрафічну цілість.

Праця з р. 1902 п. з. „Студії над бромованням бензімідазолів“ доторкає питання конституції тіл, які творять ся в оцтових розчинах при процесах злуки брому з азімідами і двоангідро-злуками бензімідазолів.

I. Перша часть праці обіймає всілякі вислідні перетвори *β*-метильобензімідазолів, що повстають з бромованих о-нітрооцтоанілідів. Так іменно з о-нітро-р-бромооцтоаніліду твориться при редукції (уж. циновий підхльорак і сільний квас)

Інші знов є погляду, що приняте незмінности і неподільности тих квантів є лише провізоричною гіпотезою, котра по ближшім розслїдї механїзму промінювання дасть ся спровадити до певних прикмет структури атомів або електронів і буде вимагати лише певних змін в основах фізики, о скілько они відносять ся до внутрішної будови атомів. В кождім разї вступили ми тут на дорогу важних відкрить в области промінювання і всїх з ними звязаних явищ, які будуть мати основний вплив на дальший розвій фізики.

5. Кілька слів про наукову діяльність нашого земляка п. Володимира Бачиньского.

Обставини недавно минулих літ, в яких розвивала ся рідна українська наука, були такі, що пр. в „Збірнику матем.-прир.-лік. Секції Наукового Тов. ім. Шевченка“ у Львові не то що не публікували ся, але навіть не реферували ся близше всї праці наших земляків, оголошувані по ріжних академіях. Вже сама питоменність природничих дослідів, сама по собі, була причиною такого „явища“, тоді зовсім зрозумілого, обставинами оправданого, а подекуди навіть для нас корисного, хоч згодом промощували собі дорогу серед нашого громадянства инші погляди в міру того, як виростала наша самодіяльна творчість і орґанізація в найважнійших проявах народнього життя, а саме в области рідної науки.

До такого рода праць належуть поважні і ширше закроєні досліди нашого земляка п. Володимира Бачиньского, виконувані в довоєнних роках на спілку з проф. Стефаном Неменновским, в лябораторії загальної хемії при львівській політехніці, опубліковані в „Rozprawach“ краківської академії. Не будучи спеціялістом в орґанічній хемії, не брав ся я, як некомпетентний, давнійше про них згадувати. Однак спорий шмат особливо воєнного вже часу, який ділить нас від дати цінних праць висше згаданих, спонукує мене подати на сторінках нашого „Збірника“ бодай наголовки і найскупійші натяки на дві студії, які мені припадково до рук попали. Само собою розуміє ся, що належної оцінки діяльности п. В. Бачинського не беру ся тимсамим начеркати і то ані з огляду на її далекосяглість, ані бібліоґрафічну цілість.

Праця з р. 1902 п. з. „Студії над бромованням бензімідазолів“ доторкає питання конституції тіл, які творять ся в оцтових розчинах при процесах злуки брому з азімідами і двоангідро-злуками бензімідазолів.

I. Перша часть праці обіймає всілякі вислідні перетвори *β*-метильобензімідазолів, що повстають з бромованих о-нітрооцтоанілідів. Так іменно з о-нітро-р-бромооцтоаніліду твориться при редукції (уж. циновий підхльорак і сільний квас)

1) β-метильо-р-бромбензімідазоль, що топить ся при 218° і дає всілякі соли пр.

хльоровий гідрат	$C_8H_7N_2Br\cdot HCl + 1\,aq$,
азотан	$C_8H_7N_2Br\cdot HNO_3$
хлороплятинову сіль . .	$[C_8H_7N_2Br]_2H_2PtCl_6 + 2\,aq$,
хлорозолоту сіль	$C_8H_7N_2Br\cdot HAuCl_4 + 1\,aq$.

Крім того розтягнено редукцію на висше бромовані аніліди, при чім творили ся оксангідрові основи і їх соли: $C_8H_5KN_2Br_2O$, $C_8H_6N_2Br_2O\cdot HCl$, $C_8H_6N_2Br_2O\cdot 2HNO_3$.

