

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.

HERAUSGEGEBEN VON

Dr. WŁADIMIR LEWYŃSKYJ, Dr. IWAN RAKOWŃSKYJ
u. Dr. STEPHAN RUDNYŃSKYJ.

У ЛЬВОВІ, 1919.

—
Накладом Наукового Товариства ім. Шевченка.

З друкарні Наукового Товариства імени Шевченка.

З М І С Т.

Стор.

1. <i>Степан Рудницький</i> . Проблеми географії України (І. випуск)	1—85
2. <i>Микола Чайковський</i> . Як упорядкувати множину вимірних десятичних чисел?	87—92
3. <i>Василь Стасюк</i> . Причинки до асекураційної математики. I.	93—101
4. <i>Володимир Левицький</i> . Деякі типи функцій з групи Фухса	103—105
5. <i>Тома Цюропайлович</i> . Визначене повної групи останків числа $a^n \equiv a_n \pmod{z = \prod_1^r z_i}$ для степеня пристайного до періоди групи їх скороченої системи	107—113
6. <i>Тома Цюропайлович</i> . Про одну теорему альгебри	114—116
7. <i>Никифор Садовський</i> . До теорії аналітичних функцій двох незалежних змінних	117—132
8. <i>Никифор Садовський</i> . Елізійна функція	133—142
9. <i>Володимир Левицький</i> . Обчислене деяких тригонометричних інтегралів.	143—148
10. <i>Володимир Кучер</i> . Причинки до теорії структури етеру	149—162
11. <i>Іван Раковський</i> . Расовість Славян. I.	163—296
12. <i>Василь Стасюк</i> . Єще про узасаднене геометрії Лобачевського	297—308
13. <i>Володимир Левицький</i> . До теорії інтегральних рівнянь	309—313

Наукова хроніка.

1. <i>Володимир Геринович</i> . На тему: Поняте, ціль і метода географії	1—19
2. <i>Мирон Дольницький</i> . Дещо про новітні погляди на ество географії	19—37
3. <i>Володимир Кучер</i> . Сучасна, атомістична теорія	37—49
4. <i>Володимир Кучер</i> . Вибрані питання з теорії квантів енергії	49—84
5. <i>Юліян Гіряк</i> . Кілька слів про наукову діяльність нашого земляка п. Володимира Бачинського.	85—88

Проблеми географії України.

Написав *Степан Рудницький*.

І. ВИПУСК.

І. Загальні замітки.

Україна під нинішню пору сливе незвісна землезнанню географічна одиниця. У нійкій системі описового землезнання не зустрічаємо не то вже такої одиниці, але навіть і ймення України. На деяких тільки географічних картах ХІХ-го і ХХ-го століття подибуємо над середнім Дніпром, звичайно лівобіч його, невеличкими буквами написане верхнєве ім'я: Україна. В систематичних підручниках всесвігної географії теж звичайно не доводить ся бачити сего ймення. Деколи тільки подають його яко синоним при назві Малороссія, себто як побічну назву землі, що обіймає разом нинішні губернії: київську, чернігівську, полтавську й харківську.

Чому воно так є — причин доволі. У нас звичайно складають усю вину на історично-політичні причини. Народ України — мовляв — не здобув собі ні державної самостійности ні навіть бездержавної рівноправности між іншими народами Європи. Тому то й його національна територія не вважається в науці якоюсь окремою географічною одиницею.

У сім толкованню багато правди. Гєсграфічна наука дійшла, що правда вже від половини минулого століття до пізнання, що природа краю се єї головне завдання. З того виходить без ніякого сумніву, що при поділі земної поверхні на географічні одиниці мусять природописні крітерії стояти на першій місци. Описова географія повинна тому шукати на земній поверхні природних одиниць ріжних рядів і після сеї схеми досліджувати й описувати.

Сей самозрозумілий постулат науки, теоретично загальнопризнаний, 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 багато, вони різно тривкі по своїй суті. Найтривкіша антропогеографічна критерія для описової географії, се безсумніву загальний антропогеографічний тип даної країни, сконструований на рівномірнім узглядненню всіх антропогеографічних чинників. Потім уже йдуть менче вартні — бо менче тривкі — інші антропогеографічні критерії. Ось: культура, раса, народ, держава і т. п. Серед тих критеріїв найбільше вживається на диво послідня що до тривкості 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 констатувати, що є й инша причина. Велика скількість описових географів ані руш не може здобутись на відвагу, щоби раз на все зірвати з давними пережитками злопамятної давньої „географії“ з перед сотні літ, коли то політичні границі держав були альфою й омегою при дільбі світових просторів на географічні одиниці.

Сему давньому безладдю має й Україна в першій мірі дякувати, що не вважають її географічною індивідуальністю. Україна в малій частині належить до Австро-Угорщини, позатим до російської держави — ось чому нема для неї місця в описовій географії, як що її розуміють ся на давній спосіб. Компроміс, що його тихцем заключають описові географи між природою та чоловіком і його ділами майже всюди кривдить природу в користь чоловіка. Навіть на слабо заселених просторах позаєвропейських земель, де населення ріденьке й малокультурне, де політичні границі се прямі, ідеальні лінії, вони таки зачеркують межі описови природи. Багато 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 політичній границі, не зустрічаємо в научних книгах такого безоглядного респекту для державних одиниць. Однак він не тільки існує але й успів пустити парости дуже небажані для географічної науки.

Сі парости не нові, однак саме в останніх часах гарно розвили ся. Ось прийняв ся звичай, існуючі державні одиниці

проголошувати дійсно географічними одиницями й шукати для них за всяку ціну фізично-географічних основ. Потім, найшовши достаточну кількість природничих аргументів, перевертаєть ся цілу конструкцію долі 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 індивідуальністю. Бурхливі часи світової війни наплодили багато-пребагато 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 ані 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 годі прийняти, щоби такий — вже не скажу — антропоцентризм а просто таке політиканство в географії, яка є по своїй сути природною наукою, могло довго держатись. Природничий напрям мусить і на сїм поли побідити. Сего вимагає поспільно і ество і дотеперішний розвиток географічної науки.

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

Отгуг і виринуть перші основні проблеми географії України. Здавалоб ся всякому, що перший проблем 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 науці землезнання є що найменче невимісна. Ми як люди знаємо Україну тільки як етнографічну зглядно національно-політичну одиницю. Як географи ми її аж тоді можемо признати географічною одиницею, коли зможемо єї докладно спрецізувати з фізично-географічного й антропогеографічного боку і примістити серед других географічних одиниць землі. А до сеї ціли веде тільки основний розслід сего великого простору землі, серед котрого лежить етнографічна Україна. Що йно сей розслід зможе нам показати чи є яка географічна одиниця, що може бути названа Україною.

Нинішня етнографічна Україна, обмежена устями Дунаю, Дністром, Прутом, східними Карпатами й угорським низом, Сяном, Вепром, Нарвою, поліськими болотами, Сеймом, Хопром,

Доном, Каспійською заглибиною, Кавказом, Озівським і Чорним морем, мусить бути для нас вихідною точкою дослідів. Одні за другими виринатимуть проблеми, коли за порядком примінювати будемо різні точки погляду фізичного землезнання й антропо-географічних дисциплін до сеї території.

Вже само відношення України до частин світа Європи й Азії дає цікавий проблем. Нині майже загально прийнята межа Європи й Азії — заглибина над Маничем проходить серед української етнографічної території. Зараз виринають питання: Чи Україна є дійсно частиною тільки Європи, чи також Азії, чи може Кубанщина й Підкавказзе се тільки побічні землі України? Сей проблем може бути рішений тільки в звязи з наконечним установленням границь континентів і вимагає дуже широкого горизонту дослідів. Таксамо широко зачerkнений є проблем відносин України до признаваних нинішнім землезнанням головних частин Європи: до східної, полудневої, середущої Європи. Важні питання географії Європи мусять бути ту зачіплені.

Вже значно вузші рамці мають проблеми відносин України до нинішніх політично-географічних одиниць, себто теперішніх держав, що знаходять 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 дослідів, що звязані зі згаданими основними проблемами, виринатимуть важні дійсности. На їх сумі будемо старати ся оперти понятте України яко самостійної географічної одиниці серед інших країв Європи.

Крім сих основних проблемів, формальної — що так скажу — натури будемо в дальших частинах „Проблемів географії України“ розглядати інші основні питання, дотичні нашої території. Географічне положення України ставить перед нами багато різних проблемів дуже загальної натури й великої ваги. Проблеми Чорного моря займають ту дуже визначне місце так своєю ріжнородністю як вагою. Геологічні, з осібнаж тектонічні відносини України уявляють собою нову групу великих проблемів, що тісенько звязані з великими геоморфологічними питаннями. Вже сама велика роля прастарого черену України в історії та укладі горотворних сил Старого Світа велить нам присвятити сим проблемам нашу пильну увагу, тим більше, що з оцим череном звязана система чорноморської української групи височин і вінець низовин, що її довкола окружає. Молоді, епірогенної природи рухи, що так видатно обусловили морфологічний

тип нинішних українських височин, ставляють перед нами дуже великі проблеми.

Гидрографія і кліматологія України ставляють перед нами також дуже велике число важних проблемів. Справи водостану, опадів 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 спрецізування, якого годі перевести без успішного розв'язання всіх головних питань української кліматології.

Куди важніші ще проблеми біогеографії. Спеціально дуже важні є ту рстинно-географічні питання, розміщення ліса, луку, степу, не згадуючи навіть про фльористичні й фауністичні проблеми великої географічної ваги.

Та найбільше таки основних проблемів лежить на антропогеографічному полі. Просто неможливо їх ту навіть у виборі вичислювати. Бо коли різні царини фізичного землезнання України всетаки бодай там і сям дещо пооброблювані, то в антропогеографії України не зроблено дотепер сливе нічого. Правда, в помічних науках антропогеографії, ось у антропології, етнології, археології, історії дуже багато зроблено Українцями й сусідами про Україну. В українській науці здавна й дотепер гуманістичні дісципліни прямо приглушили своїм розростом природописні галузи науки. Та висліди згаданих дісциплін се для антропогеографії лише сирий матеріял, з котрого що йно треба будувати. Взаємини землі й чоловіка на Україні — сей головний предмет антропогеографії України — мусять що йно від перших основ бути досліджувані.

Перед нами стоїть ціла велич проблемів звязи історичного розвитку людства на землях України з її природою, як се саме було, що природна одиниця України розвила антропогеографічну одиницю — український народ, як народ вrostав у землю й лучив ся з нею безліччю невидимих ниток, як положенне і простір, процес творби границь, море й інші води, форми поверхні, підсонє й органічний світ обусловлювали розвиток і теперішний стан народу України.

А коли вже зійдемо до поєдних галузий антропогеографії, то аж тоді зжахнемо ся цілого ліса проблемів, що їх дають: політична географія, історична географія, економічна географія, розумієть ся, коли їх розуміати як слід. Вистарчить кількогоринного розгляду, щоби пізнати, що ту так якби зівсім нічого не зроблено, ні своїми ні чужими.

Поневолі опадають руки. Та з другої сторони манить чудово родюча нива дослідів, що так довго лежить облогом та зате вкрила ся прегарним килимом різнобарвих цвітів — научних проблемів землезнання України.

Починаючи голосити друком отсі: „Проблеми географії України“ в формі поєдних розвідок, що зібрані під спільним титулом, мушу декілька слів сказати про їх загальний характер. Нехай ніхто їх не вважає пробою систематичного оброблювання землезнання України. Се буде хибань збиранне цеголок для здвигнення сеї великої й важної будівлі. Треба буде конечно обмежитись тільки до загальних проблемів 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 проблему і на обмежені сили одного чоловіка.

2. Україна а Европа.

Коли пошукаємо української національної території на етнографічній карті, найдемо її у південно-східньому кутку сеї части світа. Звичайно виходить із усіх карт Європи, що Україна належить у цілости до неї. На фізичних картах і так нема ніяких границь крім природою зачеркнених ліній; на політичних звичайно весь кавказький край числить ся до Європи. Тож і не видно ту ніякої заковики.

Инакше буде, коли відемо глибше в научні погляди на межі Європи. Нині звичайно приймасть ся, що межа Європи й Азії проходить Підкавказзем. Бóрозна річки й озер Манича, то знов лінія рік Кубані й Терека втерла ся як південно-східна межа Європи у дуже багатьох західно-європейських географів. Тим робом сутоукраїнські землі: Кубанщина, Чорноморія, Ставропільщина, всі південно-східні частини суцільної української території мусілиб відійти до Азії, коли вся проча Україна лиши-лаб ся в Європі. Виходилоб із отсего, що Україна таксамо роз-падатись мусить на європейську й азійську як Россія чи Туреч-чина, мусить лежати в двох частях світа.

Декому можуть такі міркування видаватись зайвою форма-лістикою. Україна остане Україною хоч впоперек неї переходити ме границя двох частий світа — подумає неоден. Одначе справа не є така проста як видаєть ся. Описове землезнання виходить як звісно від поодиноких простірних частий земної поверхні¹⁾ й описує їх всесторонно. Поділ земної поверхні на поодинокі географічні провінції є отже першим основним завданням опи-сової географії. Части світа, комплекси країв, краї, землі, околиці

¹⁾ С. Рудницький. Нинішня географія. Львів 1905. ст. 23 д.

і т. и. се простірні одиниці різних рядів, на які поділило описове землезнання поверхню нашої землі. Вже в обсязі одного ряду не повинні межі поєдних одиниць перехрещуватись, тим менше можуть межі підрядної географічної одиниці пр. краю перехрещувати межі надрядної одиниці, пр. части світа. А таке саме ту заходить: границі краю — в сім випадку України, не годять ся з границями континенту — части світа Європи.

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

Поняття України яко географічної одиниці ще не поставлене як слід. Воно й має бути предметом дослідів у дальших частинах отсеї публікації. Не хочу впереджати вислідів моєї дальшої праці. Томуто треба на початок обмежитись до ревізії поняття і границь Європи та пошукати чи припадково саме ту не лежить причина цієї незгідности меж України з межами нашої части світа.

Розумієть ся — не ту місце докладно розводити ся над питанням про поняття континенту і над правом Європи називатись окремою частию світа. Цілком вистане, коли зазначу, що Европа як окрема часть світа не має поза конвенціональними, безвартісними аргументами ніякої рації істновання. Як тільки географічна наука стала вивольоватись з кайдан клясичної старини, зараз виступили проти самостійности Європи послідовно думаючи географи. Перший Варен вичеркнув Европу з ряду частий світа¹⁾, те саме зробили Річчолі, Торбарн Бергман, Гаттерер²⁾ і інші. Великий реформатор землезнання і творець нинішньої географічної науки Олександр Гумбольдт бачив у Європі тільки півостровне продовження Азії³⁾. Що правда Кант заявив ся рішучо за самостійністю Європи, однак його аргумент, що продукти й люди Європи 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 нинішнього нашого знання вповні нестійний¹⁾. Загалом мож сказати, що тільки ці географи заявляли ся за самостійністю Європи яко части світа, що клали на першому місці чоловіка й його діла, а не природу землі. Головний репрезентант цего напряду в першій половині XIX. віку, Карло Ріттер, ставляючи (впрочім дуже слушно) індивідуальність кожного земного простору як головну крітерію при поділі й класифікації земної поверхні, мусів заявити ся за окремішністю Європи від Азії²⁾. Тож у него історична точка погляду поневолі заступила сливе цілком географічну. Однак навіть поміж його учениками найшло ся небогато таких, що згоджувалиб ся без застережень на сю тезу свого учителя.

В найновіших часах справа самостійности Європи яко части світа представляєть ся ось як. Нема нині ні одного наукового географа, що не признавав би, що Європа є лиш одним з пів-островів Евразії. Головнож по виставленню величної системи Зюсса³⁾, що наглядно виказала як дуже тісно звязана Європа з Азією одноцільною внутрішньою будовою, не мож і хвилики сумніватись про несамостійність Європи. Таксамо гидрографія, клімат, ростинний і звівринний світ дуже тісно вяжуть Європу з Азією, куди за тісно, щоби мож оправдати світову самостійність Європи. Антропогеографічні-ж відносини тільки тоді велять нам думати про самостійність Європи як части світа, коли їх розуміти мемо дуже поверховно. Звичайно наводять ся ту культурно-географічні аргументи, історичний розвиток, теперішні політично-географічні відносини і т. и. Все те однак має дуже обмежену вартість супроти обставини, що природа не розділила а навпаки злучила Азію з Європою. Нинішня географія се природна наука, природні крітерії мусять для неї бути рішачі. І то навіть у культурно-, політично- й історично-географічних питаннях, шож доперва в інших частинах антропогеографії! Коли станемо на природописно-географічним становищі, то впадуть немов полуда з очий усі скрупули, що дотепер впродовж віків спинювали побіду правди й відстрашували географів від зірвання з узлами конвенціональних понять. Т. н. „всесвітня історія“ представить ся тоді як досить довільне зібранне історій народів і держав дуже обмеженої части поверхні 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 порівняння сильнійше впливав на Європу як нам здаєть ся, так що відділювати історію Європи від історії Азії дуже трудно всякому, що дивить ся на історичну науку з всеземного становища. Навіть у першій половині т. н. середних віків, коли що йно розвивали ся в роздріб народи й держави нинішньої Європи, впливи Азії були непереможні, щож доперва протягом цілої старинности, потім у хрестоносних походах і пізнійше аж до найновіших часів! Часи й місця в історії Європи, де не слідно звязий з Азією, се часи й місця партикуляристичного розвитку, заскорузло льокальної історії. Примірів і доказів на правду сего погляду можна би навести безліч. Вистане вказати на такі переважні етапи розвитку звязий Європи з Азією як прихід висшої цивілізації зі Сходу, християнство, напір мусулманства й тюркських народів, новітня експанзія Європейців на близький схід і т. и. Всюди безліч дуже тісних і переважних взаємин.

Політична перевага Європи над іншими частинами світа теж не може бути вартісною критерією для кінцевого відокремлювання Європи 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 Європі. Могутність Россії оперта в дуже значній мірі на Сибіри й на Центральній Азії, могутність Англії на Індіях. Расовий і культурний егоїзм Європейця не дає йому освоїтись з того рода думками — тим не менче вони правдиві.

Таксамо нестійні як історичні й політичні є й культурно-географічні аргументи за самостійністю Європи яко части світа. Поминувши саму мрачність і неозначеність поняття європейської культури, мусимо сконстатувати, що на цій основі ніяке прецизування границь частий світа неможливе. Нині т. н. європейська культура не є обмежена на Європу, а обнимає, розходячись дотепер головню водяними шляхами, сливе цілий світ, у більший або менчий мірі. Тепер саме вона починає розходитись на більший розмір суходутними шляхами і то перед усім на Схід. Коли приймемо, що російська культура се вітка європейської і згадаємо, що та сама російська культура володіє по сю й по ту сторону Уралю, то дуже трудно нам буде означити східню межу Європи. Бо єї треба буде класти або на устя Німану, 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 тривкіші як політичні. При-

міром мож припускати, що коли європейська цивілізація буде даліше таким темпом поступати в передній Азії й Сибірі як в початках ХХ-го віку, то культурні межі Європи за яких сто літ пересунуться о тисячі кілометрів на схід і південний схід. Чи й тоді будуть виводитись у поле культурно географічні аргументи за самостійністю Європи, треба мабуть сумніватись.

Не диво тому, що вже перед півстоліттям О. Пешель зважився на гострий вислів, що Європа попала між части світа як Пилат в *Credo*. Він вважав її „альпейським півостровом Азії“¹⁾. В тих самих часах виступив проти самостійності Європи Дана, вважаючи Європу й Азію одним континентом²⁾.

Протягом згаданого півстоліття поволи приймався загалом шораз виразніший погляд, що Європа не має що правда права зватися 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 даліше фігурує яко одиниця в географії. Се в значній мірі треба приписати теж тому, що найвизначніші представники географічної науки присвячують безмежно більше уваги мериторичним як формальним питанням і не вдаються в методично класифікаційні контроверзії.

Сей розвиток слідний виразно у Ф. Рацеля. В 1882 р.³⁾ він приймає пять конвенціональних частий світа, в 17 літ потім вважає Європу не так самостійною природною одиницею як „світові острови“ і говорить про Евразію і Північну Америку яко сусідно положені части світа⁴⁾, по двох десятках літ класифікує він части світа як слідує: I) північні: 1) Евразія, 2) Північна Америка; II) південні: 3) Африка, 4) Південна Америка, 5) Австралія; III) полярні: 6) Арктида, 7) Антарктида⁵⁾. Теж саме бачимо у О. Зупана. В 1884 році він признавав без обиняків Європі самостійність яко частині світа⁶⁾ і находив для цієї мети морфологічні аргументи. Та згодом змінилися його погляди і в останніх 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 Європі права звати ся окремою частию світа¹⁾. Найзнатніший морфолог в європейській науці А. Пенк, хоч оперує з конечности поняттем Європи (при порівняннях, помірах ітд.), вважає єго конвенціональним і розріжнює „строго беручи“ шість частий світа: Євразію, Африку, Австралію, Північну Америку, Південну Америку й Антарктиду. Європа у него се великий півостровний край Азії²⁾. Такий сам поділ приймає і Уле³⁾, приймаючи Європу тільки за відчлененне великого євразійського континенту, хоч сам свого часу приймав самостійність європейського материка⁴⁾.

Томуго, хоч пр. Кірхгоф і Вагнер, подекуди й Геттнер⁵⁾ заступають по старому й переважно старими аргументами світову самостійність Європи, хоч у всіх підручниках географії на всіх мовах Європа з застереженнями чи без них фігурує як окрема часть світа, то безумовно єї престиж занадто сильно змалів, щоби конвенціонально прийняті межі конвенціонального по собі поняття могли творити якусь мериторичну перепону для поставлення й очеркнення тривкими межами України яко географічної індивідуальности серед інших земних просторів. Україна лежить у Євразії, чи вона в цілости обнята межами сеї части євразійського континенту, яку зовемо Європою, чи ні, се річ менчої ваги. Відповісти на се питання все таки треба, мож се зробити, розглядаючи справу східної межі Європи.

Коли розглядати мемо історію східної границі Європи, себто границі між Європою та Азією, то нічовість і безвартність конвенціонального поняття Європи яко части світа з непереможною силою кинеть ся нам у вічі. Від старинних часів до нині, в сім довгім розвитку, який основно представили Ган⁶⁾ і Вісоцкі⁷⁾

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, головню 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 її на себе Танаїс (Дін). Озівське море продовжували старинні географи дуже далеко на північ так, що видавало ся їм, що ту є неширокий істм між озівським морем та північним океаном. Ріка Дін і полуденник його жерела видавали ся тому дуже доброю східною межею для європейського материка від сходу.

За Страбоном, Птолемеем, Плїнієм і иншими старинними вченими пішли всі книжники середновіччя. Те саме робили й нові учені, географи-гуманісти XVI і XVII століття, долучаючи до Дону ще звичайно Двину, часами й Волгу. Дехто ще протягом цілого 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 Волгою. Вона швидко здобуває собі признание і на загал беручи панує протягом цілого XVIII віку. Так авторитет старинних як і огляд на політичні межі Россії, яку хотіли тодішні географи вдержати в Европі, дуже пособляв сій саме межі. Загалом пошанівок для політичних границь був у XVIII-ому віці так великий, що багатьох тодішних географів прилучало до Европи азійські займанщини Россії, щоби межами частий сьвіта не ділити політичних одиниць!

Перший, що впровадив в цю сумну тарабарщину клясичних споминів і політичного мудрагельства нову вартісну думку, був Швед Штраленберг¹⁾. Пізнавши в російськїм полонї граничні области Европи й Азії, він поставив як природну межу Европи гори Урал, Обшій Сирт і надволжанські висоти аж до Дону й Кавказу. В супереч тогочасним „географам“ не держав ся він ні старинних авторів ні політичних границь і підпирав свою тезу виключно природописними аргументами.

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

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

Паллас¹⁾. Межа Європи й Азії йде на його думку лініями, що зачеркнені природою себто від Озівського моря борозною Манича, потім горбами Єргені, високим берегом Волги, Общим Сиртом і Уралем аж до Ледового моря.

Від цього часу Урал яко природна границя Європи вже не уступає з научного апарату географів. Тільки на південь від кінчин Уралю аж по Чорне море колибається аж до нині границя немов ланцюг завішений на двох тривких стовпах. Хоч ще частенько траплялись і потім прихильники старших границь в різних комбінаціях, то все таки Урал і кавказький істм держать ся туго й добувають щораз більше признання.

В колибаннях європейсько-азійської межі протягом XIX віку можна добачити два головні її типи. Один держить ся виразніший границі Штраленберга й Палласа, ведучи її часто в новітших часах рікою Уралем і берегом каспійського моря до виходу борозни Манича в прикаспійську депресію, або аж по лінію Кубань — Терек. Другий тип бере за часть межі Кавказ, включаючи тим робом ціле північне Підкавказзе до Європи. Однак ці два типи, головноруч другий сливе ніде не виступають чисто. Еклектичність і деяка „вигідність“ спричинює у більшості авторів нових проєктів розмежування велику різноманітність.

За границею Палласа заявили ся Ріттер, Мальт-Брен, Берггавз, Кірхгоф, Вагнер, Філіпзон вона тепер є у загальнім уживанню²⁾ (зі згаданою вище модифікацією).

Батьком другого типу є Георгі. Він клав межі Європи на гори Урал, ріку Урал, Каспій і південну обногу Кавказу³⁾. Кавказ брали за границю теж Цойне і Вільгельмі, Роон, Гюо, Шоув, Ф. Мюллер, Ройшле. З новітших географів брав Кавказ за границю Вівієн де Сен Мартен⁴⁾ і В. Ган⁵⁾.

Цілком окреме становище займає звисний Е. Реклю. Він вважає найліпшими межами Європи заглибини, 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 залив¹⁾. Пенк приймає лінію Манич, Каспій, Ембу, Тоболь, Іртиш, Об за добру границю європейського півострова Евразії і звертає увагу на се, що жадна точка сеї лінії не лежить висше як 150 м.²⁾.

На яку східну межу Європи рішити ся нам?

Вважаючи Європу тільки частиною одноцільного євразійського континенту, не мати мемо тільки скрупулів, що ті, які доконче хочуть оборонити світову самостійність Європи. З лекшим серцем мож пропонувати конвенціональні границі для конвенціонального поняття, як накидати їх природописно самостійному земному просторови. Признаючи тісну звязь Європи з Азією, не потребувати мемо так покvapно вишукувати й хапати ся дійсних чи сповидних ріжниць та осторожно обминати всякі згадки про поспільби прикмети.

В євразійськiм континенті без сумніву належить ся європейському півостровови самостійне становище. Чи контраст центрального кадовба євразійського континенту більший до Європи чи пр. до індійського світа не буду рішати, хоч припускаю, що ні. В кождім разі однак найдуть ся крітерії, що позволять оцінити вартність меж, якими відділюють учені європейський півостров від євразійського черену.

Цілком природно, що розводитись широко над східною і південно-східною границею Європи на сім місци годі. Думаю, що вистане коротко схарактеризувати вартність природних ліній, які під нинішню пору найчастійше вживають ся при веденню згаданої межі.

Гори Урал надають ся до такої ціли безсумніву дуже добре. Маємо перед собою гірську систему на 2500 кільометрів довгу, вузку що правда, та неперервану, яка на сповид видаєть ся як немож ліпшою 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 улєкшує дуже справу для всіх тих, що хотять тягнути Уралем границю між Європою і Азією. Воно бачте не яло ся вести межу хребетною лінією гірського ланцюга — годі 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 цілости причислити або до одної або до другої части світа.

Урал звичайно причислюють в цілости до Європи (Ріттер, Реклю, Вісоцкі, Ган і т. д.). Поземелле східно-європейської плити поволи підносить ся до сходу ідь Уралєви, щоби по тім боці гір стрімко опасти до сибірського низу. Пермокарбонські верстви плити в сусідстві Уралю підпали (хоч слабому) поскладкованню. Так орографічно як і тектонічно стелять ся шляхи Європі в Урал — для Азії він немов мур куди тяжче доступний. Ось причина чому Урал звичайно причислюють до Європи.

Ляппаран звертає увагу також на велику кількість озерних заглибин здовж східного збока уралських гір, які ще виразнійше визначають східну границю уралської верховини й заразом європейської землі. Філіпзон підносить обставину, що видатне повздовжне розчленення Уралю творить значні перешкоди для його перехідности¹⁾.

Деякі внішні прикмети доброї границі має отже Урал без сумніву. Однак коли придивимо ся йому ближше, вийде знов ціла конвенціональність чи там як каже Вісоцкий евдаїмонїзм усіх тих, що так без обиняків приймають Урал за граничні гори Європи. Бо Урал є (як се виказав Зюсс) безсумнівно азійською гірською системою, що стоїть посполу з Кавказом у тісній звязи з Тіеншаном. До того ще нинішній Урал є тільки ерозійним останком широкої фалдовини, що простягала ся колись через південно-західну Сибір до сполуки з Тіеншаном. Східний стрімкий склін Уралю се денудаційний ступінь, що лишень припадково на довших просторах йде рівнобіжно з напрямом складок, позагим же обтинає складки під острим кутом. Східне передище Уралю се кадовбова верхня, хвиляста пенеплена, що простягаєть ся на сильно дісльюкованих старих верствах.

Як границя двох частий світа не має Урал отже потрібних прикмет. Натомість годї бути до тої степені дрібничковим, щоби відмовляти йому права відділювати європейський півостров від євразійської цілости. Ту дійсно може Урал гарно сповнити своє завдання. В кождім разі треба бути консеквентним і тягнути уралську границю аж до видимого кінця уралської системи себто до наконечних горбів мугоджарської горбовини, що гине в ара-

¹⁾ А. de Lapparent. Leçons de géographie physique. Paris 1907, ст. 372 д. Philippon. Europa. ст. 698 д.

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

Ріки Ураля (Яйка) не мож однак ніяким робом вважати добрим продовженням уральської границі 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 ніколи, для комплексів країв абсолютно ні. Ріки куди частійше з'єднують своїм сточищем земні простори як їх відділюють. Ділити одноцільне сточище на дві половини здовж долинного шляху ріки, присуджуючи одну половину Європі, другу Азії, безумовно не годить ся. Дотичить се так Уралю як і Емби, Тоболя, Іртиша, Оби та відбирає всяку вартність поданій повисше межі Пенка.

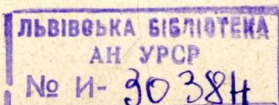
Таксамо зівсім неможливо прийняти за межу Європи Общого Сирта й Єргенських гір. Бо тоді мусіти мемо зробити ще щось багато неприроднійше — відтяти й приділити до Азії цілу устеву часть і дельту Волги, полишаючи решту в Європі.

Тому треба вибрати з кількох ²зол одно найменче і потягнути межу Європи Мугоджарськими горбами й північно-західним берегом плити Уст-Урту до північно-східного заливу Каспія (Мертвий Култук, залив цісаревича). Стрімкий спад Уст-Урту до каспійської депресії зазначає сю межу доволі виразно.

Каспійське побереже зазначає дальший шлях східної меж Європи. Правда, північна половина Каспія се тільки плитка трансгрессія, однак бережна лінія 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 Європи в сих сторонах визначені гарно.

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

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



рами, з біфуркацією Калауса, якої висота ледви переходить 10 м. над рівень Чорного моря, безпереривна лінія в терені, котра немов сотворена на те, аби туди перевести яку важну границю. Здовж борозни йде смуга понтійських осадів, що свідчать про існування колишньої морської вузини, що туди з'єдинювала Чорне море з Каспієм і перетривала мабуть глибоко в четверичну 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 існування, як се часто робить ся.

Та всетаки сего всего за мало, щоби на сю борозну, хоч і як цікаву класти межу Европи й Азії. Сеж не є ніяка широка тектонічна западина а проста ерозійна долина, на котрої виобразування наконечно вплинули молоді видвигнення, які йшли впрочім здовж лінії не рівнобіжної а приблизно прямової до напрямку борозни. Борозна Манича не ділить ніяких відмінних від себе географічно просторів. По обох єї боках простягає ся однаковісінька легко хвиляста, плитового характеру, степова рівень. Правда годі перечити, що заглибина, здовж котрої самою серединою йде борозна Манича, може мати тектонічну основу яко заглибина між кавказьким передищем а гипотетичним південно-східним продовженням східно-європейської плитової країни на загал, а українського горста з осібно. Переходять здовж неї т. н. лінії Карпінского¹⁾.

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

Колиби ми прийняли борозду Манича за межу Европи, мусілиб ми таки хоч не хоч відновляти здавна вже закинений стисло научною географією звичай, брати річні лінії за границі. Ходить туг уже не тільки про саму „ріку“ Манич, якої ціле південне сточище (Калаус, Єгорлик) мусілоб перейти до Азії, а північне лишитись у Европі, але ходить ту теж о ріку Дін. Вона на просторі до сотні кілометрів знов мусілаб стати межею Европи й Азії як за часів клясичної старинности. Моглоби вири-

¹⁾ Диви морфольогічно-тектонічну карту України в Rudnyckyj. *Ukraine, Land und Volk*, Wien 1916. Карта III.

нути теж питання, як ділити між Європу й Азію рукави донської дельти. А що важнійше знов малиб ми перед собою сточище одної ріки розділене між дві „части світа“.

Маничська границя є отже морфологічно трудна до уза-саднення, гидрографічно неможлива. Кліматично нї біогеографічно вона не відгравает ніякої ролі. Щож до антропогеографічних відносин вона ані ніколи не представляла якоїнебудь вартости ані тепер єї не має. Не творив Манич границі, нї Ясам, нї Касогам, нї Хозарам, Половцям, Татарам чи Кімликам. І нині він не має нічого спільного з ніякою етнографічною границею. Не був він теж ніколи границею культур чи хочби держав. Що нині здовж його проходить північна межа ставропольської губернії і тим самим генерального губернаторства Кавказу — се для землезнання ніякий аргумент, хоч для деяких географів се вигідно, коли політична границя зійдеться з майбутньою „природною“.

З усіх тих причин я рішучо противний веденню європейсько-азійської границі борозною Манича. Научно вартісної природної границі Європи мусимо шукати деінде.

Лінія Кубані й Терека приймає пр. Ріттером, Мальт-Бреном, Філіпзоном має за собою дещо більше научних аргументів як межа Манича. Бо коли ця послідня переходить серединою одноцільної морфологічної області, то бодай ці частини течви Кубані й Терека, які йдуть рівнобіжно до напряду Кавказу, припадають сям так на морфологічну межу: між степовою понтокаспійською ровенню а кавказьким підгірєм. Одна біда, що між сими двома куснями течв Кубані й Терека (себто приблизно між Невинномиском а Катериноградом) нема ніякої природної лінії. Саме ту вискакує на північ ставропольська плита, що становить інтегральну частину кавказького передища. Коли Філіпзон веде межу Європи між Кубанню а Тереком здовж підкавказької залізниці¹⁾, то се вже верх „евдаймоїзму“ і показує як не можліпше конвенціональність і цілковиту нездатність такої межевої лінії.

Колиб ми хотіли доконче повести межу між Європою та Азією на північ від Кавказу, мусілиб ми держатись наконечних північних меж кавказького підгір'я. Їх тепер годі докладно означити; морфологічні досліди над Кавказом і його підгірєм ще дуже, дуже молоденькі й нерозвиті. В жаднім однак випадку

) Еуропа ст. 694.

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

Натомість всі майже аргументи промовляють за тим, щоби межею Європи й Азії поставити гори Кавказ.

З поняттем границі лучить ся мимохіть понятте перепони, перешкоди в лучбі та zarazом порога між одним земним простором а другим. Першу з тих прикмет всякої границі посідає 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 вододільного 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 Кавказі є тільки сім провалів між 2200 м та 2750 м — всі інші висші 3000 м. В західнім Кавказі всі провали висші над 2900 м. Тільки при обох кінцях кавказького ланцюга бачимо обниження верховини й оттут можуть залізничі й гостинці обійти Кавказ. Поза тим тільки оден грузинський гостинець (хрестовим провалом) переходить хребет Кавказу, всі інші шляхи се гірські плаї та стежки по засніжених або й постійно обледенілих, скалистих провалах.

Коли вже слабка проходимість Кавказу вказує на його як на пригожу границю між Европою та Азією, то інші морфологічні прикмети цієї верховини прямо накликають признати її це становище. На головному місці стоїть ту звісна однобічність Кавказу. До півдня опадає він дуже стрімко, до півночі куди лагіднійше. Коли від півночі до головного хребта припирає багато рівнобіжних, щораз то низших хребтів, то на півдні зустрічаємо тільки невисокі підгірські хребтики. Тому то доступ до Кавказу від півночі без порівняння лекший чим від півдня. Бачимо ту такі самі відносини як на Уралю. І коли Урал причислюють звичайно до Європи, то не бачу причини чомуб і Кавказу до неї не причисляти. До того ще згадаймо, що від

Кавказу аж до серця Європи не поставила природа ніяких значних перепон. Від Кавказу таксамо як від Уралю аж над Німецьке море і канал Ля Манш одним величнім метом розвернулись безкраї низи, лишень де-де перервані невисокими набреніlostями плитових височин. Правда — і по азійській стороні 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 географи його будову — мовляв цілком азійську. Сила складковання йшла на Кавказі — мовляв — від півночі на південь, а не як водить ся в Європі від півдня на північ. Простолінійність Кавказу теж — мовляв — азійська прикмета, таксамо великі насаджені вулкани.

Такі міркування по мойому нич иншого як прояви — говорячи за Вісоцким — евдаїмонізму географів, що не хочуть як слід обійти ся з конвенціональними межами Європи. Такі прикмети будови як їх має Кавказ находимо теж у цілої системи Дінарид, простолінійність хочби у Піренеїв, величню вулканічну діяльність хочби у Карпат. Колиб яким припадком карпатські черенні гори на південь від лемківського й бойківського Бескида не були запади ся в такім розмірі, малиб ми в Карпатах не одного Келіменського Петроза — сего вулкана-велитня — а багато їх. Саме тектонічна будова Кавказу — до речі кажучи дуже мало ще просліджена — дуже промовляє за тим, аби сю верховину взяти за границю між Азією та Європою. Не що иншого а саме велитенські ломи, здовж котрих запада ся ціла південна половина верховини, справили те, що осередна, кристальна полоса Кавказу опадає безпосередно й дуже стрімко до полудня, де тільки вершки западених скиб стремлять понад заглибинами Ріону, Кури, Алазані. Саме ті сильні заколоти в земній корі дали ту — подібно як на менчу скалю в Карпатах — спромогу вулканізму висипати такі могучі стоги як є Ельбурс 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 Алтайдів, що наповняють собою так значні простори Європи, знаючи що западні відприски Кавказу займають східний кінець кримського півострова, знаючи яку важну ролю відгравает в Європі український горст, о який оперта донецька фалдовина — теж одно звено істих Алтидів — не вагаю ся покласти на пів-

денному березі кавказької верховини межі між Європою та Азією. Сурамський провал (923 м), ділячи месхійський хребет на дві частини, усуває самотність.

Гидрографічні відносини не тільки що не протидіють такому веденню границі, але ще й її підпирають. Кавказ так само як Урал або Піреней є важною гидрографічною межею, хоч і не ділить двох морських областей. Приймаючи Кавказ границею Європи не потрібно в той мірі різати ріки й стокища як при інших границях між Чорним та Каспійським морем. Тільки дрібні гірські річки підпадуть тій такій судбї, що їх верхи будуть числитись до Європи, низи на рівнях Закавказзя до Азії.

Також кліматологічні критерії дуже промовляють за Кавказом як границею. Широка й довга полоса гірського клімату дуже гарно відділює суворіше підсонне Передкавказзе від м'якшого Закавказзя. Шляхи ізотерм року, січня й липня дуже гарно показують важну роль Кавказу як кліматичного ділу¹). Іменно в зимі значіння Кавказу велике. Як вітровий діл Кавказ теж показує свою силу — се проявляється в обороні Закавказзя перед холодними вітрами півночі і в дуже високих воздушних опадах на південно-західнім склоні верховини, на чорноморських побережах. Не диво тому, що Кавказом переходить границя між кліматичною провінцією східно-європейською з одної, середземно-морською і середньо-азійською з другої сторони. По південнім боці Кавказу кліматичні відносини приймають відразу інший характер — північний склїн ще цілком належить до української кліматичної області.

Біогеографічні згляди теж велять шукати межі Європи й Азії не на степових рівнях Підкавказзя, а на самім Кавказі. Він є дуже важним граничним місцем на материкови Старого Світа. Ту переховались реліктові й третичні ліси, що вдержались серед невгоди ледової доби і були вихідною точкою для багатьох рослинних порід, котрі по цім непригіднім періоді почали наново колонізувати рівні східної Європи. На Кавказі зустрічаються межі трьох рослинно-географічних держав: північної, середньо-азійської та середземноморсько-орієнтальної, причім Кавказ немов граничний вал, замаєний альпійською рістнею, творить дуже добру границю між двома першими та послідною.

¹) Диви карти Воейкова 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 Кавказі 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 Європою та Азією.

Вже з тих афористично кинених думок та сконстатованих правд без найменшого сумніву видко, що ніяка инша лінія потягнена між Понтом та Каспієм не вмила ся до Кавказу з огляду на свою вартість як границя між Азією та Європою. На всіх царинах фізичного землезнання, також з біогеографічного погляду, визначає ся Кавказ високими прикметами як границя. Ще більша є його дотична вартість на антропогеографічному полі.

Коли глянемо на етнографічну карту Кавказу, побачимо таку пестроту як ніде инде на землі. На просторі ледви 250000 км² глотить ся звиш пів копи народців та обломків народів. Ріжnorodність антропольогічних типів значна, ще більша ріжnorodність мов, вір, звичаїв, степенів культури і т. и¹⁾.

Ся незвичайна ріжnorodність 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 істнування потерпіли невдачу, в непроходимі й неприступні нетри й рипища високих гір. Такими захистами народів були й є споконвіку гори центральної Азії від Гімалаяв до Алтаю та Саяну, гори передної Азії, гори Європи. Охоронну прикмету гір можемо просліджувати по всій землі.

Чому як раз на Кавказі зустрічаємо таку велику, найбільшу на землі етнографічну ріжnorodність — причин доволі. Перед усім треба памятати, що пр. такі Піренеї, а ще більше Альпи, етнографічно тільки тому на стільки менче ріжnorodні від Кавказу, що ріжnorodність мов уже ту переважно затерла ся. Ріжnorodність антропольогічна й етнологічна лишила ся, хоч сильно зменчена віковими культурними взаєминами верховинців із долішнянами. Те саме є в Гімалаях чи в іранських горах. Та все таки всюди ту основнійші досліди відкривають первісну велику ріжноманітність.

Кавказ має перед иншими горами землі сю прикмету, що він дійсно ділить в антропогеографічному змислі 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 Європи дуже лагідний, таксамо лагідний є перехід обох типів над Середземним морем, вперек проливів і егейського островного світа. На Кавказі такого переходу не було сливе ніколи — аж тепер робить його російський культурний вплив. Одні може гори Гімалая рівня з того погляду Кавказови. Тільки що Гімалая, хоч куди то висші й довші та менче проходимі як Кавказ, лишень по однім своїм, південнім боці мають країну, в котрій можливі були великі антропогеографічні переміни — індійський півостров. По північному боці Гімалаяв лягла найвища вижнь землі, де антропогеографічні відносини споконвіку ті самі.