II. Друга часть студії трактує про висліди впровадження брому в бензольовий перстень β-метильобензімідазолю через пряме бромування в оцтовім і алькалічнім розчині. При тім творили ся посередні продукти, в яких бром додавав ся до імідазольового перстення. Хоронені від приступу води виявили ся вони в звичайній температурі тривкими, впрочім одвітно до обставин, бром переходив постепенно з імідазольового до бензольового перстеня. Пряця обіймає систематичний перегляд процесів рівночасного прилучування і субституування брому, як також перемін, яким повстаючі продукти підпадають під впливом передовсім води і потасового йодака. Описаний близше

2) β-метильо-о-бромбензімідазоль, що кристалізує в бляшках, а топить ся в 210—211°, одержано діланнєм пять окремих чинників. Розглянено його три соли: хльорову: $C_8H_7N_2Br\cdot HCl + 1\,aq$, азотову $C_8H_7N_2Br\cdot HNO_3$ і хлороплятинову $(C_8H_7N_2Br)_2H_2PtCl_6 + 1\,aq$.

В слідуючій черзі одержано

3) β-метильо- о, р-двобромбензімідазоль чотирма окремими чинниками в білих, в зерна збитих голочках. Температура топлення 238°. По висвітленню питомих хемічних прикмет описано його

хльоровий гідрат	$C_8H_6N_2Br_2\cdot HCl$
бромовий гідрат	$C_8H_6N_2Br_2\cdot HBr + 3\,aq$,
азотан	$C_8H_6N_2Br_2\cdot 2HNO_3$
і хлороплятинову сіль . .	$(C_8H_6N_2Br_2)_2H_2PtCl_6$

Дальші досліди розтягнено на цілий ряд нових тіл, що дали ся витворити і близше пізнати а саме

4) β-метильо- о, р, ? -трибромбензімідазоль,

5) β метильо- о, m, р, а -тетрабромбензімідазоль,

6) фтальон β-метильо-о-р-двобромбензімідазолю,

7) фтальон β-метильотетрабромбензімідазолю,

8) β-бензиліденметильдвобромбензімідазоль

9) о-р-двобромбензімідазоль,

10) β-бензиліденметильотетрабромбензімідазоль і

11) тетрабромбензімідазоль.

III. Трета часть праці обіймає близше розгляненнє бензімідазолів з долученим бромом в імідазольовім перстени. Попри загальні конституційні докази переведено тут досліди що до тривкости долучених атомів брому, як також способу аналітичного їх означення. З окрема висвітлено докладно три аддитивні продукти, двократно бромовані в імідазольовім перстени.

* * *

Друга праця оголошена в р. 1905 має заголовок: „Двооксиакрідон і його перетвори".

Вона обіймає близший опис декотрих продуктів конденсації антранільового квасу і фльороглюцини. Крім оксихінакрідону $C_{20}H_{12}N_2O_3$, тіла нерозчинного в звичайних сольвенціях, повстає при тім більше число субстанцій, з поміж котрих дали ся ізолювати передовсім двооксиакрідон $C_{23}H_9O_3N$ і його моноанілід $C_{19}H_{14}O_2N_2$, оба легко розчинні в ацетоні.

Що до першої субстанції, якої докладнійша номенклятура звучить 1, 3-двооксі-9-акрідон, сконстатовано її близші прикмети. Вона кристалізує в ясножовтих голочках, топить ся при 370°, є тяжко розчинна в алькоголях, воді і оцтовім квасі, має визначно квасний характер, содова сіль приймає 5 молекулів кристалізаційної води $C_{13}H_8O_3NNa + 5\,aq$. Під впливом одвітних чинників одержано численні інші продукти, з котрих описано

ацетиль-двооксиакрідон		$C_{13}H_8O_3N\cdot CO\cdot C_6H_5$
бензоіль-	„	$C_{13}H_8N\cdot CO\cdot C_6H_5$, два ізомерні
метиль-	„	$C_{13}H_8O_3N\cdot CH_3$ і два ізомерні
нітро-	„	$C_{13}H_8O_3N\cdot NO_2$ як також срібну

сіль: $C_{13}H_7O_3N\cdot NO_2\cdot Ag$.