Інакше на Кавказі. Так по північнім як і по південнім його боці тягнуть ся два велитенські „коридори народів“, по яких глотять ся споконвіку найрізнородніші природою й культурою кодла й племена. По північній стороні лягли довжезною половою понтокаспійські стечи, що творять оден велитенський світовий гостинець від серця Азії в серце Європи. Тудою переходили від непамятних часів одна по другій орди кочевиків, вони товпились ту, боролись завзято між собою за найліпші кочевища, нападали на сусідні осілі, хліборобські 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, переважний для історії й антропогеографії України, матимемо нагоду обширніше обговорити в однім із дальших випусків „проблемів“.

Для Кавказу мала північна степова полоса між іншими те значінне, що недопускала питомої всім гірським народам експанзії Кавказців на північ. Приміром звісні в старій історії України Яси й Касоги (мабуть нинішні Осетини та Черкеси), котрі в часах запевпаду сил кочевих народів сягали своїм етнічним та політичним 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 боці Кавказу стелить ся теж приблизно у рівнобіжному напрямі другий такий гостинець народів. Він ще довший і величнійший 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 гостиниці глотили ся від сірої старинности

ріжні народи, і ту кипіли завзяті бої за існування. Тільки що вони були розмірами куди більші й для всесвітньої історії важніші як перипетії степових боротьб на півночі від Кавказу. Ту на півдні, в такій Ірані, в такій Малій Азії видатне протиставлення між степово-пустинним нутром — областю кочових скотарів, а пригірськими, добре наводненими полосами — осідком хліборобів — надавало ходови історичних подій без порівняння меншу прямолінійність як на півночі Кавказу, де сего протиставлення треба було шукати далеко на північному заході, в лісовій а бо-дай луговій полосі давньої України. В Малій Азії, Вірменії, Ірані хлібороби й їх держави мали видатну опору в крайних верховинах. Навіть завоювавши дотичну країну, кочевники мусіли згодом підлягти висшому культурному впливови хліборобів — їх державні твори набували більшої тривкості, пересування кочових народів не були ту так часті й легкі як на степах північного Підкавказзя.

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

Велике значіння і вартність Кавказу яко тяжко проходимої граничної верховини ще дуже прибільшене тим, що Кавказ здіймається з країн, які його оточують, немов кліматичний і біо-географічний острів. Степове оточення, з його сухим кліматом, перерване тільки на півдні заході лісами Кольхиди, скріплює дуже видатно протиставлення рівнини й верховини, додаючи об-ногам кавказьких гір тим більшої граничної вартості. Всюди довкола Кавказу від найдавніших часів верховинські народи мусіли безпосередньо стикатись із степовими, без звичайного переходу через полосу осілих хліборобських народів. Наслідком цього воєнні конфлікти поміж верховинцями та долішнянами були на Кавказі аж до найновіших часів чи не сильніші як в інших горах світа. Народи рівнин сторожили при долинних виходах, щоби не допустити хижих верховинців до нападів і експанзії, верховинці ще пильніше мусіли забезпечувати ся від степових народів, що в деяких часах були куди дикші та некультурніші від самих верховинців¹⁾.

¹⁾ Цоп F. Ratzel. Anthropogeographie, 3. A. I. et 272, 276.

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

Не диво тому, що пр. Моммзен признає Кавказови велике всесвітньо-історичне значіння. Воно полягає перед усього безумовно на тім, що Кавказ відклонював усі 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 області.

Се перша й найважнійша антропогеографічна роль Кавказу. Сей діл народів показав ся дуже тривким і невмолимим ворогом всіляких переходів у етнографічним чи політичним змислі. Тільки здовж каспійського побережя 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 асирійська, ні медійська, ні перська не перейшли на півночі межі Кавказу. Таксамо спинили ся ту забори Олександра Великого й Римлян, потім Арабів (вони добули тільки на час Дагестан), Турків, новітніх 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 Півночі не встигла пересунути своїх границь поза Кавказ. Не можемо брати ту в рахубу держав Чінгісхана чи Тимура, бо хоч вони обіймали землі обобіч Кавказу, то їх здобування йшло незалежно від Кавказу й він сам вдержав свою дійсну незалежність. Ніяка держава кочевиків не перейшла Кавказу від півночі, не зробила сего й староукраїнська держава, хоч володіла довгі часи Тьмутароканню. Що йно російська світова імперія, по довгих і завзятих борбах, в котрих виступили антропогеографічні прикмети Кавказу в яркім світлі, встигла приборкати його народи і пересунути свої межі поза Кавказ на вірменську височину.

З усього наведеного виходить як не мож яснійше, що з поміж усіх частин азійсько-європейської границі ніяка не може

рівнати ся з Кавказом у своїй функції як тривка перегорода країв і народів. Між Азією та Європою нема ніде місця, де переділ між сими двома частинами Евразії був би виразніший і успішніший.

Крім наведених є ще багато інших антропогеографічних даних, які велять саме Кавказ вважати границею між Європою та Азією. Бо друга важна роля Кавказу, се його роля як захисту народів. Про се я вже висше згадував, ту додаю, 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 Кавказі діяло ся таке споконвіку — він служив все захистом для племен, які були історичними течіями на північнім чи на полудневім шляху витиснені з ряду борців і мусіли шукати захисту оподаїк від грищ, на яких рішали ся судьби великих народів і великих просторів.

Народи Кавказу з антропальогічного, етнологічного, історичного і т. д. боку за мало ще розсліджені, 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 змісл Кавказу.

Нема сумніву що властиві кавказькі народи як Картвели, кавказько-понтійські та кавказько-каспійські племена се дуже старинні антропогеографічні твори. Їхні мови, що стоять осібно серед язикових груп Евразії вказують виразно, що сі племена се останки більших груп, що найшли захист для себе й своїх мов у горах Кавказу. Биган¹⁾ припускає, що в сіру давнину (2000 літ до Хр.) споріднені з південними Кавказцями народи замешкували цілу передню Азію між Кавказом а перським заливом і східною частию Малої Азії. Що йно по них переливали ся хвилі арійських народів ріжними наворотами, підсували ся семітські впливи від полудня. Аж у середних віках прийшла потім турсько-монгольська хвиля в ці околиці.

Можливо, що таксамо й на північній стороні Кавказу предки нинішних сутокавказьких народів сягали в сіру давнину далеко на північ. Правда — грецькі джерела находять на цілій південній Україні 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 разі мусить ся сказати: *non liquet*. Однак і само ірансько-скитське плем'я 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 Передкавказзе і були кремезним собі (таксамо як і Касоги) народом, поки пізнійші рухи народів на великім північнім шляху не зіпхали їх зівсім в гори.

Нинішнє розміщення картвелських, кавказько-понтійських і кавказько-каспійських племен та Осетинців, се без сумніву продукт корчення більших колись національних областей. Інші народи Кавказу (в тіснім значінню слова) пр. Татари, Тати се обломки народів, загнані в сі гори значно пізнішими полями. І вони однак є представниками такого самого антропогеографічного процесу.

Як одно з великих, відосібнених, світових заборол народів надасть ся отже Кавказ як не мож лучше на границю між двома великими антропогеографічними областями Евразії. Натомість годі йому признати ролі вихідної точки народів, яку подекуди висловлюють деякі учені давно й тепер. Містить ся та думка в давній назві „Кавказької раси“ Блюменбаха, висловлювали її віденські антропологи з нагоди антропометричних дослідів по таборах полонених в часі світової війни. Однак на сю тезу нема ані історичних даних, ані антропогеографічної правдоподібности. Гірським народам — правда — всюди прикметний нахил до експанзії, однак в сусідстві Кавказу ходили по обох його боках споконвіку дві велитенські пили, що невмолимо обрізували всі нікчемні вирістки експанзії, на які міг здобутись зглядно бідний і рідко заселений Кавказ.

Чому граничну область Кавказу причислюю саме до Європи а не до Азії, моглоб декому здавати ся дивним. Степень культури питомих народів Кавказу здасть ся вказувати на Азію, таксамо їх історія. Однак се лиш сповидні аргументи. Степень культури таких Альбанців аж до нинішних часів може й низший як у „найдикихших“ народів Кавказу; у інших балканських народів він що йно від останнього століття підніс ся з такогж самого стану. А розріжнювати історію Азії чистенько від історії Європи, се думаю в нинішних часах, до того ще в цих сторонах, річ доволі рискантна.

Натомість є одна антропогеографічна прикмета Кавказу, яка відріжнює його видатно від сусідньої йому передньої Азії, а вказує на Європу. Се крайне виіндивідуалізованне його наро-

дів і народців. Нівелюючи впливи великих забірних держав Азії, від асирійської починаючи, не сягнули в Кавказ і не вбили індивідуальности його народів. Її вдержав за собою Кавказ подібно як і весь європейський „півостров Евразії“.

Так фізично-географічні як і антропогеографічні причини промовляють отже за тим, щоби межу Європи й Азії на просторі між Чорним морем а Каспієм провести не куди инде, а здовж південної обноги Кавказу. Тим робом ціла система сеї верховини прийшла би до Європи. Вести межу хребтом Кавказу не є порадно, бо тоді треба би одноцільну (як рідко яка инша) гірську систему ділити між дві конвенціональні части світа.

Коли приймемо для Європи й Азії сю граничну лінію, що ми її саме начеркнули, себто: Чорне море, південна обнога Кавказу, Каспійське озеро, північно-західний беріг Уст-Урту і вкінці цілу Уралську систему від Мугоджарів по Ледове море, тоді ціла сутоукраїнська національна територія полишить ся в межах Європи.

Україна є отже одним з країв Європи. Переведені саме розважання вказують лише на її сильно підчеркнене граничне положення супроти Азії. Мати мемо нагоду зайнятись сим ділом, розглядаючи загально географічне положення України. Тепер треба нам звернутись до Східної Європи й прослідити відносини, в яких находить ся до неї Україна.

3. Україна та Східна Європа.

Здавна привикли географи називати різні часті більших чи менчих областей земної поверхні після сторін світа. Північна та південна Америка се оден із примірів примінення цього звичаю до великих земних просторів у постійній поменклятурі. Таксамо дуже багато менчих просторів, головню в Новім Світі носить вже на постійне назви після сторін світа. Не все є таке примінення сторін світа щасливе. Ось союзна держава Південної Австралії сягала первісно впоперек цілого континенту аж до йогож північного побережа. Що йно потім відділено цілий простір на північ від гір Мосгрейва від Південної Австралії під назвою „Північної Території Південної Австралії“.

Без порівняння частійше трапляється примінення сторін світа для хвилювого тільки означення поєдних частин земних просторів. Се прямо конечна потреба для географа, байдуже в якій царині географічної науки він працює. І ту таке примінюванне сторін світа для означення одвітної часті території не все пригоже. Часом воно щасливе, часом ні — завсїгди є в нїм якась невиразність, якась мрачність.

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

Поділ Європи на великі частинні області — себто групи країв, ще не цілком усталений. Від звиш сотні років появляють

ся найрізнійші поділи Європи, роблені з найрізнійших точок погляду. А що вже в останніх пару роках зросла вхоть до поділів незвичайно. Колиб ми потягнули всі дотичні граничні лінії на скелетній карті Європи малого розміру, мабуть не багато лишилоб ся місця на прочий зміст карти. Розумієть ся не ту місце розводитись над усіма тими поділами й їх варіантами — згадаємо тільки про найголовніші критерії та основи тих поділів, що мають дійсну наукову вартість.

В давніших часах розвитку землезнання, аж глибоко в другу половину XIX віку не було иншого поділу сухопутних просторів тільки на держави і провінції. Що йно при кінці XIX-го віку явили ся перші поділи земних просторів після їх природних прикмет, без огляду на ефемерні межі, які потягла історія. Вже й давніше виринали проєкти ділити більші й менчі земні простори на части після орографічних чи гидрографічних критеріїв, 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 практичнійші. Научну вартність змогли собі добути аж такі поділи, які опирали ся чи то на тектонічно морфологічних, чи на кліматичних, чи на біогеографічних критеріях. Вони доперва могли вступити в успішну борбу з дотепер володіючими політичними поділами.

Ся боротьба ведеть ся дотепер з дуже змінчивим щастєм. Правда — в чисто наукових географічних творах тепер ніхто й не важив би ся навіть заікнутись за задержаннем давного шлендріану. Однак останніх пару років великих світових 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-політичним думкам і до них достроювали свої погляди на природні області Європи й їх межі. Щож доперва сказати про легіон инших публіцистів, що писали на більше чи менше географічні теми! У них довільність в оцінюванню природних основ поділу Європи перейшла всяке сподівання.

Цілком природно, що чиста наука мусить над такими ефемерними продуктами політичної тенденції перейти до дневного порядку й рішучо боронити їм вступу між дійсно научну літературу. Однак їх сама поява є дуже важна — вона показує науковому 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 Європи на природні області не потребує цілком оглядатися на се, що Європа є в дійсности тільки півостровом євразійського материка. Що найвисше треба з огляду на се памятати, що Європа не є так відосібненим куснем суші як Африка чи Америка і що при встановлюванні природних областей годить ся узгляднювати природні відносини сумежних областей Азії. Поза тим годі вязатись несаможиттєвістю Європи — сеж при теперішнім стані науки виходить все одно, до якої категорії областей зачислимо головні області Європи — чи до одним ступенем висшої чи низшої.

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

Коли кинемо оком на обриси Європи, 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 Атлантійського 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 разом місце, де європейський континент знечевя зужуєть ся так, що його ширина паде з 2300 км на 1150 км.

Розчлененне 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 розчлененне суші морем найважнішою точкою погляду¹⁾. Що правда, годі признати сему розчлененню виключного значіння, однак серед інших критерій займає воно одно з найважніших місць. Бож воно стоїть у як найтісніший звязи з тектонічно-морфологічними відносинами моря й суші, які

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

дають другу групу важних критерій поділу земних просторів на природні одиниці.

Відносини моря до суші, висловлені в обрисах континенту, велять нам отже розрізняти в Європі дві головні області континентальну й океанічну. Тектонічно-морфологічні відносини Європи вказують нам цілком подібний поділ.

Схід Європи се простір, який майже від початків палеозойської ери не підлягав майже ніяким більшим тектонічним заколотам. Тільки на окраїнах східної половини Європи працювали видатніші горотворчі сили: в мезозойській ері на східній, в кенозойській на південній межі. Величезна більшість простору східної половини Європи се плосковерстована низовинна та плитова країна, де тектонічні заколоти (з виїмком українських земель) ніде сильніші не виступали. За сим йде слабе розчленення з одної сторони у поземі, з другої у прями.

Цілком инакше представляється ця ціліська проча Європа. По прастарих каледонських складкованнях (початок девону) прийшли варісційські та арморіканські фалдовання (карбонський період), а вкінці в третичній добі творба молодих фалдових гір системи постгумних Алтаїдів або Альпідів та Дінарідів, сполучених з величезним розвитком ломів та вулканічної діяльності. Ледовище гляціальної доби, хоч сягнуло своїм впливом також і на схід Європи, то прецінь хіба довершило творбу морфологічної ріжниць між Сходом та Заходом Європи і то саме головно в Фенно-Скандії, яка тектонічно сильно споріднена і звязана зі Сходом. Вислід сего розвитку, повного заколотів і глибоко сягаючих перемін, се величезна ріжноманітність розчленення в поземі й прями на Заході Європи. Величні западини прикликали інгресійні моря, обширні обниження навели плиткі трансгресії, фалдовання здвигло величні небосажні верховини, прибрані потім за діяльністю ледової доби цілим скарбом високогірських форм, великі системи ломів воскресили спенепленізовані старі гори та порубали на кусні крім старих теж молоді фалдовини, вбираючи побережа Європи фестонами островів. І це все на невеликих просторах ледви дещо понад половини європейського півострова Евразії. Величезна ріжноманітність Заходу як не мож сильніші відбиває від одноманітності Сходу Європи.

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

Одинока трудність була би ту з Фенноскандією. Чому її вилучаю із східної Європи, поясню пізніше.

Тектонічно-морфологічні критерії під нинішній стан розвитку географічної науки тішать ся найбільшою популярністю при укладанні поділів великих земних просторів. Вони були міродатні для Е. Реклю, коли він писав свою *всесвітню географію*¹⁾, для гурта учених, що писали географію Європи під редакцією Кірхгоффа²⁾, та для цілого ряду пізніших творів про Європу чи її більші частини.

На основі тектонічно-морфологічних відносин сконструував свій поділ Європи А. Філіпзон³⁾. Він розрізняє ту дві головні області: південно-європейську складчасту і північно-європейську скибову країну. Межі їх ідуть по передищах молодих фалдових гір Піренеїв, Альп, Карпат, Балкану, Яйли й Кавказу. Північно-європейську скибову країну ділить Філіпзон знов на дві частини: російсько-скандинавську столовину і північно-західну європейську країну скибових гір. Тим робом виходять три головні області Європи: південна, північно-західна і східна. Філіпзон держить ся консеквентно сего поділу в цілій своїй гарній книзі, примінюючи як лиш може всі інші категорії географічних предметів і явищ до свого чисто морфологічно-тектонічного поділу.

Проти такого виключного висування тектонічно-морфологічного елемента при поділі земних просторів виступає теоретично А. Геттнер⁴⁾. Він уважає розчленення суші морем, доповнене гірськими межами за найліпшу основу поділу земних просторів і жадає для переведення доброго природного поділу рівномірного узгляднення критеріїв із різних географічних царин. Не всіх, бо Геттнер вважає дивним робом усі поділи, сконструовані на антропогеографічних критеріях, штучними. В своїм підручнику ділить він Європу на три полоси: північно-західну (Британія, Скандинавія, Фінляндія), середню (Франція, Середня Європа і Східна Європа) і південно-східну (іспанський півострів, Італія, карпатські краї й балканський півострів з Грецією).

В останніх трох роках почала німецька географічна література дуже видатно акцентувати географічне поняття Середньої

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.

Європи, головню в протиставленню до Західної і Східної. Чисто політичні міркування в ненаукових та почитних книжках і брошурах спонукали деяких навіть дуже визначних представників географічної науки до зазначення свого становища в „середно-європейськїм питанню“. Притім вийшло декілька поділових конструкцій, що аж занадто заносять політичною тенденцією і географічної вартості мають небогато. Виймок серед них творить поділ Європи А. Пенка: на Передню Європу (піренейський півострів, Франція, Британія, Норвегія), Задню Європу (на схід від 30° полуденника) і Проміжну Європу (Zwischeneuropa) між сими обома положенн¹⁾. Сей поділ узгляднює отже перед усім тільки відношенне ріжних частин Європи до атлантийського Океана і лучить не конче однорідні природою землі в одній групі²⁾. Досить подібний є також поділ Європи Т. Арльдта, що також Середню Європу ставить у центрі своїх розважань³⁾. Спеціально до Середньої Європи відносить ся теж розвідка Г. Гассінгера, яка однак стає на ширшій становищі і приносить оригінальний новий поділ Європи на природні області. Притім однак Гассінгер не виключає антропогеографічних критерій, а навпаки їх сильно підчеркає⁴⁾. Гассінгер ділить Європу на пять областей себто груп країв: Атлантийську або Западну Європу, Південну або Середземноморську Європу, Середню Європу, Балтійську Європу і Континентальну або Східну Європу. До Атлантийської або Західної Європи числить Гассінгер північно-португальське й кантабрійське побереже, Францію без середземноморського побережа, Бургундії, Лотарингії й Артуа, Великобританію і Норвегію. До Середземноморської або південної Європи належить прочий піренейський півострів, південно-східна країна Франції, Італія, Істрія, Далматія, Альбанія, Греція, північне побереже егейського моря і південний Крим. Середня Європа обіймає згадані висше східні країни Франції, Бельгію, Голяндію, Данію, Швейцарію, Німеччину без східного кінця Прусії, майже цілу конгресову Польщу, Австро-Угорщину без Східної Галичини й Буковини, Румунію без Молдави й решту балканського півострова. Балтійську

¹⁾ Die politisch geographischen Lehren des Krieges. Meereskunde. Н. 106. Berlin 1915 ст. 26.

²⁾ Диви 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.

Європу творять: Швеція, Фінляндія і всі прибалтійські землі Росії на схід і південь аж по лінію, що йде від кутика онежського заливу вододілом, котрий відмежовує балтійську річну область від сусідних, до біловежської пуші й жерел Нарви. Континентальну або Східну Європу складають: півостров Кола, ціла європейська Росія без наведених повисше надбалтійських просторів (Олонеччини, Інгрії, Новгородщини, Естонії, Ліфляндії, Курляндії, Ковенщини, Сувальщини, Виленщини, північної Городнянщини й Минщини) і без південного Криму, натомість з Підкавказзем і Молдавою¹⁾.

Як бачимо поділ Гассінгера тільки в малім розмірі числиться з тектонічно-морфологічними відносинами, натомість полога будова, гидрографія й клімат відгравають у него велику ролю, а політично-географічні моменти може ще більшу. Головно там, де бесіда про Середню Європу. До того приходить ще й ця обставина, що Гассінгер з одного боку лучить багато дуже гетерогенних земель в свої групи країв, з другого-ж ділить чи шматує евідентні одиниці, гомогенні землі. Тому хоч годі не бачити в його поділі багато солідної наукової думки, то все таки ледви чи він удержить ся довший час на поверхні актуальности.

Дещо подібний як Гассінгерів є поділ Європи прийнятий у збірнім виданню описової географії Е. Банзого²⁾, однак з досить важними змінами. Там розрізняють ся слідуочі групи країв: Південна Європа (три півострови), Західна Європа (Франція й Англія), Північна Європа (Фенноскандія і балтійські провінції Росії), Середня Європа (Німеччина, Бельгія, Голяндія, Швейцарія, Данія, судетські й альпейські землі Австрії) і Задня Європа (карпатські краї, долішне сточище Дунаю, схід балканського півострова. Цілий Схід Європи зоветь ся там „Велика Сибір (Großsibirien)“³⁾.

Як бачимо поєдні поділи Європи доволі від себе відбігають і дають разом доволі неясний образ навіть тоді, коли лишень декілька важніших поставимо коло себе. Куди більше затемнить ся образ, коли розглянемо сю безліч поділів підшитих політикою, що закрашена дещо науковою підливою. Годі нам на сім місци розглядати їх усіх — вже з саме поданих поділів 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 усіх се такі згадане нами висше протиставлення континентального Сходу Європи океанічній решті сеї т. н. части світа. На мою думку доста влучно втрапив у інтенцію розвитку поглядів на сю справу А. Зупан у своїм викладі на міжнароднім конгресі географів у Римі (квітень 1912¹). Удержуючи, що Європа не є взагалі ніяке географічне а тільки культурно-історичне поняття, ділить єї Зупан на три части: 1) російську плиту, котра не є нич инакшого як кусень азійського кадовба і не має ніякої півостровної черти; 2) Фенно-Скандію, яку з кількох морфологічних причин треба би по думці Зупана прилучити до російської плити і 3) європейський півострів, що обіймає т. н. Середню, Західну й Південну Європу. Європейський півострів ціхує нагле з'уженне суші при його насаді й морський характер та внутрішня будова. Підчас коли стиль будови Азії (єї фалдових верховин) є „гірляндовий“ то стиль будови європейського півострова є вужоватий (наглі, гострі закрути гір докола Волощини, Льомбардії, коло Сіцилії та Гібральтару). Про відмеження європейського півострова від євразійського кадовба можна на думку Зупана мати різні погляди. Науковим вимогам моглиб найкраще відповісти вододільні лінії, що починають ся менче більше над Чорним морем коло Одеси а кінчать ся над Балтійським морем під 56° північної ширини. А то: 1) вододіл між Дністром та Богом, в якого долині гранітне підложе південної Росії вперве (sic!) виступає; 2) вододіл між Вислою та Прип'ятю; 3) вододіл між Німаном та Дніпром, Двиною й Віндавою. Так обмежений європейський півострів має 3900000 км.² простору і показує значні аналогії до півострова передної Індії, хоч не є як вона прилучений а відчленений від євразійського пня. І європейський і індійський півострів густо заселені, оба були головними центрами розвитку арійської культури.

З антропогеографічного боку можна на думку Зупана навіть ще тепер з деяким оправданнем уважати Європу як одиницю, котрій можна по другій стороні Старого світа протиставити Східну Азію. З розважань фізично-географічної натури повинно имя Європи шезнути й уступити Евразії, яко природній одиниці висшого ряду. „З одної сторони не мож від конвенціональної Європи відрізувати російського кусня кадовба, з другої сторони не можна європейського 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 місці докладні основи нового поділу Європи й обробляти їх науково не виджу найменшої потреби. Квестія поділу Європи на природні області є дуже актуальна і мусить все такою остати. Тож нема сумніву, що розв'язувати муть її ще багато разів найбільше до цього компетентні вчені. Коли-ж мав би я висловити свій погляд на се питання, то вчиню се тільки коротенько, щоби не потрібно було мені пізнійше, при розгляді Східної Європи вертати раз по раз до цієї справи.

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

Тектонічно-морфольогічні відносини теж вказують на такий поділ: одноманітний, слабко заколочений, плосковерстовий, низово-плитовий Схід і ріжноманітний будовою, сильно заколочений Захід, у яким 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 океанічного клімату Європи — на скільки загалом мож говорити ту про строго континентальний клімат — теж менче більше припадають на зазначені висше межі Сходу й Заходу Європи. Ростинно й звіринно 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 океанічний Захід Європи — годі нам ту довше застановлятись. У всякому разі Південну Европу себто три великі півострови треба вважати, без огляду на Мезету та трацький масів, 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 границі, яка булаб без заміту науково сконструована. Тому то

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

Що се таке Східна Європа? Яку часть європейської „части світа“ треба значити цією назвою? Ось перше питання, котре насуваєть ся нам, коли розважаємо відносини України до Європи. Се питання є в першій лїнії тільки питанням границь.

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

Друге бічне питання дотичить Криму. Його південну часть — Яйлу та південне побереже причислює дехто до південної Європи так задля морфольогічно-тектонічних як і задля кліматичних та рослинно-географічних причин. В останнє зробив се Гассінгер¹⁾, руководячись можливо також цією обставиною, що тутешнє населеннє є дотепер у значнім процентї могамеданське й татарське.

Я безумовно противлю ся такому шматованню земних просторів. По своєму положенню Крим так дуже віддалений від інших земель південної Європи (спеціально приймаючи поділ Гассінгера), його клімат і рістня так відбігають від звичайного південно-європейського типу, сам він такий невеличкий, що відділювати його від Східної Європи се географічний каприз. Що-ж до морфольогічно-тектонічних обставин, то північна часть Криму се цілком виразне продовженнє південно-українського степового низу. А гори Яйла се саме одно звено в полосі складчастих верховин, котра обрамляє Східну Європу, спеціально-ж Україну від полудня. Як ніхто не відділювати 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 відділювати Криму від Східної Європи, з'особна-ж від України. Саме одною з основних черт України є присутність на її південних межах фалдових верховин: Кавказу, Яйли і Карпат. Впрочім найгарнійші представлення географії Східної Європи не відділюють ніколи від неї Криму. Не роблять сего ні Реклю¹⁾, ні Філіпзон²⁾, ні Геттнер³⁾. Крим се безсумнівна часть Східної Європи.

Поза тими двома невеличкими сумнівами всі три межі Східної Європи: північна, східна й полуднева є доволі усталені. Вони впрочім стоять і падають разом із загальними межами Європи.

Не так є з західною межею Східної Європи. Ту на кожному кроці виринають суперечности між границями, що їх потягнули різні дослідники на основі різних критерій. Що йно ту приступає до нас конечність: рішати, що належить до Східної Європи а що ні. При попередно згаданих границях ми вільні від таких проблемів, бо там ходить рівночасно о границі цілости Європи, які нерівно трудніше теоретично пересунути.

Конвенціонально відмежовують Східну Європу від сусідньої Середньої найчастійше на жаль — політичною границею російської імперії. Се значить що Східну Європу ідентифікуєть ся з Росцією. В теорії рідко хто признаєть ся до такого ненаукового поступовання — в практиці цей звичай любенько собі процвітає. Замість терміну Східна Європа, східно-європейський, страх як часто (коли не повсюдно) зустрічаємо термін Россія, російський. І то не лиш у висшій чи низшій публіцистиці але й у науці.

Цей звичай приносить велику шкоду науковим змаганням вивести справу поділу Європи на чисту воду. Границі російської імперії, хоч на загал більше згідні з границями Східної Європи як пр. границі Німеччини з границями Середньої Європи, то все таки ніяк не можуть заступити границь, проведених науковим поділом. Західна границя Росції обіймає і прилучає тим робом до Східної Європи Фінляндію. Навіть коли її відокремимо, то все таки значна частина фінського помосту й півострів Кола зістануть при Східній Європі. Таксамо черен Польщі при таких

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 Європі. Натомість інші безсумнівні часті Східної Європи полишають ся поза нею. Та годі нам ту запускати ся в широку критику природної вартности західної границі європейської Росії. Сеж загально звісна річ, що нинішні політичні границі великої більшости держав Європи не є в згоді з природою зачеркненими межами, що простори обняті сими державами не є ніякими природними одиницями. Тому наукова географія мусить як найострійше поборювати всякий нахил до давньої звички: ділити земні простори після політичних 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 літ, політичні границі се короткотривалі лінії. Щож доперва для природописних наук — отже й для географії! Для неї нинішні політичні границі се довільні лінії, що значать тільки малу хвилю супроти мільонів літ розвитку землі.

Длятого мусимо пошукати для Східної Європи тривкіших меж як нинішня західна межа Росії. В сій цілі розглянемо наперед дотеперішні проби потягнення научно основаної західної межі Східної Європи.

Від недавна прийняло ся, вести західну межу Східної Європи прямою лінією, що сполучує Балтійське море з Чорним. Звичайно беруть лінію від устя Німану до усть Дунаю, там де ширина європейського континентального кадовба нагло спадає на половину свого розміру (1150 км.). Сю приблизно лінію потягнув Парч¹⁾, кладучи східні межі Середній Європі. Оглядають ся на сю межу більше або менче пізнійші дослідники цієї квестії. Є різні варіанти цієї лінії (Мемель — Бургас, Мемель — устя Дунаю, Пілява — Одеса, устя Висли — усте Дністра і т. и.) — всім ходить тільки за се, щоби в головних основах зазначити місце, де оба малі середземні моря Європи: Балтійське й Чорне найбільше до себе наближають ся. Геттнер²⁾ приймає за прибілизу межу Східної Європи лінію Курійський гаф — усте Дунаю. Між цією лінією та 18° східної довжини має лежати переходова країна, в котрій зустрічають ся середно- й східно-європейські прикмети. В практичнім переведенню сего свого поділу прилучає Геттнер конгресову Польщу й західну Галичину до Середньої Європи, натомість східну Галичину, Буковину й Молдаву включає

¹⁾ Mitteleuropa, Gotha 1904, ст. 4 д.

²⁾ Hettner. Grundzüge I, ст. 232.

у Східну Європу¹⁾, підчас коли Парч, потягнувши свою згадану межу між Середною та Східною Європою, держить ся в практиці (себто при описуванні Середної Європи) таки політичних границь.

Політичних границь держить ся також Філіпзон у своїй гарній книжечці, признає однак, що робить се з внішного примусу і виразно зазначає, що Польща належить уже до Середної Європи²⁾. Докладно західної межі Східної Європи він не визначає.

Цілком оригінальний є погляд на західну границю Східної Європи Е. Гансліка. Мішу його ту тому, що він таксамо як поділ після нинішних політичних границь є оснований виключно на антропогеографічних критеріях. Ганслік думає, що найважніших різниць межі Сходом а Заходом Європи треба шукати на культурно-географічнім поли. Про основи його поділу буде нагода говорити пізнійше. Ту досить буде подати, що Ганслік проводить границю між Східною та Західною Європою попри Королевець, Познань, Вроцлав, Відень, Градець, Трієст³⁾.

Ганслікова межа тим різнить ся від звичайно прийманої граничної лінії, 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 німецько-славянській етнографічній границі. Ганслікова межа не дуже відбігає від політичної границі Німеччини з Росцією та здавна австрійських країв з Галичиною, Угорщиною і Хорватією. Цей шлях політичних границь був довгий час конвенціональною східною межею Середної Європи. Бачимо се пр. у Вагнера, Пенка й Кірхгоффа⁴⁾. В найновіших часах шукав Браун східної межі Середної Європи цілком аналогічно до Гансліка там, де кінчить ся ні-

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. Диви А. Grund y Vierteljahrschrift 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.

мецький тип господарства й осель, там де лежать давні граничні пуші¹⁾). Виходила би отже ту подібна границя як у Гансліка.

Про новіші погляди Зупана, Пенка, Гассінгера я вже висше згадував. Варіянтom їх являєть ся також погляд Зіферса²⁾). Він кладе між Середну та Східну Европу слідуочу межу: Рига — Ковно — шлях Німану — Городно — Берестє — Буг — східна границя Конгресівки й Галичини, а потім або Дністер або Прут.

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

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

Перша справа, якою мусимо ту зайняти ся, се питанне, чи маємо зачисляти Фенно-Скандію до Східної Европи. Е. Зюсс, розглядаючи історію розвитку нинішньої земної поверхні і класифікуючи після него земні простори, злучив великий простір на півночі й сході Европи в одну „російсько-скандинавську тафлю“. Єї ціхою має бути се, що від архейської ери не було ту фалдовання. Виходячи від морфольогічно-тектонічних основ приймає тому Філіпзон російсько-скандинавську тафлю також яко окрему одиницю висшого ряду в Европі. В його гарнім підручнику йдуть безпосередно по собі описи Скандинавії й Росції³⁾).

Однак виходячи навіть з чистого морфольогічно-тектонічного становища ніяк не можна причислювати ні Скандинавії ні Фінляндії до Східної Европи. З північно-східної і південно західної сторони вдають ся глибокі врізи Білого моря й фінського заливу в сушу й виразно відтинають фінський поміст, а з ним розуміеть ся теж Кола й Скандинавію від східно-європейського пня, якого головною ціхою є сута континентальність і слабке

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 розчлененне. Виразна повздовжна заглибина, в котрій лежать озера Ладога й Онега, лучить Біле море з фінським заливом і довершує виразности границі. На схід від неї лежить плосковерстована плитова країна Східної Європи, 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 Європі. 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 морем¹⁾. До того скандинавський півострів се найбільший півострів Європи, який годі вважати відчлененням тільки східної її части.

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

Анальогічні питомі прикмети показує хоч у дещо слабшій вимірі Фінляндія з Колою. Коли поливитись на них, не оглядаючись на нинішні політичні границі, зразу побачимо, що се краї з таким же самим виразним півостровним характером як Скандинавія й злучені з нею що до пологої будови без порівняння сильнійше як із Східною Європою. До того треба пам'ятати, що нинішній фінський поміст дуже молодий. Погляціальне Йольдієве море цілком відділювало Фенноскандію від Східної Європи. Ще пізнійше Літорінове море лишало мабуть теж тільки пару вузких перешийок для сполуки²⁾.

На геологічно-тектонічному полі відкрив що правда Зюсс декілька головних великих черт, поспільних для Фенноскандії та Східної Європи. Однак для географічно-морфологічного погляду се не є міродатні черти. Тектонічна будова є для чисто геологічного погляду рішаюча, для морфолога рішають у першій мірі форми поземелля.

Фенноскандія складаєть ся в своїй північно-західній, приокеанській полосі з прастарої каледонської фалдовини, її північні наконечники належать до системи Уралідів, усе проче се т. н. балтійський щит. Тільки південний наріжник Шонен'у показує свою приналежність до північно-німецької скибовини. Довжезна

¹⁾ Hettner. Grundzüge etc. I, ст. 143.

²⁾ Диви. Atlas de Finlande, II Ed. Helsingfors 1910. Карта ч 5.

смуга верховини, що творить неначе хребетний стовп півострова, обіймає собою так каледонську фалдовину як і сумежні части кристального масиву балтійського щита. Се морфольогічний елемент, що дуже сильно акцентує самостійність Фенно-Скандії супроти Східної Європи. Склад і структура балтійського щита, його зглядно значна висота (середня висота Скандинавії виносить 428 м.), велична і своєрідна роля ледової доби в утворенню його поверхні, його специфічна гидрографія ітд. ітд. безумовно велять морфольогови не причислювати Фенно-Скандії до Східної Європи. Годі на сім місци наводити більше як цих декілька думок, вже й цього стане, щоб оправдати наше негативне становище.

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

Звідси починаєть ся балтійська, морська межа Східної Європи. Вона може ще більше виглядає сумнівна як межа супроти Фенно-Скандії. Головно в останніх роках відзивало ся багато (правда переважно ненаукових) голосів, що цілком відкрито твердили, що т. н. балтійські краї Росії просто належать до Середньої Європи. Від Східної Європи їх треба відлучити так з морфольогічного як і культурно-географічного мовляв огляду. Науковий вислів сим поглядам надав Гассінгер¹⁾, умістивши між головними областями Європи т. н. балтійську Европу, що обіймає Швецію, Фінляндію без Коли та східно-європейські балтійські краї. Таке межованне що найменше довільне. Чому пошматовано Фенноскандію? Чому загорнено до „балтійської Європи“ безсумнівні частини плитової країни Сходу? Чому не розтягнуто „балтійської Європи“ теж на „суто-балтійські простори Німеччини? З усього видно, що воєнно-політичні згляди й у Гассінгера стояли на першій місци.

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

¹⁾ І. с. ст. 478.

датно об'єднує землі над ним положені. Однак сего таки за мало, щоби виставляти на сій основі одну з головних областей Європи.

Тим менше право маємо забирати східно європейські балтійські краї до Середньої Європи, на цій основі, що й там є землі цього типу. Тільки так можна виразити безсторонно дотичний аргумент всіляких середноєвропейських політичних географів. Та забувають всі вони, що питомі для балтійських країв гляціальні форми поземелля, які вони мимовільно вважають критерією приналежности до Середньої Європи, розвинулись саме найгарнійше поза її межами. В північній Німеччині вони що правда найгарнійше розсліджені й ця обставина веде багатьох на хибну дорогу.

Країни донної й наконечної морени простягають ся здовж побережа балтійського моря одним неперірваним вінком так у Середній як у Східній Європі. Протягнути впоперек цього вінка межу згаданих двох частин Європи годі без якого доброго граничного стовпа, котрий находиться мусить зараз поза межами надбалтійських моренних країн.

Сей граничний стовп Середньої Європи находимо в природній області Польщі. Думаємо ту про етнографічну Польщу, а не про Польщу, яку ставляють географічною одиницею найновішій польські географи Ромер¹⁾ і Павловский²⁾. Етнографічна Польща дійсно припадає своїм обсягом приблизно на одну з природних країн Середньої Європи, натомість Польща сих новітніх польських географів се давна історична Польща з Литвою з перед 1772 р., а може й із часів найбільшого засягання отсего минулого державного твору, се Польща політичних мрій імперіялістично настроєних діячів польського народу. Се „Польща“, обіймаючи без розбору части Середньої і Східної Європи, в межах, що їх поставили на короткий час історичні події, а не на віки природа, не може бути ніяк вважана природною, фізично-географічною одиницею. Таксамо ні одна антропогеографічна критерія не може оправдати приймання цієї „історичної“ Польщі за якогонебудь роду одиницю. Навіть нинішні держави, окружені докладно визначеними границями, котрих боронять від нарушення міліонові війська, не можуть бути для нинішньої географії поділовими оди-

¹⁾ Encyklopedia polska т. I, ст. 1 дд. Atlas Polski 1916.

²⁾ Geografia Polski. Львів 1917.

ницями. Щож доперва держава, яка від півтора століття перестала існувати!

Томуто, говорячи про Польщу, все мати мемо на думці тільки етнографічну Польщу. Вона припадає своїм обсягом у дуже великім приближенню на сю природну одиницю серед країв Середньої Європи, котрій по всякому закону припадає ім'я Польщі. Се країна простором на чверть мільйона км.² за велика, що обіймає частъ західних Карпат і їх передища, опираєть ся об відприски Судетів і має свою питому скибову верховину, яка творить найдальше висунений на схід причілок NW європейської скибовини. До цієї географічної одиниці належать ще й плитові країни довкола скибовини, кусень країни великих долин і надбалтійської моренної країни між 16° та 23° східної довготи. Симфонія ось якого тризвуку: фалдовина, скибовина, низ, яка по думці Парча¹⁾ є признакою для всякої середно-європейської країни, є без ніякого сумніву прикметна і для Польщі.

Ось чому треба Польщу поставити цілком поза межі Східної Європи. Вона показує природне спорідненне куди ближше зі Середньою як зі Східною Європою. З цією послідною єї так як нічо не вяже, хоч східна межа Польщі таксамо відкрита як і західна, хоч і сюди і туди є гідрографічні звязки, кліматичні й фітогеографічні переходи. Морфольогічно-тектонічні відносини одні дають тривку основу природописній індивідуальности Польщі. Другу дають етнографічні відносини. Як фізична будова Польщі так і єї антропогеографічний тип велять єї відлучити від Східної та причислювати до Середньої Європи. Тільки трагічні перерви в антропогеографічному циклеві Східної Європи позволили сягнути сюда Польщі. Колиж розвиток Східної Європи, поборовши перерви, знов пішов у перед, роля Польщі на Сході Європи мусіла скінчитись. Усі антропогеографічні предмети й явища, звязані з колишньою експанзією Польщі на Схід, за сей зглядно короткий час півтора століття на наших очах зниділи дуже сильно. Поза етнографічними острівцями та діаспорою Поляків, поза деякими культурногеографічними проявами, поза дійсністю розміщення жидівського елементу і т. и. остала сливе тільки східна етнографічна границя суцільної польської національної території як важний антропогеографічний факт. Ся границя при-

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

падає у великім приближенню на східну границю природної області Польщі.

На сих основах поведемо західну межу Східної Європи від устя Німану вододілом між ним та Преголою в околицю Сува-лок та звідси приблизно 23-им полуденником до устя Тисьме-ниці в Вепр, потім горі рікою Вепром до його жерела та до ріки Сяну коло Ярослава та Перемишля, де стрітимо новий гра-ничний знак Східної Європи — 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 тісній звязи з провідними лініями польської скибовини. Випадає тому поли-шити доволі широку полосу (впрочім переважно плитову) по правім боці Висли при Польщі й тим самим при Середній Європі.

Чому ведемо сю границю до Карпат саме коло Перемишля, на се є причини виключно фізично-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 молодой карпатської фалдовини з прастарою скибою Поділля — цього причілка українського горсту²⁾. Під впливом цеї стрічі флішева полоса Карпат, а радше полоса підбескидського накриву, роз-вернувшись широко й далеко на північ, та вкривши на широкім просторі автохтонне підложе, тут, на меридіянї Перемишля нагло загинаєть ся на південь і з'ужуєть ся. Розверненню пособив напрям вислянського лому, загненню й з'уженню напрям нако-нечних щеблевих ломів Поділля.

До того й загальна морфографія карпатської системи ве-лить у сім місци шукати важної зворотної точки в будові цілої верховинської системи Карпат. Реман приблизно в сім місци

¹⁾ У. Недзведський. *Przyczynek do geologii pobrzeża Karpat prze-myskich*. Kosmos, 1901, ст. 224.

²⁾ Ливи 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 Карпатами¹⁾. Стрівігор, Сян, Ослава, Лупківський провал і Лаборець творять таки найліпшу границю між Низьким (лемківським) та Високим (бойківським) Бескидом²⁾.

Східні Карпати творять дальший шмат західної межі Східної Європи. Кладу її на цілий їх засяг, себто від перемиського загнення аж по брашовську заглибину та лінію Яломіци, там де кінчить ся фалдовина флішевої полоси Карпат. Ту поклав Угліг також кінець дійсних Карпат та початок трансильванських Альп³⁾.