Що до

аніліду двооксиакрідону $C_{13}H_9O_2N:N\cdot C_6H_5$, який топить ся при 270°, то він представляє ся по всій імовірности

второстепенним продуктом кондензації двооксиакрідону з аніліною, яка повстає при попереднім процесі

$$C_{13}H_9O_3N + C_6H_5NH_2 = H_2O + C_{13}H_9O_2N:N\cdot C_6H_5.$$

Безпосередне діланнє двооксиакрідону на аніліну дає однак лиш що йно по 5 годиннім огріванню при 200° в затопленій посудині ізомерний анілід, який топиться при 138—140°.

Др. Ю Гірняк.

ÖST. NATIONALBIBLIOTHEK

Книгарня Наукового Товариства ім. Шевченка

у Львові, Ринок ч. 10.

має на складі між иньшими отсї книжки і брошури:

Бобяк Григорій: Про наші губи.
Брайтенбах В.: Біольоґія в XIX в.
Верхратський І.: Знадоби до пізнання угорсько-руських говорів.
— Начерк Соматольоґії.
— Перепелиці яко зимосонники.
— Про говір долівський.
Візнер Ю.: Життє ростин у морі.
Вовк Хведір: Антропометричні досліди.
Др. Гірняк Ю.: Мінеральоґія і хемія для низших кл. ґімн.
— Вплив температури.
— О проводі тепла цукру о воднім розчині.
— Основи хемії для висших кл. ґімн.
Грицак Михайло: Учебник аритметики для сер. шк. IV і V кл.
— Учебник ґеометрії на II і III кл. ґімн.
— Учебник ґеометрії на IV і V кл. ґімн.
Глібовицький К.: Микола Г. Абель і його значіннє в математиці.
Горбачевський Іван: Уваги о хемічній термінольоґії.
— Загальний метод добування нуклеїнного квасу з орґанів.
Ґеринович: Жителі Марса.
— Про воздух.
— Про конець світа.
— Трясеннє землі.
Ґінтер С.: Історія ґеоґрафічних відкрить у 15—16 в.
Др. Дакура Осип: Зі шпитальної казуістики за р. 1899.
— Інтересний случай новотвору середгрудного.
Зарицький Т.: Кров і її значіннє для людського орґанізму.
Збірник секції математично-природописно-лікарської Наукового Товариства ім. Шевченка у Львові т. I.
Збірник секції математично-природописно-лікарської Наукового Товариства ім. Шевченка у Львові т. II.
— т. III. випуск I. часть лікарська.
— т. III. випуск II. часть математична і природописна.
— т. IV. випуск I. часть лікарська.
— т. IV. випуск II. часть математична.
— т. V. випуск I. часть лікарська.
— т. V. випуск II. часть лікарська.
— т. VI. випуск I. часть математично-природописна.
— т. VI. випуск II. часть лікарська.
— т. VII. випуск I. часть математично-природописна.
— т. VII. випуск II. часть математично-природописна.
— т. VIII. випуск I. часть лікарська.
— т. VIII. випуск II. часть математично-природописна.
— т. IX.
— т. X.
— т. XI.
— т. XII.
— т. XIII.
— т. XIV.
— т. XV. випуск I. часть математично-природописна.
— т. XV. випуск II. часть математично-природописна.
— т. XVI.
— т. XVII.
Збірник медичної секції Укр. Наукового Тов. в Київі книга I-а.
— книга II-а.
— книга III-а.
Збірник природничо-технічної секції Укр. Наукового Тов. в Київі книга I-а.
— книга II-а.
Кляйн Ф.: Наука ґеометрії.
Др. Кос М.: Про полові справи.
Куровець: Життє і здоровлє людей.