Виринає питання, де приділити отсю частину Карпат, що творить на такім значнім просторі межу Східної Європи? Дотеперішній звичай велить містити їх у Середній Європі. Приналежність Карпат до південно-європейської фалдовини також каже ставляти їх поза Східною Європою. При відмежовуванні Європи від Азії держали ся ми засади не ділити граничних гірських системів здовж хребетної лінії між дві части світа.

Однак всіх цих основ годі примінити до верховинських системів, котрі розділюють поєдні області, групи країв, краї, землі. Ту нераз приходить ся бачити, що якась верховина стає так дуже інтегральною частию двох сумежних географічних одиниць, що ні одна ні друга не може бути подумана без одвітної часті цієї верховини. Піренеї безумовно належать до піренейського півострова, себто до південної Європи, однак годі подумати собі південної Франції без її піренейського участка. Таксамо Альпи, граничні гори між середною та південною Європою не дадуть ся ні одній ні другій відібрати.

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

Східні Карпати мають деякі ціхи Східної Європи: морфологічну й геологічну одноманітність на великих просторах, також клімат і рістню, що надто вже сильно нагадують Східну Європу. Одноманітність флішевої серії так підбескидського, як і бескидського накриву, в сполуці 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 вулканічний вінець нутра не можуть як слід затерти основного вражіння. За одноманітністю геологічного складу, за великочертністю тектонічних рухів, йде вбогість морфологічних форм, що вражає у східних Карпатах всякого дослідника, що бачив хочби західні Карпати. Правда, в порівнянні до одноманітності східно-європейських плит і низів, дивують нас навіть східні Карпати багатством форм. Та далеко їм дуже до типових складчастих верховин середньої чи південної Європи.

Тож коли вже не яло ся без обиняків причислювати східних Карпат цілком до Східної Європи, то належить їх бодай установити межовими горами й аж по їх вододільну лінію розширити східно-європейський комплекс країв.

Цілком не булоб теж дивне, якби прилучити до Східної Європи цілі флїшеві східні Карпати, аж по внутрішні старші пологи. Аналогій такого поступовання маємо (пр. хочби в Альпах) дуже багато.

Від закруту карпатської дуги коло Брашова вже лиш дуже недалеко до Чорного моря, що творить південну межу Східної Європи й Європи взагалі. Проведення межі не натрапляє ту на ніякі труднощі. Молдавська плита¹⁾ безсумніву належить до української групи височин, отже й до Східної Європи. Волоський низ се гарна аналогія до льомбардсько-венецького низу й безумовно мусить причислюватись до південної Європи, коли за приміром Гассінгера не прилучимо цілої півночі балканського півострова до Середньої Європи.

Стара кіммерійська фалдовина Добруджі теж найде найліпше приміщення поза східною Європою і хоч вона тісно споріднена з Яйлою, то таки надаєть ся таксамо як та тільки на граничний стовп. Томуто лінія, що веде прямо від брашовської заглибини до устя Дунаю й до Чорного моря є найліпшим закінченням західної межі Східної Європи.

Тим робом покінчили ми встановлення північної і західної межі Східної Європи. Південна й східна межа її сходять ся в цілості з південною й східною границею Європи яко цілості. Єї визначили ми висше — тепер перейдемо до дальшого питання, связаного з проблемом становища України в Східній Європі.

¹⁾ А. Penck, die Ukraina I. с. 5. А. ст. 21 д.

Звучить це питання: В яку категорію географічних одиниць треба ставити Східну Європу? Чи вона методично беручи рівня Південній та Західній Європі чи може ось Великобританії, Німеччині, Італії?

По цім усім, що ми вже в сій розвідці на різних місцях сказали, нема ніякого сумніву, що Східну Європу треба вважати великим комплексом країв, а не поодиноким краєм. Це певне, що Східна Європа єсть поняття підрядне тільки поняттю Європи яко цілості, що це поділова одиниця тільки одним ступенем низша від найбільших поділових одиниць — „частей світа“. Ще більше! Східна Європа своїм положенням і величиною може бути протиставлена не вже Середній, Західній чи Південній Європі, а цілій прочій Європі. Зупан висловив се цілком недвозначно (l. c.). І не було се ніяке відкриття а тільки смілий висказ сего, що чути мусить всякий модерний землезнавець. Величезний контраст у розмірах, у відносинах між морем та сушею, у величній одноманітності складу й будови й перевазі рівеней на Сході та ріжнотності останньої Європи, контрасти в гидрографії, кліматі, котрий на Сході так далеко відбіг своєю континентальністю від океанічності на Заході, своєрідність Сходу в його рости́нних полосах — все те запевнює Східній Європі дуже виразно зазначену самостійність супроти всеї останньої Європи. А що вже говорити про антропогеографічні противенства між цими обома головними областями нашої „части світа“!

Тому то нема ніякого географа, що не вважав би Східної Європи географічною одиницею, що аналогічна бодай середній чи південній Європі. Треба тільки заглянути до якого небудь підручника описової географії, щоб найти там поняття Східної Європи як географічної одиниці вищого ряду, котру мож протиставити не тільки пр. Середній Європі, але й усій останній Європі.

Та так є лиш у теорії. В практиці виглядає річ цілком инакше. В практиці трактуєть ся Східна Європа не тільки що не обширні́ше а таки куди скупі́йше, коротше, побіжні́йше як який небудь з поодиноких країв Європи пр. Франція, Італія, Німеччина, хоч се географічні одиниці низші бодай о оден а радше о два ряди від географічної одиниці в роді Східної Європи.

Візьмім цю справу чисто механічно й погляньмо, скільки місця присвячує наукова описова географія Східній Європі. Образ вийде дуже сумний. В описі Європи Філіпзона займає Східна

Європа тільки 50 сторінок друку (на 710!)¹⁾, у Геттнера 65 сторінок (на 694!)²⁾, у Кірхгоффа підручнику географії Європи займає Східна Європа тільки 336 сторінок³⁾, опис останніх країв заповняє натомість чотири грубезні томи. Ще найбільший зглядно розмір має опис Східної Європи в знаменитім творі Реклю, бо займає там звиш дві третини одного з п'ятих томів, Європі присвячених⁴⁾.

Коли зважимо, що пр. у Геттнера опис балкансько-грецького півостова має лиш 9 сторінок менше як опис цілої Східної Європи, коли побачимо, що в книзі Філіпсона Франція чи Італія навіть піренейський півостров займають кожда для себе дещо більше місця як Східна Європа, котра прецінь творить цілу половину континенту, то диспропорція ще більше кинеться в очи. Чи ж можна як слід представити простір п'ятих мільонів квадратних кілометрів на стільки само або й менше сторінках, що інший простір в десятеро або й п'ятнайцятро менчий? Чи карти в розмірі 1 : 40,000.000 вистарчають, щоби Східну Європу досить докладно представити, коли рівночасно такі скандинавські краї з двайцять разів менчим населенням представлені в подвійно більшому розмірі? Маю ту на думці методичний атлас до географії Європи видаваний тепер Фрідеріхзенем⁵⁾.

На так маленькім числі сторін, як його призначають найліпші підручники описової географії на опис Східної Європи, не мож ніяким робом помістити такої кількості матеріалу, яка є конечна хочби для побіжного опису таких величезних просторів як простори Східної Європи. Мапки таких розмірів як у згаданім атлясі прямо не надаються до ніяких основних студій. Мов на глум носить цей атлас назву методичного. Бо якаж се методика, що збуває цілу половину Європи на малесеньких мапках, а поодинокі краї останньої Європи буде представляла в десятеро докладнішє?

Бачимо з того, що вже саме механічне розуміння справи показує нам сумний стан описової географії Східної Європи. Ще гірший образ вийде, коли розглянемо справу меріторично. Ма-

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.

теріал поміщений хочби в найліпших підручниках є правильно дуже скупенький, обробленне його дуже поверховне, всюди аж кишить від усяких загальників, які мають зарадити недостачі основности. А вже найгірше це, що на кожному кроці повно недокладностей, непорозумінь, ба фальшів і неправди. Загальна сума відомостей про Східну Європу в західно-європейській географічній літературі випадає в результаті дуже маленька.

Причина цього сумного стану лежить не в чім іншому а в чім, що Східна Європа є західно-європейським ученим менше знана як (кажемо без пересади) більшість позаєвропейських країв. В деяких царинах описового землезнання Східної Європи є ще сліди деякого знання, поза тим панує просто ігноранція, яка нас місцями прямо поражає¹⁾.

Які причини цієї ігноранції нелегко збагнути. Певно є декілька легко зрозумілих причин — наведу їх низше — що самі кидають ся в очи. Однак маю вражіння, що вони не вистарчають для повного вияснення справи. Є ту щось невлівиме — щось, що назвавбим недостатчею інтересу в Західній Європі для Східної. Це в кожному разі досить дивна проява. Описове землезнання, яке природописна наука повинно мати однаковий інтерес для усіх країв землі. Тимчасом ту бачимо щось инакшого: недостачу інтересу, котра межує з ігнорованнем. Землі Середньої, Західної, Південної Європи тішать ся великим заінтересованнем, таксамо всі позаєвропейські краї — Східна-ж Європа творить неначе дивний виїмок.

Поміж ясними причинами малого знання Східної Європи висуває ся на перше місце без сумніву слабке поки що дослідження Східної Європи. Згаданий саме брак інтересу перепиняв західно-європейських учених досліджувати основніше Східну Європу, до того в Росії все була дуже мала спромога чужинцями досліджувати краї. Самаж російська наука ніяк дотепер не змогла розслідити Східну Європу бодай у далекій анальорії так, як досліджена Західня Європа. Це — думаю — стоїть у тісній звязи із загально дуже низьким ступенем просвіти в Росії. Хоч від хвилі з'європеїзовання її витрачувано величезні суми на планкання висшої науки, на коштовні подорожі, музеї та ріжні інші

¹⁾ Диви Rudnyékyj, Einige Bemerkungen über die landeskundliche Literatur Russlands. Mittheilungen der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien. 1916 ст. 615 дд.

научні інституції, то се небогато допомогло. Низький уровень просвіти зробив те, що не змогла виробитись отся сіра маса дрібних наукових робітників, місцевих дослідників, котра на Заході так дуже пособила научним досліддам, усюди проторюючи їм дорогу. Хоч може й булиб найшли ся люде, що змоглиб поставити землезнання Росії на гарнім ступени, та не було призбираного доволі матеріялу для такого діла. Тому то й загальний образ землезнання Східної Європи доволі дивовижний. Ледви ту й там подибуємо якийсь проблем чи закуток краю гарно досліджений, поза сим зійуть величезні прогалини, не виповнені нічим або тільки псевдонауковим хламом. Така нерівномірність в обробленню дуже прикра для всякого, що хотівби на основі призбираного вже матеріялу зложити сякий такий образ цілості. Ця синтеза мусить випасти або дуже бідненька фактами або дуже нерівномірна. На доказ правди моїх слів наведу факт, що основні черти будови поземелля європейської Росії пізнані добре що йно в останніх десятиліттях минулого віку, завдяки працям Тілла¹⁾, а уралсько-балтійській і уралсько-карпатський хребти покутують ще й дотепер на сторінках різних книжок. Що вже й говорити про новітню морфологічні дослідди!

З тим сумним станом розслідження Східної Європи вяжуть ся (може навіть як причина з наслідком) неясне становище землезнання на університетах. Катедри і інститутів для географії на західно-європейський, спеціальнож німецький лад нема. Є катедри фізичної географії, які займають звичайно метеорологи, фізики і т. и. Не видно, щоби де небудь там трактовано землезнання з модерної точки погляду, себто як самостійну галузь знання з виразно зазначеними завданнями й методами.

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

Що йно в 1899 р. появил ся перший том великого збірного видання, яке мало в 22-и томах подати докладний геогра-

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

²⁾ Земля и люди. Всеобщая география Элизе Реклю. V. 1. 2. Спб. 1883/4.

фічний опис усеї російської імперії. Редакцію цього видання взяли на себе В. і П. Семйонові Тяншанські та В. Ламанській і прибрали собі багатьох співробітників¹⁾. Та щож! Вийшла в світ вже сливе половина намічених томів і не заповнила майже ніякої з прогалин, що зїяли й зїють в землезнанню Східної Європи. Ціле видавництво мож сміло назвати цілком хибленим. Це не є ні підручник ні „бедекер“, ні научна книга, ні популярне видання. А вже найгірше це, що автори й редактори здаєть ся мають про завдання й методи географії такі поняття, які були в західній Європі перед 50 або більше роками. Морфольогію заступає в отсїм видавництві дивна лемішка з топогеольогії й морфографії, в гидрографії, кліматольогії, описі фавни й фльори не слідно ні крихти географічного погляду, антропогеографії нема цілком — є тільки коротенька історія, побіжна етнографія й пребогато негеографічної статистики. Топографічна часть (звичайно половина тому) це чистий Бедекер тільки не так повний як такі червоні книжочки звичайно бувають. Про одвітне трактованне природи краю, як цього невможно вимагає методика новітньої географії, нема в „Россії“ Семйонова й бесіди. Мимовільно дивуєш ся, що в ХХ-ім віці, коли землезнання 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 закросні й гарно вивіновані видавництва, що нагадують своїм укладом і характером ці сумні часи розвитку землезнання, колито по банкрутстві рїттерівської системи треба було географам з трудом шукати нових доріг у методиці.

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

Присвятив я дещо часу цьому видавництву не для його самого, бо се не виправдувалоб мене. Ходить мені за щось богато важнійше. А саме це видавництво найгарнійше нам показує який лихий є загальний стан землезнання Східної Європи. Як вимагати від західно-європейських учених, німецьких, французьких, англійських чи інших, щоби вони богато знали з географії Східної Європи, коли найліпші (мабуть) географічні сили Россії можуть спромочи ся тільки на таку саме, розміром монументальну та змістом так бідну публікацію?

¹⁾ Россія, Полное географическое описание нашего отечества. Спб. Деврієнь, 1899 д. д.

Друга головна причина малого знання Східної Європи на Заході це незвісність або бодай мала звісність східно-європейських мов. Великоруська мова тільки дуже немногим географам поза Росією доступна, ще менше знають на Заході польську мову а вже української чи білоруської сливе ніхто не знає. Правда, що чисто географічна література на обох останніх мовах майже ніяка, на польській дуже невелика, та саме в помічних науках (головнож антропогеографії) багато дечого появило ся на цих мовах. Незнання східно-європейських мов ще зменчує суму географічного знання про Східну Європу на Заході, не дозволяє західно-європейським ученим самостійно творити синтези з сього матеріалу й видає їх на ласку всіляких „знавців Росії“, що не від нині баламутять не тільки ширшу публичну опінію але й забирають у свій сак часто густо навіть поважних учених.

Ту зустрічаємо ся з третою головною причиною незнання Східної Європи на Заході. Це є недостача жерельної критики. Вона безсумніву пливе з двох перших, саме наведених причин. Коли хтось про дану справу мало знає, бо вона 1) мало розсліджена, 2) представлена в незрозумілій мові, то дійсно трудно розчовпати, що в цій справі правдиве, а що ні. Однак саме в таких справах повинен кожен тямущий чоловік бути дуже обережний — тим більше учений в научній справі. Тимчасом якраз тут європейська наука дуже багато прогрішила. Коли всюди инде прикладаєть ся скальпель критики не раз аж занадто суворо, то в усіх справах дотичних Східної Європи жерельна критика дуже марненька собі. Це діймаючо відбиваєть ся головно в антропогеографічних квестіях.

Отсі всі причини складають ся на таке, що географічна наука що правда признає теоретично Східну Європу областю аналогічною до Південної, Західної чи Середньої, однак практично трактує її так як трактуєть ся кождий поодинокий край пр. Францію чи Італію. Це стан безумовно аномальний і вимагає негайної реформи. Мігби що правда дехто замітити, що при великочертній одноманітності Східної Європи годі широко її описувати, бо з усього того вийшлоби цілком ненаукове накопичення одноманітних фактів, які заєдно повторювались би. Прецінь одна околиця Східної Європи така мовляв подібна до другої, що докладний опис одної повторювавби тільки опис другої, без ніякої потреби.

Та такі заміти, що їх мож вичитати всюди *inter lineas* у всіх географів, що займають ся Сходом Європи, не мають

ніякої стійности. Бо Східна Європа далеко не так одноманітна як звичайно пишеться й говориться. Все велике, коли на него глядимо з далеку й незнаємо його як слід, видається нам одноманітне. Крім цього, навіть і куди більша одноманітність якся, що панує в Східній Європі, не оправдує цієї безпримірної побіжности, з якою світова наука трактує Східну Європу! Якже інакше виглядають описи пр. Північної Америки чи Африки, які на широких просторах не менше одноманітні як Східна Європа!

Ось чому виходить для описового землезнання Західної Європи конечна потреба: 1) Теоретичне розуміння Східної Європи як простору, методично рівновартного з іншими головними областями Європи, перевести в практику; 2) досліджувати Східну Європу на той сам лад і так само інтензивно як інші європейські, а бодай так як культурніші позаявропейські землі; 3) стремити до як найскоршого критичного зібрання всього географічного матеріалу про Східну Європу в одноцільний чи збірний географічний твір, великого розміру, що дававби гарну й достовірну основу дальшим студіям.

Коли вже для західно-європейського землезнання дає Східна Європа великі й важні задачі, то для східно-європейської науки вони ще без порівняння більші. При загально низькій стані науки (головнож географії) в Східній Європі, при так невеликій сумі знання про неї в західно-європейській науці є услів'я розвитку землезнання Східної Європи у східно-європейських народів доволі непригідні. На західно-європейську науку дивляться наче на взорець усі низші науковою культурою народи. Сеж як не мож більше знаменне, що Великоросси не спромігшися самі на опис Росії, переклали Реклю... Колиж сам взорець — західно-європейська наука — на сім полі так мало дає, то чиж дивниця, що зависима від неї східно-європейська наука на тімже полі так пиняво йде вперед?

Між усіма східно-європейськими спеціально українська географічна наука має нечувано багато до діла. Коли Біла Русь і Великороссія всеж таки більше притягали дослідників — перша близістю Німеччини й Польщі, друга близістю центрів російської держави, то Україна, не маючи за собою сливе ні одної з цих корисних прикмет, лишилась куди гірше розсліджена. До того прилучилося ще сороклітне культурне поневолення української мови як наукового орудника. Не диво тому, що на кожній місцині землезнання України зустрічаємо майже неймовірні про-

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

Та вернімо до методичних справ.

З дотеперішнього виходить без ніякого сумніву, що Східну Європу треба вважати одиницею висшого ряду. Виринає ось тут зараз дальше питання: Чи треба Східну Європу розглядати як оден край, що розпадаєть ся тільки на поодинокі землі, чи як комплекс і групу країв, з котрих кожен ділить ся своєю чергою на землі? На перший погляд це питання здаєть ся зайве, бож ми вже рішили, що Східна Європа є такою самою або й висшого ряду одиницею як пр. Південна чи Західна. А сеж безсумнівно комплекси країв. Однак придивившись близше, побачимо, що це питання не зайве. Ми вказали висше на різницю між теорією та практикою в трактуванні Східної Європи. Ся різниця виходить з того, що всі признають що правда Східну Європу одиницею висшого ряду, однак, наслідком переважно уроєної одноцільності, розуміють її все таки не як комплекс країв але як одноціальний край, аналогічно Франції й Німеччині.

Сю обставину легко пояснити. Простори, які мало знаємо, ми привиклі мимовільно вважати одиницями. Що йно поступ у пізнанню дозволяє вникнути глибше в ество даних просторів. А тоді їх „одноціальність“ щезає дуже скоро. Одноціальність Східної Європи дотепер ратували дві обставини: мале знання і політична єдність Східної Європи. Бо, хоч і як відпекують ся географи від сего, що вони мовляв малиби приписувати за велике значінне політичним границям при географічних поділах то все таки є щось у тім закиді. Дуже часто таки беруть ся політичні границі за підставу, фізично-географічні аргументи прикроюють ся вже потім... Східна Європа находить ся з виємком Східної Галичини, Буковини й Молдави під російською владою — тож велике число географів залюбки вважає її одноціальним краєм не тільки політично але й фізично. Зівнішний знак цього кепського звичаю се назви: Європейська Россія, Россія, російська держава в Європі і т. д. на означенне Східної Європи.

Землезнавець, що звернув свою спеціальну увагу на Східну Європу, вже по коротких студіях помічає, що Східна Європа творить комплекс кількох великих країв, котрі не менче від себе різняться як Німеччина від Угорщини або й навіть Франції. Треба тільки прикласти відповідне мірило. При величезнім просторі є різниці в природі поодиноких країв Східної Європи такі

великі, що поділ цього комплексу на поодинокі краї являється конечним. Инакше потерпить на тім географічна наука. Це все невідкличний постулат науки, хоч і яка велика видається одноманітність Східної Європи, хоч і як сильна здавала ся до недавня її політична одноцільність.

Яких же критерій уживати нам, коли забираємо ся до поділу східно-європейського комплексу на поодинокі краї?

Без сумніву інших як у прочій Європі. У східній Європі недостає розчленення суші глибоко втисненими вітками океана, нема верховин що ділять краї між собою. До таких критерій дільби привикла західно-європейська наука, бо мала їх у себе. Не диво тому, що вона не могла ніяк взятись за поділ Східної Європи. Дільба Європи на природні одиниці все задержувала ся на довгій західній межі Східної Європи. На заході була безліч з'індивідуалізованих природописними критеріями країв, земель, сторін, околиць — на сході була одна, одноцільна, природна країна — Східної Європи. Всю останню Європу ділено завзято, мож сказати до несхочу — Сходу сливе не рухано.

Пристаючи до розгляду критерій дільби Східної Європи, мусимо тому рішитись не признавати поземому й прямовому розчлененню так великого значіння в Східній Європі, як у Західній. Незначні ріжницькі положення й будови верхні, гильольогічного складу й тектонічних відносин, одним словом такі ріжницькі, які в останній Європі моглиб різнити хиба землі та околиці, набирають у Східній Європі великого значіння яко прикмети поодиноких великих країн. Гидрографічні відносини грають у Східній Європі куди більшу роль як на Заході. Тесаме мусимо сказати про кліматичні відносини. Хоч ріжні дотеперішні (впрочім не дуже то наукові) авторітети всюди підчеркують і завзято боронять одноцільність „російського клімату“, то всякий безсторонний глядач пізнає відразу, що кліматичні ріжницькі між поодинокими краями Східної Європи не тільки теоретично існують але й дають ся відчувати (і то дуже різко) в цілім характері та спеціально економічнім життю населення.

З кліматичними відносинами стоять у тісній злучі ростино-географічні. Поміж усіми фізично географічними відносинами саме їм припадає може найвизначніша роль. У рівнинних краях стає положення й розміщення різних ростиноних формацій дуже важним моментом. Краєвидний характер, загальна вдача й економічне життя населення — все те стоїть під непереможним

впливом рослинної крівлі, тим паче, що інші фізично-географічні елементи на рівнинах слабнуть у своїх впливах.

Крім сих фізично-географічних критерій мусить научна описова географія звернутись теж до антропогеографії за порадою, коли хоче, щоби встановлений поділ мав всесторонні основи. В таких просторах як Східна Європа набирають антропогеографічні елементи куди більшої ваги як деінде. Перше всього чоловік у розумінні наукового землезнання сеж тільки твір природи, єї інтегральна частина, що таксамо прикметна для даної країни як єї рістня чи звірня. Нема тому причини при встановлюванню поділу виключувати антропогеографічні критерії. Та є ще друга важна причина сего не робити. Пригадаймо завітну думку Карла Ріттера про непереможний вплив природи краю на народ, що його заселює, підім на хвилюку за Ріттерівською методою та роздивімо ся в історії різних народів Європи. Тоді можемо спитати: Чи се є річ без значіння, коли в Східній Європі, в сій області без природних меж (в західно-європейським розумінню) могло витворитись кілька самостійних окремих народів, котрі ввіли вдержатись до нині, мимо нівелючих змагань усіх держав, що колинебудь володіли Східною Європою, з'осібнаж Росції? Сеж ясне, що саме ігнорування таких народів се найліпший доказ, що природні умови різних частин Східної Європи між собою є дуже різні. Чи не діяли ту ці часто заперечувані й признавані взаємні між землею й чоловіком? Здаєть ся що таки діяли!

Вже поверховного обізнання з описовою географією Східної Європи вистане вповні, щоби побачити ту кілька суцільних народних областей, які при близшім досліді показують не менчі різниці, як поодинокі народні області Середної чи Південної Європи. А їх прецінь вважаєть ся нині менче або більше разом природними областями! Не тільки на Заході й Півдні але й на Сході Європи примінило ся заселення й перетворення краю до його природи, таксамо ту як там зріс ся народ із землею Антропологично населення Східної Європи навіть мабуть менче перемішане як на Заході й Півдні, раса ту більше держить ся території, етнологичні культури народів Східної Європи між собою куди більше різнять ся як в останній Європі. Те саме можна *mutatis mutandis* сказати про мови, господарські відносини, політично-географічні різниці й різнопрямности.

Сї факти поучують нас, що в східній Європі не хибує критерій для поділу її на краї. Як побачимо низше, є їх цілий, ве-

ликий ряд. Одно тільки, що вживати сих критерій можна лишень з великим тактом а притім з великою універсальністю. Йти сліпо за західно-європейською наукою в сім випадку не мож — вона, як вже висше зазначено, східної Європи не знає, у себе-ж так багато такту й універсальности в дільбі просторів не потрібує. В середній, західній чи південній Європі кожна категорія фізично-географічних предметів чи явищ сама про себе дає основи до гарного поділу.

Все так було, є й буде, коли з критеріями, добутими на якімсь просторі приступимо до поділу другого простору, котрого природа инакша. Географічна наука на жаль що йно дуже недавно прийшла до з'ясування своїх дійсних завдань і метод. Тож і не дивниця, що на сій царині вона не виробила ще надійної методи. Цитована висше розвідка Геттнера се ледви перші кроки на сім поли.

Тож треба нам розглянутись за аналогією в інших науках, ось хочби в науці — сестрици географії — в геології. Порівняння й аналогії звичайно хромають, але мож досить сміло сказати, що географічна наука приступаючи до поділу східної Європи з критеріями добутими на Заході находити ся в тім самім положенню, в котрім була геологічна наука, коли вона взяла ся зі своєю на європейських відносинах опертою стратиграфічною системою до розслідув у південній Африці, Індії і т. д. Трудности були дуже великі, спершу міг дехто думати, що цілу систему треба буде перебудовувати. Тимчасом найшов ся добрий вихід — треба було тільки основно простудіювати відносини нових земель.

Остаючи при порівнянню, можемо тому й ми мати надію, що при основнійшій як дотепер розслідуванню східної Європи найдеть ся спосіб перевести єї поділ на природні області без великих перемін у дотеперішній методиці описового землезнання.

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

В східній Європі треба при дільбі шукати наперед не границь, а самостійних географічних одиниць.

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

в східній Європі ця засада мусить бути безоглядно примінена. Всі сливе межі, які дадуться потягнути в східній Європі, носять куди більше як деінде ціхи смуг, частенько дуже широких. Східна Європа се область повільних переходів: У неї ся прикмета куди більше вироблена як у якогонебудь іншого комплексу країв на земнім гльобі. Встановляти ту наперед границі, а потім вже прецізувати поодинокі краї — річ безнадійна. Необхідно треба тому наперед розшукати і всесторонно спрецізувати поодинокі природні одиниці країв, а потім вже значити їм границі. Границі річ все і всюди більше або менше конвенціональна, в східній Європі без сумніву більше як деінде.

Всякий, що хоч трохи обізнаний з предметом, почуває це вповні ясно, що дорога до беззамітного, наукового поділу східної Європи на поодинокі краї дуже довга і тяжка. Вона вимагатиме цілих десятиліть невсипучої праці східно- й західно-європейських землезнавців. Томуж то й поділ, що його виставимо в отсій розвідці не може бути нічим іншим як тільки першою пробою тимчасового поділу. Сей поділ однак старатиметься узгляднити всі географічні елементи так фізично-географічні як і антропогеографічні.

Дотеперішні поділи й проби поділів або зівсім не відповідають вимогам науки, або тільки в невеличкій мірі. Адміністративний поділ російської держави в Європі на комплекси губерній, губернії, уїзди не числить ся ніже з фізично-географічними, ніже з антропогеографічними критеріями. Ще дивнійше се, що також історичні границі рідко де вступають у свої права. Ледви ту чи там удержався кусничок давньої історичної границі, таксамо рідко попадаються клаптики природних меж. Коли розглядаємося серед сих офіційальних границь, то нераз приходить ся прямо дивувати ся мистецтву, з яким знехтовано всякі наукові основи межовання!

З осібна дуже незугарно представляють ся більші адміністративні одиниці Росії — групи губерній (генерал-губернаторства). Вони сконструовані так дивно, що не находять собі рівні нїде на світі. Не будемо ту говорити про конгресову Польщу (привислинські губернії), що стоїть у дійсности вже поза межами східної Європи. Її границі не обусловлені ані природними ані антропогеографічними відносинами, однак все таки наближаються подекуди до природи, вийнявши Холмщину та Сувальщину. Але що за чудасія пр. з т. н. „Західною Росією“! Типові прибалтійські землі пр. ковенська, виленська, витебська губернії по-

лучені не тільки з землями положеними на білоруській плиті (городнянська й минська губернії) але також з землями, що положені поза полозою поліських болот у обсязі української групи плит (Волинь і Поділля) в одну цілість. Тим робом зійшлися ту разом північні землі, що злучені всіми нитками з балтійським морем, що мають холодний клімат і своєрідні господарські відносини з типовими чорноморськими землями, що звернені природою й історією на південь до середземноморського світа, що мають південний тип клімату й звязані з ним господарські умови. Тільки додатково зазначу ту, що в „Західній Росії“ перемішані з собою без розбору лотиські, литовські, білоруські й українські етнографічні території. І то хрانی Боже! не так аби вони в цілості припадали на внутро меж цієї великої адміністративної одиниці! Тільки більшими чи меншими кусниками вони сюда належать.

Або що таке офіційна „Малоросія“? Ні вона покривається з якоюсь окремою країною, ні вона центром природної області України, ні вона сама по собі творить якусь типічну коли вже не замкнену в собі господарську область, ні вона не обіймає собою історичної „Малої Руси“. От злучено кілька губерній разом і край! Таксамо „Новоросія“. Правда, ту Чорне море єднає землі. Однак якже потягнені північні межі цієї великої (460.000 км²) області! Ось повідкроювано кусники української групи плит, дещо прикроєно з великоруської природної області й протягнулась вузька та довга країна від усть Дунаю поза усте Дону. Коби хоч захопила всю чорноморську низину аж по північну обногу Кавказу, щоби мож було сказати, що бодай одна природна область Східної Європи цілком ту ввійшла. А то ні! Та може найцікавіша зі всіх є „Східна Росія“, що простяглась впродовж 18 степенів ширини й бере в себе землі з можливо найбільшими природними й народними противенствами.

Дещо більшу вартність мають різні неофіційні поділи Росії після „природних і господарських прикмет“¹⁾. Вони почалися доволі рано. Вже в 1818 р. Арсеньєв подав поділ Росії на 10 областей: північну, алаунську, балтійську, низову, карпатську, степову, окську, волжську, уралську й сибірську²⁾. Дещо відмін-

¹⁾ Пор. А. К-рь. Опыты раздѣленія Европейской Россіи на районы. Землеуѣдѣніе, Москва 1899. № 4. Россія, ея пастоящее и прошедшее. Спб. 1900, ст. 227 дд.

²⁾ Начертаніе статистики російскаго государства. Спб. 1818.

ний його другий пізніший поділ, теж на 10 областей. Україна розділена в него між п'ять районів. Волинь, Поділля, Київщина, Чернигівщина, Полтавщина й Харківщина творять оден район (первісно „карпатський“), південна Курщина й Вороніжчина пішли до району „центрального“, Холмщина, Підляшє й Поліссє до „низового“, ціла південна Україна до „степового“, часть Підкавказзя до „кавказького“. Усі простори поділені на „страли, полоси, участки, пояси, сторони, части“¹⁾.

Поділ Арсенєва на ті часи безумовно вартісний, головню задля своєї подрібности. Його хиба є се, що він опираєть ся на адміністративних границях і на мертвій статистиці, однак колиб пізніші дослідники розробили його (з'осібна-ж подрібний поділ) критично, то вийшлаби велика користь для справи поділу Східної Європи. Тимчасом хиби Арсенєва перейшли без ніяких змін на його наслідників. Вильсон поділив 1869 Россію на 6 по-губернських груп: північну, балтійську, західну, південно-західну, центральну, східну й південну.

Губернії були також основою поділу П. Семйіонова, хоч спершу²⁾ він брав уїзди за основу свого поділу, пізніше перейнятого Янсоном³⁾. Сею первісною гарною дорогою, що могла довести до дуже гарних результатів, Семйіонов не пішов і пізнійший його поділ опирав ся тільки на губерніях⁴⁾. Сей поділ приймає 12 областей: північну (гг. Архангелськ і Вологда), озерну (Олонєць, Петербург, Новгород, Псков), балтійську (Естонія, Ліфляндія, Курляндія), московську (Москва, Твер, Ярослав, Кострома, Н. Новгород, Владимир), центральну хліборобську (Рязань, Тула, Калуга, Орел, Курськ, Вороніж, Тамбов, Пенза), уральську (Вятка, Перм, Уфа, Оренбург), нижноволжську (Казань, Сімбірськ, Самара, Саратов, Астрахань), малоросійську (Харків, Полтава, Чернигів), новоросійську (Катеринослав, Таврія, Херсон Бєсарабія), південно-західну (Київ, Волинь, Поділля), білоруську (Смоленськ, Вітебськ, Могилів, Минск) і литовську (Ковно, Вильна, Городно).

Другий поділ Семйіонова добув собі значну популярність, головню у офіційльних кругів Россії. Всі урядові статистичні видання послуговали ся ним, в останнє примінено його до

¹⁾ Арсенєв, 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 географічний опис усеї імперії.

Куди менше значінне мали інші поділи Росії пр. князя Васильчикова на 8 груп губерній: (нечорноземну, чорноземну, степову, новоросійську, малоросійську, південно-західну, литовсько-північно-західну, прибалтійську)¹⁾, Менделєєва на 15 „країв“. з котрих 9 припадає на Європейську Росію (без Польщі, Фінляндії й Кавказа)²⁾, Фортунатова³⁾ й и. Серед тих поділів видне місце займає теж поділ Росії на області, зладжений свого часу Драгомановом яко основа майбутнього поділу федеративної держави, в яку малаби перемінитись Росія⁴⁾. Драгоманів зазначає, що творить цей поділ на основі зібраних разом географічних, економічних і етнографічних умов. Усіх областей виходить у Драгоманова 20, з того три припадають на азійську Росію, одна-ж на Польщу. Ось вони: 1) північна (гг. Архангелськ і Вологда); 2) озерна (гг. Олонець, Петербург, Псков, Новгород і Твер); 3) балтійська (Естонія, Ліфляндія, Курляндія, лотиські уїзди Витебська); 4) литовська (гг. Ковно, півн. Суwalkи, півн. зах. Вильна); 5) польська (губернії Конгресівки без пн. Суwальщини й цілої Холмщини, натомість з західними частинами уїздів Городнянського і Білостоцького Городнянщини); 6) білоруська (останок Витебська, зах. Смоленськ, Могилів, Минск 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. житомирського й новгород-волинського по ріку Случ); 8) київська (південно-східна Волинь, Київщина, Чернигівщина, Полтавщина без у. у. константиноградського, полтавського, кобеляцького і східної половини кремінчуцького); 9) одеська (Поділлі, Бесарабія, Херсонщина, правобічна Катеринославщина, Таврія крім у. у. мелітопільського і бердянського); 10) харківська (Харківщина, південна Курщина, південна Вороніжчина, південно-східна Полтавщина, лівобічна Катеринославщина, східна Таврія); 11) московська (гг. Москва, Орел, Рязань, Тула, Калуга, Смоленськ без білоруських уїздів, північна Курщина); 12) нижегородська (гг. Ярославль, Кострома, Владимир, Нижегород);

¹⁾ Землевладѣніе и земледѣліе, т. II. 622 дд.

²⁾ Фабрично-заводская промышленность и торговля Россіи, Спб. 1893.

³⁾ Къ вопросу о сельско-хозяйственныхъ районахъ въ Россіи. Труды Имп. Вольно-Эконом. Общества, 1895, № 5.

⁴⁾ Вольный союзъ — Вильна Спілка. Женева 1884, ст. 9 дд.

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

В поясненнях до свого поділу подає Драгоманів свої мотиви¹⁾. Вони всі мають етнографічний і історично-політичний підклад, крім того згадують ся всюди, однак тільки в загальниках „економічні інтереси“, що лучать або відділяють від себе поодинокі області. Яких небудь ширших, географічних точок погляду в поділі Драгоманова не бачимо, хоч деякі з областей (спеціально України) сконструовані зі значною дозою географічної інтуїції.

Досить корисно відбиває від усіх дотепер згаданих поділ Ріхтера²⁾. Він дав подібно як свого часу Семйонов два поділи — після губерній і після уїздів. Однак Ріхтер стоїть висше від Семйонова тим, що придає поуїзднему поділові більше значінне як погуберському, бо констатує, що многі губернії обіймають землі, що від себе дуже відмінні так з фізичного як і з економічного боку.

Погуберський поділ Ріхтера подекуди не дуже відбігає від семйонівського. Є в нїм 16 „районів“: столичний, новгородський, прибалтійський, московський, білоруський, західний, малоросійський, центральний хліборобський, північно-східний хліборобський, північно-уралський, південно-уралський, волзько-сурський, новоросійський, донський і прикаспійський. Поуїздний поділ Ріхтера має аж 24 райони. Наведемо їх ту всі, для тим вірнішої характеристики цього поділу: 1) крайний північний (північ і схід архангелської губернії); 2) північно-західний лісний (Олонєць, зах. Вологда, півн. сх. Кострома); 3) північно-східний лісний (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 І. с., ст. 47 дд.

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

6) прибалтійський (Естонія, Ліфляндія, Курляндія); 7) литовський (Ковно, Вильна, Городно, часть Минська); 8) білоруський (Витебськ, пн. сх. Минск, Смоленськ, Могилів); 9) поліський (пинський і мозирський уїзди); 10) південно-західний лісний (Волинь без крем'янецького і староконстантинівського уїзду, радомишльський і остерський уїзди з Київщини згл. Чернігівщини); 11) холмсько-білський лісний (холмський, торопецький, осташківський та білський уїзди Пскова, Тверу і Смоленська); 12) центральний нечорноземний (майже ціла Калуґа, східні уїзди Смоленська, західні Орла і північні Чернігівщини); 13) московський промисловий (Москва, останок Калуґи, більша часть Тверу й Ярослава, Володимира, північна часть Тули й Рязані, окраїни Костроми й Н. Новгорода); 14) північно-східний хліборобський (Вятка, пн. Казань, зах. Перм); 15) північно-уральський гірнячий (сх. Перм); 16) південно-уральський гірнячий (східна Уфа, середний Оренбург); 17) зауральський хліборобський (зауральська часть Перму і північна Оренбурґа); 18) центральний хліборобський (півн. Курськ, півн. Вороніж, сх. Орел, майже цілі Тула й Тамбов, півд. Рязань); 19) волзько-сурський (Пенза, Симбірськ, майже весь Саратов, південні части Н. Новгорода й Казані); 20) заволзько-чорноземний (майже вся Самара, пд. сх. Казань, зах. Уфа, пд. Оренбург); 21) малоросійський (пд. уїзди Волині, Поділля, Київщина, пд. Чернігівщина, Полтавщина, Харківщина, південна Курщина, південна Вороніжчина); 22) новоросійський (Бесарабія, Херсонщина, Таврія, Катеринославщина і західна, українська часть Донщини); 23) південно-східний степовий (останок Донщини, півд. Саратов, півд. Самара); 24) прикаспійський (Астрахань і східна часть Ставрополя).

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

Перший перепис населення Росії в 1897 році не багато причинив ся до розвитку наукової дільби Росії. Оклепані поділи остали дальше. Новий поділ Менделєєва¹⁾ дуже мало відбіг від старої системи поділів. Він ділить російську державу на „краї“ (що припирають до границь держави) і на „землі“, що лежать у її нутрі. Всіх сих областей є разом 19: 1) петербурська (Петербург, В. Новгород, Псков); 2) ливонська (Естонія, Ліфляндія,

¹⁾ Къ познанію Россіи, 4. в. Спб. 1906, з картою, витяг в Petermanns Mittheilungen.

Курляндія); 3) польська (Конгресівка); 4) малоруська (Волинь, Поділля, Київщина, Чернігівщина, Полтавщина, Харківщина); 5) литовсько-білоруська (Ковно, Вільна, Городно, Могилів, Минск, Витебськ); 6) московська (Твер, Смоленськ, Москва, Владимир, Калуга, Тула); 7) центрально-російська (Рязань, Орел, Тамбов, Пенза, Воронеж, Курськ); 8) горішно-волжська (Ярославль, Кострома, Н. Новгород, Казань); 9) пермська (Вятка, Пермь, Уфа, Оренбург); 10) долішно-волжська (Симбірськ, Самара, Саратов, Астрахань); 11) південно-російська (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-російська (Архангелськ, Вологда, Олонець); 19) фінляндська.

Основи сего поділу економічні, таксамо як у новім поділі Венямина Семйонова — Тяншанського¹). Європейську Росію (з Польщею і Передкавказзем однак без Фінляндії) ділить Семйонов на 12 областей, причім господарсько-географічні критерії стоять на першому місці. Вплив поділу Ріхтера є доволі виразно слідний, основу творять не лише губерські але й уїздні границі.

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, Лівонія, 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, Рязані, Нижегороду, Казані, Орла, Курська, Харкова, Донщини, Тула, Тамбов, Пенза, Симбірськ, Саратов, Вятка, Уфа, Самара, значить в цілости або частинно XVIII, XIX, XII, XXIII, XIV, XX і XXI области Ріхтера); 5) уральська (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. Струпиъ. Торговля и промышленность... европейской Россіи, Петербург 1903—11, з 2 оглядовими картами 1 : 1680000 і 1 : 6300000 і 28 бічними картами. Див. А. Woeikow в Petermanns Mittheilungen 1913 ст. 194 дд. (карта 1 : 7,500000).

майже ціла Бессарабія, побереже Катеринославщини та Донщини, обкросена XXII область Ріхтера); 9) південна гірняча (части Катеринославщини, Харківщини й Донщини, викросно з XXI і XXII області Ріхтера); 10) південно-західна (Поділле з частями Волині й Бесарабії, Київщина, Полтавщина, части Чернігівщини, Курщини й Харківщини, рівня XXI обкросеній з частею XVIII області Ріхтера); 11) поліська (Минськ з частями Могилева, Вильни, Городна, Волині, Чернігівщини, рівня зі змінами VII, VIII, IX, X області Ріхтера); 12) привислянська (Конгресівка з Холмщиною й частию Городна та без північної Сувальщини).

Розглядаючись у всіх тих поділах оком географа, не мож здержати жалю, що стілько енергії, праці й часу затрачено на дармо. Бо для географічної науки ніякий із цих поділів не має вартности, хто-ж думає, що є в них практична вартність, дуже помиляєть ся. Хиба сповид практичної вартности є в таким поділі, який не відповідає природним відноси́нам краю. Сі природні відносини обумовлюють усе, навіть політичний і економічний стан, коли не фактично то *in potentia*, на будуче, коли впадуть існуючі тепер штучні перепони природного розвитку.

Ніякий з наведених поділів природі краю вповні не відповідає. Ледви деякі миршавенькі окрушки природи притягнені до сих поділів пр. почва, води, клі́мат, рістня. Однак не треба думати, щоби се притягнення фізичних елементів було повне. Навіть у Ріхтера, котрий пр. найбільше на такі справи звертає увагу, використання їх дуже поверховне. У всіх інших поділах узгляднення природи краю є так сказати тільки на словах.

Друга кардинальна хиба поділів Росії се їхнє опирання на адміністративний поділ. Ми вже мали нагоду сконстатувати, що всі дотеперішні губернії се штучні продукти бюрократичної дільби, котрі не відповідають ані фізично географічним ані антропогеографічним відноси́нам. Достоту те саме можна сказати про уїзди. Се також чисто штучні продукти, без ніякої научної основи. Коли їх держати ся при поділі Росії на області, вийдуть що правда менчі похибки, бо уїзди звісно менчі як губернії. Та всетаки похибки будуть, бо деякі уїзди дуже великі, більші як різні європейські держави. Не говорю ту вже про такий пєчорський уїзд, що є значно більший як ціла Великобританія або Австрія без Угорщини, або про астраханський уїзд, що більший як Швейцарія, Бельгія чи Голяндія. Навіть в межах України 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 фізично деінде.

Третя кардинальна хиба всіх згаданих поділів се їх безвартісна головна основа: господарські відносини. Дуже гарна се основа для країв і земель із завершеним антропогеографічним типом, там де населення вже цілком зросло ся з землею і добуває з неї все, що спромога при нинішнім стані техніки на всіх полях. Та сеї основи не мож примінювати в східній Європі так без обиняків як у середній чи західній. В східній Європі взагалі не можна надто сильно акцентувати господарського елементу при дільбі земних просторів. Перед усього російська статистика з легко зрозумілих причин не дає вірного образу економічного життя краю. Отсе формальна причина. Куди важніші мериторичні причини. Як у всіх краях з незавершеним антропогеографічним типом, де вихіснювання природних богатств стоїть на низькому ступени, так і в цілій східній Європі економічний розвиток йде дуже швидко, скоками, що дуже часто не йдуть по одній лінії а клесами. Хто перед 30 роками думав, що південна Україна стане головним осідком металургічного промислу всеї російської імперії? Хто може нині сказати, які будуть напрями й інтензії продукції Великоросії, України, Білоруси вже в найближчих часах? Яка й як велика буде чорноморська й каспійська торгівля, коли торгівля середньої Європи 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 Європа, мають тільки хвиливу вартність.

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

Природні відносини ріжних частин чи полос східної Європи теж бували основами поділів її. Головно геоботанічні та педологічні відносини доставляли для цих поділів крітерії. Траут-

феттер¹⁾ ділив європейську Росію на чотири області: 1) північну, тундрову; 2) західну — область європейських 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. Слідкуючи за клясичним твором Грізебаха, його перекладчик Бекетов ділив Росію теж на чотири області: 1) арктичну тундрову, 2) лісну, 3) степову, 4) середземноморську (південний Крим). Південні части лісної і північні степової полоси з'єдинено в „передстепну“ полосу. Кеппен²⁾ поділив східну Європу на шість областей: 1) тундри, 2) шпилькових дерев або новоєрратичну, 3) чорнозему з полосами: листкових лісів, лісо-степовою і тирсово-степовою; 4) кримсько-кавказьку, 5) арало-каспійську, 6) уральську.

Найбільшу докладність між поділами опертими на природних основах показує поділ Танфильєва³⁾. Він опирається головню на педологічних і геоботанічних відносинах. Є чотири області з численними полосами: I) Область північної Росії з полосами: 1) тундри (торф'яно-горбистої, пісчаної, глинистої, кам'янистої); 2) болот і тайги; 3) суходолів і мішаних лісів (округи: суходолів, полісся, лісів південно-уральських і верховинно-суходільних); II) область південної Росії або старостепова з полосами: 4) блідих лессових почв, 5) чорнозему, поділена на передстепе 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 пустині з полосами глинистої пустині й пісків; IV) область південного берега Криму.

Як бачимо, ніякий з тих „природних“ поділів для землезнання не годить ся. Поділ на геоботанічні полоси що правда дуже привабний для рівнинних просторів, однак ніяким робом не може заступити поділу на краї й землі в географічній розумінню. Томуж то не дивниця, що географи не могли брати таких поділів основами своїх описів. Реклю держав ся в основі річних сточищ, Геттнер і Краснов здебільшого поділів Семейонова.

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

2) Географическое разпространение хвойных породъ въ Европейской Россіи и на Кавказѣ. Спб. 1885.

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

Перший географічно вартісний поділ східної Європи вийшов від А. Філіпзона. В своїй невеличкій та вартісній книжочці про Росію¹⁾ розрізняє він десять країн („Landesteile“): 1) північно-російський кряж і його північний склін, 2) західно-російський кряж і його балтійський склін, 3) дніпровий низ, 4) південно-російський кряж і понтійське побереже, 5) Крим, 6) середно-російське плято, 7) сточище Дону й волжанське плято, 8) волжанська заглибина, уралське плято й каспійський низ, 9) гори Урал, 10) Новая Земля.

Поділ Філіпзона виходить від морфольогічних відносин і узглядноє притім досить видатно також інші природні елементи. Однак Філіпзон попав у тойсам методичний блуд, що багато інших дослідників Сходу Європи. Він шукав і находив не окремі краї простірного комплексу, а землі одноцільного краю. Томуто в його поділі любенько стоять поруч себе краї висшого ряду з землями низшого ряду.

Обговоривши тим робом дотеперішні проби поділу східної Європи, звернімо ся до шукання основ нового поділу, рівномірно по всіх категоріях географічних предметів і явищ.

Перший чинник, на який описове землезнання мусить звернути увагу, се географічне положення. Розглядаючи єго цілком елементарно, мусимо прийти до погляду, що Схід Європи, як всякий масивний простір землі даєть ся цілком природно поділити на осередний простір (центр) і окраїни. Сторони світа дають нам перші назви для окраїн. Перший, так сказатиб сирий, природний поділ східної Європи виглядаєби ось як: центр і окраїни: північна, східна, південна й західна.

Коли приглянемося з черги положенню східно-європейських морей і відносинам до них східно-європейських 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 тудя припирає до східної Європи Азія — тому то й можна прийняти ще й п'яту окраїну: граничну область супроти Азії.

Отсей елементарний поділ східної Європи на природні області після географічного положення творить дуже важний етап наших дослідів. Географічне положення се елемент 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 положення рішає про все. З особна значіння великих водяних просторів: океанів, морей, великих середматерикових озер для положених над ними країн таке велике, що так у фізичній географії, як і в антропогеографії годі найти категорії предметів чи явищ, що малиб хоч приблизно таку вагу. Велитенські верховини, могутні височинні черени остають у цінованню описового географа далеко по заду морей. Великі западини, нині залиті морями, це головні черти обличчя землі яко природного твору — для дрібноти (в порівнянню до цього) антропогеографічних відносин ці самі моря в їх положенню й відношенню до сумежних частин суші теж стають під нинішну пору розвитку цивілізації головними чертами географічного обличчя всего людства.

Виходить із цього без ніякого сумніву, що географічне положення поодиноких країн східної Європи — з особна зглядом морей, мусить бути основою природного поділу. Та сам по собі поділ після положення не дає ще ніяких стійних меж у нутрі суші. Тож годі зі самого положення вивести гостро зазначені географічні одиниці. Що йно внутрішня будова, плястика поверхні й цілинна кривля можуть нам доставити перших поглядових точок для проведення внутрішніх границь.

Східно-європейська площа, як усякому звісно, не є дійсною ровенею, але складається з плоских надбрєнілостей поземелля, крутобережистих плитових країн і положистих низів, що розміщені між ними. Верхня східно-європейської площини крає під певним (що правда малим) кутом ріжні геологічні формації, котрих верстви не лежать у повні поземо. Се деструкційна верхня, в певній мірі майжерівня (пенеплена). Вона була в иайновішій геологічній минувшині виставлена на двигнення й западання ріжної натуги й на ріжних місцях. Ріжницї в інтензії двигання чи западання, в інтензії ріжних ерозійних чинників, найпаче-ж під час ледової доби, ріжницї відпорности підлога викликали на великім просторі східно-європейської площини видатні ріжницї в плястиці поземелля поодиноких областей. До того треба памятати, що на межах східної Європи лягли дуже від неї відмінні тектонічні області — гори — все одно чи живучі чи вигаслі.

Перша морфологічно самостійна країна східно-європейського комплексу се уралська країна (Уралія). Се межова

країна між східною Європою й Азією¹). Її стрижень — гори Урал, до 2500 км довгі, були пофалдовані в палеозойській добі, потім по черзі зрівнані, двигнені й порізані на верховину зі середногірськими формами. Тектонічні впливи Уралю з їх морфологічними наслідками простягаються теж на різно широку полосу приуральських височин, положену по західнім боці довго простягнутої верховини, та на Общій Сирт. Цілий височинний обсяг цих уральських впливів є сильно порізаний і перемінений на широких просторах у ерозійну горбовину. Уралія сягає на захід по вятську заглибину й лівобічну волжанську низину, на південь далеко в каспійський степовий низ. Її води течуть до Печори, Волги й Уралю.

Другий морфологічно самостійний край східної Європи се Україна²). Вона є південною, над Чорним морем положеною крайною областю східної Європи, обіймає й опирається об її південні крайні гори: східні Карпати, Яйлу й Кавказ з їхніми підгір'ями. Морфологічна самостійність України обумовлена перед усього її опертєм о південно-європейську фалдовину, потім одноцільністю української групи плит і пояса низів, що її довкола окружає. Північне звено сего пояса — низ Полісся — се найкраща природна границя на всю східну Європу.

Український поріг, якого черен творить архейський український горст (Озівський горст Е. Зюсса), до которого прислонюються старі, погаслі гори донецького кряжа та простори молодших тектонічних заворушень Придніпря, є на погляд Пенка супроти російської плити таксамо самостійний як Фенноскандія. Коли за Торнквістом³) шукатимемо границі між російською плитою та саксонською скибою (що стоїть в тісній звязи з масовими горами середньої Європи) там, де покретацейські тектонічні заворушення кінчать ся, то мусять бути навіть виділити український поріг (а з ним всю українську морфологічну область) цілком з російської плити (дотеперішного розуміння). Українську морфологічну область треба буде тоді вважати східно-європейським аналогом до німецької скибової країни.

¹) Диви Е. Réclus, Nouvelle géographie universelle, T. V. ст. 607 дд. 681 дд. Семенов, Россія, T. V. (мав вийти 1913 р.).

²) Е. Réclus, Nouvelle géographie universelle T. V. ст. 142 дд. Семенов, Россія I, VII, XIV, в часті II. IX. S. Rudnyckij, Ukraina, Land und Volk. Wien 1916, ст. 3—13. А. Penck, die Ukraina. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 1916.

³) Schriften der phys. Gesellschaft. Königsberg, II. 1908, з. 1. Penck I. с. 25.

На сю тектонічно-морфологічну самостійність України супроти інших країн східної Європи я ще ранше звертав увагу. На жаль не мав я дотепер спромоги широко розвести ся над досліддами, які я поробив у тім напрямі. Їм мусить бути присвячений окремий випуск нинішньої праці. Тільки афористично вспів я висловитись дотепер на сю тему¹⁾. Та все таки найшло ся кілька важних аргументів за повною тектонічно-морфологічною самостійністю України серед других країн східної Європи. Прастарий озівський горст, котрий належалоб перезвати українським горстом — тому що простягаєть ся сливе через цілу Україну — є властиво великим центральним масивом, якому подібного ніде в східній Європі не зустрічаємо. Сей масив має з двох боків велике значінне. З одного боку се першорядної ваги запора в цілій величній будові фалдовин цілої землі. На захід від українського центрального масиву є ціла система Алтаїдів пофалдована в північній і північно-східній напрямі, на схід від українського масиву є як раз противно. На сході від українського масиву бачимо прямолінійну гірську систему Кавказу, на заході повигинані провідні лінії фалдових системів Європи.

З другого боку має український масив велике значінне як простір, з яким вяжуть ся від прадавних часів системи тектонічних заворушень. Масив ляг не тільки велитенською колодою на шляху Алтаїдів, а зробив ся теж огнищем великопростірних, хоч що правда не дуже інтензивних тектонічних заколотів, котрі перерізують цілу територію України в загальнім напрямі NW — SE. Ті заколоти довели до сильного сфалдовання й діськоковання ломами молодших осадових верств, котрі прилягають до масиву від північного сходу. Ся фалдова полоса виступає нині тільки в кадовбвій верховині донецького кряжа та в кількох розкинутих місцях на NW від него. Поза тим фалдовина всюди вкрита могутною кривлею поземих третичних верстов. Та все таки не хибне доказів, що центральний масив України був вихідним простором теж для третичних і потретичних заворушень. Абстрагую вже ту від звісних тектонічних ліній Карпінського й численних тектонічних обсервацій інших російських геологів на Україні. Бо хоч і як слабо розсліджена морфологія України та все таки можна вже нині сміло сконстатувати, що ціла українська група плит є видівнею сильних двигнень у наймолодшій геологічній 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 закони. Таксамо молоді ступені поземелля на Поділлі й Волині. Сейсмічні рухи найновішого часу й різні характерні морфологічні явища доказують нам, що тектонічні рухи на Україні тривають до нині.

Цілком природно, що в виду тектонічних різниць мусіла й геологічна історія України бути инакша як інших країв східної Європи. Прекамбрийський граніто-гнейсовий черен України не був (у противенстві до інших країв східної Європи) залитий морем ані в камбрійській ані в долішносілюрській періоді. В молодшій сілюрі вкривало море тільки незначну частину західного Поділля й північної Бессарабії. Девонське море тільки в Донеччині й на західній Поділлі вступило в межі України. Пермокарбонські осадки, так розповсюджені в останній східній Європі, подибуємо на Україні сливе тільки на Донеччині, тріасових загалом ніде. Таксамо обмежились юрські моря з малими виїмками тільки на складчасті простори України, хоч деінде по східній Європі вони широко розливались. Що йно крейдові трансгресії зайняли широкі простори України, головноріч на півночі й заході. Зате старотретичне море обмежило ся в східній Європі в переважній частині сливе тільки на українську територію, так що значний кусень північно-східної межі старотретичних осадків дуже гарно згоджується з нинішньою антропогеографічною границею України в тих сторонах. Середземні моря неогену східної Європи теж по найбільшій частині обмежують ся на українську територію. Ділювіальна періода теж дуже инакше виглядала на Україні як у інших краях східної Європи. Північно-європейське ледовище, котре так сильно вплинуло своєю ерозією й аккумуляцією на форми поземелля середньої й східної Європи, сягнуло тільки на коротко — в часі т. н. головної північної ледової доби — на Україну. І то тільки на її північно-західні окраїни. Межа північного ледовища проведена російськими геологами на просторах України не є (як може хтось думати) ідентична з дійсною межею льоду. Вона вказує виключно тільки те, як далеко сягає північний гляціальний матеріал. А се дві дуже різні річі! Богляціальний матеріал не тільки льодом був принесений, флювіогляціальні струї, що розпливали ся від чола ледовища розносили цей матеріал далеко й широко. Загально звісні два великі виступи майбутньої границі ледовища, що висувались далеко на південь по Дніпру й Дону, є на мою думку не що инше як

два велитенські язики леднякового зандру — простори діяльності двох великих флювіогляціальних системів. Отся недостача безпосередніх леднякових впливів визначно ріжнить морфологічну область України від інших областей східної Європи.

Тим робом рівномірно і стратиграфічні і тектонічні відносини оправдують дуже визначно виділення України jako самостійної географічної одиниці серед інших країв східної Європи. Дуже інтензивні молододілювіальні й пізнійші 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 вкінці сконцентрували українську водяну сіть у Чорному морю.

Третий морфологічно самостійний край східної Європи се Балтія, яка обіймає приблизно балтійські губернії, Литву й Білу Русь¹⁾. Її південну межу творить повздовжна заглибина поліських болот, східну низина над горішним Дніпром, горішною Двиною, Ловатю й Волховом, північну береги озер Онеги й Ладсги та фінський залив. Балтія є морфологічно цілком подібна до північно-німецького 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 самотнім краєм східної Європи, що його морфологія є цілком опанована впливами й наслідками останньої ледової доби.

Четвертий морфологічно самостійний край східної Європи се Північна Россія — північна, над Ледовим морем положена країна східної Європи²⁾. Вона обіймає північно російський поріг (Ували) і склін Ледового моря. Отсим і дані її межі: обноги Уралю, заглибина над Вяткою та Волгою, західна межа Фенно-Скандії зглядом східної Європи. Ся сливе на скрізь арктична країна прикметна: незначними висотними ріжницями, плосковерстованою молодою будовою (абстрагуючи від погаслих гір тіманського кряжа), гляціальною кривлею та незначним висту-

¹⁾ Диви Е. Réclus Nouvelle géographie universelle, T. V. ст. 357 дд. 420 дд. Семеновъ, Россія, I. IX. в ч. III.

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

пуваннем гляціальних форм поземелля, широкопросторими тундровими болотами, торфищами, вкінці відводненнем до Ледового моря.

Пятий самостійний край східної Європи се Великоросія — чисто континентальний, осередний край усього комплексу¹⁾. Великоросія обіймає центрально-російську й волжанську плиту, заглибину над горішною Волгою й Вяткою, лівобічний низ Волги й низову затоку над Доном. У розміщенню плит, низів, у напрямках рік і височинних рубців видно всюди, найбільше на сході тектонічний вплив Уралю. Молодих тектонічних заворушень поза східним рубцем волжанської плити майже ніде не слідно. Двигнення плитових просторів не велике, тож інтензія роздолинення куди менча як на Україні, ерозійних горбовин не зустрічаємо, ярові країни теж не розвинені. Гляціальні форми, так прикметні для Балтії, тільки на північному заході Великоросії розвилися типово, впрочім усюди затерті. Гляціальна кривля значна з її типовими почвами, південь і південний схід вкриті чорноземом. Відводнення переважно каспійське.

Отсе пять головних морфольогічних країв Сходу Європи. Факультативно мож узяти в рахунок ще й південно-східну окраїну, яку я назвавби Каспією²⁾. Се низова рівнина й депресія над Каспійським озером, на загал молода побережна рівня з островними горами, збудованими з пермсько-тріасових верстов, з численними солончаками, солоними озерами й дуже характерним розвитком побережа. В кождім разі се безсумнівно самостійна морфольогічна одиниця. Кожний, хто признає Мугоджари, Каспій і Кавказ межею Європи, повинен прийняти Каспію за шестий самостійний край східно-європейського комплексу.

Сей, на морфольогічних основах збудований поділ східної Європи на самостійні краї мусить остати череном загального поділу. Морфольогічні крітерії — можна сказати сьміло — найважнійші між фізично-географічними, не стільки з методичних скільки з річевих причин. До того — як побачимо — кліматичні та ростинно-географічні крітерії дають у своїй суцільности дальші основи поділу, цілком подібного до сего поділу, що вийшов з морфольогічної точки погляду.

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

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

Пригляньмо ся попереду кліматичним відносинам.

Про одноцільність „россійського“ клімату багато дечого балакали географи, а ще куди більше негеографи. Звісний французський писатель Леруа-Боліє¹⁾ добачував у кліматі найважнійшу основу державної одноцільности російської імперії. Він висно-вував дуже далеко йдучі заключення із цієї дуже проблематичної тези. Мнима одноцільність російського клімату лежить перед усього тільки в континентальности, а ся прикмета може являться більш вартною хибань для мешканця середущої чи західної Європи, не дуже обізнаного з кліматологією взагалі. Сама континентальність нічого сливе для кліматичної характеристики не дає, з осібнаж коли ходить о поділ якогось простору на кліматичні країни. До того східна Європа творить ні менче ні більше а цілу кліматичну провінцію. Усі кліматичні провінції землі мають свої підрядні області й регіони. Такіж самі мусить мати теж і кліматична провінція східної Європи.

Вже чисто теоретичні розважання над кліматом приневолюють нас шукати самостійних кліматичних країн у східній Європі. Ще виразнійше виступить потреба поділу східно-європейської кліматичної провінції на окремі області, коли глядітимемо на клімат у його відносинах до цілого органічного світа, з осібнаж до людей. З того боку мусимо сконстатувати, що в східній Європі є величезна ріжнородність у кліматі. Досить порівняти ось хочби Крим з Приураллем або Поділлем з Валдаєм, чи Запороже з Лівонією. Так температурні як опадові відносини обусловлюють ту великі ріжниці. Нема що правда в східній Європі кліматичних ділів, хибань що т. н. велику вісь континенту (Воейкова)²⁾ ту почислимо. Тому кліматичні переходи ту дуже повільні, межі поодинокних областей уявляють собою широченні смуги. Та всетаки при величезних просторах виходять далекосяглі ріжниці в кліматі поодинокних країв східної Європи.

Наведені висше морфольогічні одиниці досить гарно сходять ся з головними кліматичними країнами Сходу Європи. Північна Россія покриваєть ся доволі добре з областю субарктичного клімату. Коли візьмемо для Північної Россії за типові стації Архангелськ і Усть Сиссолськ, то температури січня 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. Woejckow. Länderkunde von Europa, Т. III, ст. 138 дд.

і -15° , липня $+16^{\circ}$ і $+17^{\circ}$, року $0^{\circ}3'$, середнє хитання винесе 30 і 32° , скількисть опадів 390 mm і 420 mm. Період морозу і замерзнення рік є на $190-220$ днів довгий. Уралський край має ексцесивно континентальний, верховинський клімат. Примірами послужать Богословськ і Екатеринбург. Температура січня там -19° і -17° , липня $+17^{\circ}$, року $-1^{\circ}3'$ і $+0^{\circ}6'$, середнє хитання 36° і 34° , скількисть опадів 420 mm і 360 mm, період морозу й льоду по ріках $150-200$ день.

Балтія се область, у котрій континентальність клімату ще найбільше зм'ягчена впливами океана й безпосереднім сусідством балтійського моря. Рига й Вільна мають на січень -5° і -6° , липень $+18^{\circ}$ і $+19^{\circ}$, рік $+6^{\circ}$ і $+6^{\circ}5'$ середньої температури, 23° і 24° середнього хитання, 540 mm і 600 mm опадів, $120-150$ день морозу й льоду на ріках.

Великороссія своїм обсягом майже ідентична з областю „середно-російського“ клімату. Типові місцевості Москва й Казань показують: -11° і -14° середньої температури січня, $+19^{\circ}$ і $+20^{\circ}$ середньої температури липня, $+4^{\circ}$ і $+3^{\circ}$ середньої температури року, 30° і 34° середнього хитання, 530 mm і 390 mm опадів, 140 і 160 день морозу й льодяної кривлі.

Україна се простір понтійського континентального клімату з дрібними окраїнами середземноморського. Клімат ту найм'ягчий, серед східно-європейських він на тому самому становищі, що клімат Франції серед західно-європейських кліматів. Типові місцевини тутешні Київ і Одеса показують ось який образ: січнева температура -6° і -4° , липнева $+19^{\circ}$ і $+23^{\circ}$, річна 7° і 10° , середнє хитання 25° і 26° , опад 540 mm і 410 mm, період морозу й льоду на ріках $70-100$ день.

Вкінці Каспія се простір арало-каспійського степово-пустинного клімату. Типова для неї стація Астрахань виказує -7° січневої, $+26^{\circ}$ липневої, $+9^{\circ}$ річної температури, 33° середнього хитання, 150 mm річного опадів, 100 днів морозу й льоду по ріках.

З тих кількох примірів бачимо, що кліматична різнородність на великих просторах Сходу Європи є дуже велика. Кожна з наведених кліматичних країн остро ріжнить ся від сусідньої, хоч острих границь між ними не має. Положення висше згаданої „великої осі європейського континенту“, швидко більшання холоду до сходу й північного сходу, повільне слаблення атлантійських впливів до південного сходу, місцеві впливи сусідних

морей, вкінці висотні ріжницьі обусловлюють сю кліматичну ріжноманітність.

Найгарнійше потверджують мій погляд, що східно-європейський клімат в різних краях сего комплексу є дуже ріжний, не що инше а ростинно-географічні відносини. З того боку ріжноманітність на великих просторах східної Європи дуже значна. Ріжноманітність рістні без порівняння більше переконуючо доказує ріжноманітности клімату як цілі ряди метеорологічних цифр.

Поступаючи методично, треба у східній Європі розрізнити ці ростинно-географічні полоси: 1) тундрову, 2) лісову, 3) лугову, 4) степову, 5) степово пустинну. Лісову полосу ділять звичайно на область сибірсько-уральських шпилькових лісів, область північно-європейських мішаних лісів із східно-балтійським регіоном і область середно-європейських лісів. Границі всіх сих полос, областей і регіонів є на більшости ростинно-географічних карт так російських як і западно-європейських менче або більше докладно визначені. Одинокий виїмок творить ту південна границя т. н. передстепя і т. н. переходової полоси. Обі вони не мають ніякої вартности, бо основані на нинішних відносинах спричинених грабіжною господаркою чоловіка в лісах лугової полоси. Перша між сими границями не має ніякої вартости, другу, себто дійсну границю лугу й степу, требаби перенести на південь від Кишиніва, 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 всіх дає образ доволі згідний з наміченим висше поділом східної Європи на самостійні краї. Північна Росія обіймає тундрову полосу й область сибірсько-уральських лісів. Управа збіжжя й огородовини ту тільки місцями можлива, управа овочевих дерев неможлива. Таксамо представляєть ся Уралія, з природним придатком верхозинської фльори. Балтія припадає на східно-балтійську лісову полосу, умови для управи збіжжя, огородовини, овочів тут подібні як у північно-східній Німеччині й Польщі. Україна є в суто переважній части луговим краєм з лісовою областю на північнім заході, де середно-європейський ліс зустрічаєть ся з північно-європейським і з лісовими 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 найпригіднішу частину чорноземної полоси, має управа всяких рослин на Україні своє optimum на цілу східну Європу. Хліб, городнина, садовина всюди ту знаходять як найкращі умови розвитку, вино й деякі південні овочі гарно родять на півдні України. Тому ж то і здавна-давна відграє Україна ролю (впрочім дотепер незавидну) житниці східної й південної Європи.

Каспія се область пустинного степу й штучного наводнення — вона стоїть цілком самостійно серед інших країв східної Європи.

Великороссія як центральний край простору, де рослинно-географічні відносини впорядковані полосами, є доволі неоднотісна. Вона складається з куснів північно-європейської полоси мішаних лісів, уральсько-сибірської полоси і з північно-східного кусня лугової полоси. Подзолиста почва може дати добрі жнива хибань при старанній управі, чорнозем російської частини лугового простору є що правда сам по собі родючий, однак досить непригідний клімат і лиха управа землі спричинюють, особливо на Поволжю періодичні голодні роки. Садівництво має вигляди тільки на півдні від Москви й Симбірська.

Перейшовши тим робом при поділі Сходу Європи на самостійні краї всі фізично-географічні критерії: положення, будову, гидрографію, клімат і рістню, звернімося тепер коротенько до антропогеографічних відносин. Вся сума фізично-географічних предметів і явищ і кожне з них з особна знаходять свій наконечний вислід в антропогеографічних відносинах. Загально думають, що гидрографічні, кліматичні, рослинно-географічні впливи найсильніше відбилися на антропогеографічній обличчю східної Європи. Та не мож перелічити ненавб то й інші фізично-географічні елементи зіставалися в тім напрямі по заді. Зверну увагу хочби на географічне положення, з особна до морей, на отсі невеличкі здавалося ріжниці — дехто сказавби відтінки — в будові поземелля, на геологічний склад підлога і т. и.

У кождому разі висліди всіх тих впливів були величезні. Хоч як величезна „одноманітність царить по великих просторах східної Європи“, хоч внутрішні границі лягли широченними смугами між поодинокими краями Сходу Європи, хоч як інтензивні були споконвічні змагання до нівеляції по всіх усядах, то всетаки вікове співділання природи й історії витворило в позірно „безграницьний“ (у внутрі) східній Європі кілька самостійних, гарно

сформованих антропогеографічних одиниць. Отсі головні краї східної Європи, які я висше визначив, пристали теж доволі добре до великих антропогеографічних одиниць сего простору. Північна Россія се до нині простір фінсько-самоедських народів природи, zarazом терен старої, хоч до нині мало інтензивної, новгородсько-руської експльоатації й кольонізації, яка витворила окремі форми російської культури так етнографічної як матеріальної взагалі. Уралський край се теж домена фінських і туркських народів, котрі або ще остають у первісній стадії розвитку, або ледви з неї вийшовши підпали впливам новітньої вже та інтензивнітшої як на півночі великоруської кольонізації. Балтія лісами, болотами, озеровинами і ретязем наконечних морен дуже сильно відмежена від останка східної Європи, остала землею малих балтійських народів: Естів, Лотишів, Литовців, Білорусинів. Може й від часів Птолемея сидять вони в своїй убогій вітчизні, що їх незле захоронила від великих світових бурь. Заразом ту змогли найлегче увійти, закорінитись і перетравитись північно- й середно-європейські культурні впливи.

Україна, спеціально-ж її лугова й лісова полоса виховала український народ, що творить цілком самостійну й окремішну антропогеографічну одиницю в східній Європі. Антропольогічно стоять Україні серед інших народів східної Європи осібною — їх найблизші свояки сидять на балканському півострові. Етнологічне обличчя теж вказує на приналежність до балкано-карпатського культурного круга. В той сам напрям йдуть мовні споріднення. Головні політично-географічні черти українського народу характеризують його як народ, що сидів споконвіку на окраїні лісів і в сусідних лугах, що переходили поволи в степову полосу. Там він зріс і скріпив ся, щоби потім розширити свою територію здовж рік до берегів Чорного моря. Культурні впливи, що йшли тудою від середземноморського культурного круга, дали українському народови основи висшої культури й державне життя. Та близьке сусідство 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 сусідів. Що йно упадок сили кочевиків перед півторастоліттям зняв з українського народу постійне воєнне лихоліття й дозволив мирно відвоювати ціле північне задище Чорного моря. Добувши тим способом по довгих віках знов дуже пригідне географічне положення, 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 Європи. Колись вони змогли її в цілості завоювати — тепер вони нидіють, повільно стаючи погноєм чужої культури.

Великороссія се колишня окраїна східного Славянства. Та не було ту так небезпечних безпосередних сусідів як на Україні. Два племена, може й не східнославянські, змогли тому дуже легко кольонізувати й славянщити сі первісно фінські землі. Тим робом виріс ту найбільший між славянськими великоруський народ. Яко кольоніальний, мішаної крові нарід могли Велико-росси сотворити суцільнішу й міцнішу як Україні державу. До того вигідне центральне положення Великороссії з її лісами віддалювало й відмежовувало її від південно-східних степів, де були осередки кочевих народів і їх держав. Кочеве лихоліття, що в сути знищило старо-українську державність, що правда, діймаючо гнобило й Великороссію та всетаки наконечно скріпило її консолідацію. По скиненню татарського ярма само вже центральне положення заохочувало до експанзії на всі сторони, слабість сусідів сама запрошувала, постійний поступ кольонізації й русіфікації Фінів вирощував фізичну силу. „Збирання руських земель“ московськими великими князями й царями се вислід фізично-географічних елементів і витворених ними антропогеографічних відносин. Корисне центральне положення дало вбогому осередкови східної Європи на довгі часи рішучу перевагу над її природою багатішими окраїнами. Консеквентна забірність центра завоювала спершу Північ, давню кольонізаційну домену Новгороду, потім Уралію і Каспію (Казань, Астрахань, Сибір), вкінці Україну й Балтію. Так виріс центр східної Європи на центр найбільшої на землі суцільної державної території.

Державна одноцільність російської держави, що виросла довкола великоруського центрального краю східної Європи, не остала без визначного впливу на географічну науку. Сильна централізація і зв'язаний з нею, всюди присутній великоруський покіст так фасцінували західно-європейських географів, що східна Європа стала практично в їхнім понятті одним великим краєм а не комплексом країв, яким вона є в дійсности.¹⁾

¹⁾ Диви А. Hettner, Rußland II. A. Leipzig. 1916, де ся ідея одноцільности систематично переведена.

Та штучна одноцільність не може довго остоятись ані в дійснім життю ані в научній теорії. Окраїни східної Європи 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 століттям, у якому вся східна Європа жила спільним політично-географічним і господарсько-географічним життям, почала щораз виразнійше зазначуватись неприродність зависимости цих окраїн від цього центра. Населенне Великороссії швидко росло й загушувалось, матеріяльна культура розвивалась дуже пиняво й незабаром центральний край східної Європи став не чим иншим як безоглядним експльоата-тором окраїн. Хоч у сих окраїнах поступ культури був теж повільний і центр у власнім політичнім інтересі його дуже видатно спинював, то все таки окраїни вже при кінці XIX. віку опинились у різкім противенстві до великоруського центра. Природна самостійність межових країв східно-європейського комплексу довела мимо всіх централістичних протимір до величезного розвитку автономістичних стремлєнь у господарськім, умово-культурнім і політичнім напрямі.

Отсі стремлєння, які на наших очах починають здійснюватись і то не тільки там, де вони зустрічають зівнішну поміч, але й там, де єї немає, приневолюють вже як останній аргумент географічну науку поставитись критично до дотеперішного *pre-fas* розуміння східної Європи як неділимої одиниці.

Східна Європа сеж такий сам комплекс самостійних країв як західна чи південна Європа. Кож-дий із східно-європейських країв мусить бути вва-жаний таксамо географічно самостійним як який небудь західно-південно- чи середно-європейський край.

Одним із цих самостійних країв східної Європи 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?)

Георг Кантор доказав, що множина звичайних, вимірних дробів є відчислима: порядкує він її так, що збирає в групи всі дроби, яких сума чисельника і знаменника однакова, $s = m + n$, а потім укладає серед кожної групи поодинокі дроби в такий черзі:

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

Отсе впорядковане має ту недостатку, що кожний дріб виступає у множині безліч разів, раз у незведимій формі $\frac{m}{n}$, коли $(m, n) = 1$, а потім у кожній групі λs як $\frac{\lambda m}{\lambda n}$

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

В отсій замітці переведемо доказ, що множина всіх десяточних чисел є відчислима, а уладимо його так, щоби можна було порядкове місце кожного елементу представити як функцію його цифр.

1. До тої ціли всі десяточні числа — отже і цілі числа і десяточні дроби (т. зв. „чисті числа“ і „чисті дроби“) і врешті

цілі числа з десятичними місцями („мішані числа“) — ділимо на групи відповідно до кількості цифер; під α -цифровим числом будемо розуміти або α -цифрове ціле число або α -цифровий „чистий дріб“ або „мішане“ число, що має перед точкою й по точці разом α цифер.

Дальше серед одної групи ділимо числа на класи так, що до класи з характеристикою (p, q) належать усі числа, які мають p цілих і q десятичних місць; отже до першої класи $(\alpha, 0)$, належать „чисті“ числа, до останньої $(0, \alpha)$, „чисті“ дробни, а до прочих $\alpha-1$ клас усі „мішані“ числа.

Супроти того упорядкування поодиноких груп і клас буде таке:

I. $(1, 0)$: числа $1-9$; $(0, 1)$: дробни $0\cdot1-0\cdot9$;

II. $(2, 0)$: числа $10-99$; $(1, 1)$: числа $1\cdot1$ до $9\cdot9$ (з виключенням чисел цілих, т. є. форми $\alpha\cdot0$, бо ті належать до $(1, 0)$; $(0, 2)$: дробни $0\cdot01-0\cdot99$;

III. $(3, 0)$: числа $100-999$; $(2, 1)$: число $10\cdot1$ до $99\cdot9$; $(1, 2)$: числа $1\cdot00$ до $9\cdot99$ (в обох разях виключені числа форми $\alpha\beta\cdot0$ і $\alpha\beta\cdot0$); $(0, 3)$: дробни $0\cdot001-0\cdot999$;

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

а). Коли се ціле число, n -цифрове, x , то воно займає місце $o\ 10^{n-1} - 1$ менше ніж його величина, бо його класа $(n, 0)$ зачинаєть ся від 10^{n-1} , а всі менші числа, у кількості 10^{n-1} , належать до попередніх груп, отже

$$N_{n, 0}(x) = x - (10^{n-1} - 1). \quad (1).$$

Класа $(n, 0)$ містить у собі $9 \cdot 10^{n-1}$ елементів, бо зачинаєть ся числом 10^{n-1} , а кінчаєть ся на $10^n - 1$.

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

$$N_{n, 0}(x) = (x) - E_{10}^{(x)}, \quad (2).$$

де (x) означає ціле число, яке одержимо, коли в дробі x скасуємо десятичну точку, а $E_{10}^{(x)}$ — символъ Лезандра — означає найбільше ціле число, що містить ся у дробі $\alpha \geq 1$.

Формулку (2). легко доказати. Іменно, коли випишемо всі дробни з n цифрами, починаючи з $0\cdot00 \dots 01$, то до класи $(0, n)$ будуть належати тільки ті, що не закінчені нулем, отже всі дробни з кінцевою нулем треба викинути, а є їх як раз стільки, скільки десятків містить ся у числі (x) .

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

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

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

Тут іменно треба — в порівнянню до класи (o, n) виключити число всіх попередніх ґруп. А саме, кожду з клас $(n-r, r)$ одержимо, коли в усіх числах класи (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 пересуненню точки на право мати ме значінє 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 $0.001 - 0.099$, а є їх усіх $99 = 10^2 - 1$.

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

Кожда з мішаних n -цифрових клас містить у собі 9^n елементів.

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

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

тоді буде загально;

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

3. Знаючи місце кожного елементу в вутрі його класи, можемо легко обчислити місце даного числа у цілій множині.

Нехай число x належить до класи (p, q) , т. є має p цифер перед точкою і q по точці. Тоді для означеня його місця у множині мусимо знати:

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

б) скількість елементів класу, які стоять у дотичній ґрупі перед даною класою: $(p+q, 0), (p+q-1, 1), \dots, (p+1, q-1)$;

в) місце числа x у класі (p, q) .

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

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

повідують мішаним числам, по 9^k елементів. Загалом отже k -цифрова група має

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

елементів, а всі групи разом, від 1-ої до k -тої включно:

$$S_m = \sum_{k=1}^m T_k = 2 \cdot 9 \cdot \sum_{\lambda=0}^{m-1} 10^\lambda + 9^2 \cdot \sum_{\lambda=0}^{m-1} \lambda \cdot 9^{\lambda-1}$$

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

отже загалом:

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

б). Коли число x не належить до класу $(m, 0)$, мусимо обчислити скільки міст у всіх попередніх класів аж до $(m-r+1, r-1)$ вкл., де $r-1 \leq m$. Тоді до S_m треба дочислити

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

коли x є чистим дробом, мати мемо додати

$$\Sigma_{0, m} = 9 \cdot 10^{m-1} + m \cdot 9^m; \quad (5a).$$

коли воно ціле, отже сума відпадає, отже треба покласти для $r=0$

$$\Sigma_{m, 0} = 0 \quad (5b).$$

Щоби й ті три формулки зєдинити, приймим, що

$$\Sigma_{m-r, r} = 9 \cdot 10^{m-1} - (r-1) \cdot 9^m \cdot \mathcal{P}(r), \quad (II).$$

де $\mathcal{P}(r)$ здефініюване рівняннями:

$$\mathcal{P}(0) = \left(\frac{10}{9}\right)^{m-1}, \mathcal{P}(a) = -1 \text{ для } a \searrow 0.$$

Загалом є отже:

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

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

*) Ряд $S_n = 1 + 2x + 3x^2 + \dots + nx^{n-1}$ є похідною ряду $\sigma_n = x + x^2 + \dots + x^n$, 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 скобці є подільна на 8^2 , бо $9^\lambda \equiv 8\lambda+1 \pmod{8^2}$, отже $(8m-9) \cdot 9^{m-1} + 1 \equiv 0 \pmod{8^2}$; отже S_m є дійсно ціле 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 einbezogen — abzählbar ist. Hierbei werden alle k -stelligen Zahlen in Gruppen zusammengefaßt und jede der Gruppen in $(k+1)$ Klassen derart eingeteilt, daß zur ersten Klasse $(k, 0)$ ganze, k -stellige Zahlen, zur zweiten $(k-1, 1)$ Zahlen mit $(k-1)$ ganzen und 1 Dezimalstelle, ..., endlich zur letzten $(0, k)$ 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 асекураційної 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 смертності вирівнана після взірця Гомперца-Мекегема, сполучена рента для n осіб дасть ся дуже легко перемінити в ренту для одної особи.

Взірець Гомперца-Мекегема є

$$l_x = k \cdot s \cdot g \cdot q^x \quad (1).$$

де l_x = число живучих осіб у віці x , s , g , q постійні величини, характеристичні для кожної табелі смертності, а k довільна постійна.

Вартість сполученої ренти для n осіб у віці x_1, x_2, \dots, x_n , платної річно з горні, як довго всі n особи будуть іще жити, означають ся рівнянем

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

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

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

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

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

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

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

Впровадьмо нову величину w після рівняня:

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

тоді

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

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

або ті самі рівняня написані інакше:

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

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

Коли се підставимо в (2), одержимо:

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

А що після (1)

$$l_{w+t} = l w + t \cdot g^{l^{w+t}} \text{ і } l_w = l w \cdot g^{l^w},$$

то

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

Поставмо ще

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

то буде

$$a_{x_1, x_2, \dots, x_n} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} l_{w+t} \cdot v^{w+t}}{l_w \cdot v^{nw}} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} D_{w+t}^{(v')}}{D_w^{(v')}}.$$

Се останнє рівнянє є вже рентою для одної особи, однак не для проценту $p\%$, після якого обчислювано получену ренту, тільки для такого проценту, якого відчисник v' даннїй рівнянєм (4).

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

$$\overset{(v)}{a_{x_1, x_2, \dots, x_n}} = \overset{(v')}{a_w}, \quad (5).$$

де між w і x_1, x_2, \dots, x_n заходить рівнянє (3), а між v і v' рівнянє (4).

Отже коли табеля смертности вирівнана після Гомперца-Мекегема, то сполучена рента для n осіб у віці x_1, x_2, \dots, x_n для процентового відчисника v рівнаєть ся ренті для одної особи у віці w , означе, нїм рівнянєм (3) і для відсоткового відчисника v' , означеного рівнянєм (4).

Се твердженє для табель смертности, вирівнаних після Гомперца-Мекегена, є узагальненєм аналогічного твердження де Морґана для табель смертности, вирівнаних після Гомперца.

І дійсно, коли поставимо

$$s = 1,$$

взірець Гомперца-Мекегема переходить у взірець Гомперца:

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

а взірець (4) у

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

Рівняня (3) і (5) остають у тім самім виді і дають твердженє де Морґана. Після рівняня (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 австрійської табелі смертности $АН^m$ і для відсоткової стопи $p = 3\frac{1}{2}\%$.

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

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

ii для відсоткового відчисника

$$v' = sv.$$

Для табелі AH^m є

$$s = 1.07999, \quad g = 0.998118,$$

а що $p = 3.5\%_{10}$, то

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

Само численє представляєть ся ось так:

$$\begin{aligned} \log q &= 0.03341973, & q^{30} &= 10.0598, \\ 30 \log q &= 1.0025919, & q^{40} &= 21.7165, \\ 40 \log q &= 1.3367892, & q^w &= q^{30} + q^{40} = 31.7763, \\ & & w \log q &= 1.5021033, \\ & & w &= \frac{1.5021033}{0.03341973} = 44.9466, \end{aligned}$$

$$v' = sv = 0.964365 = \frac{1}{1.0369515},$$

отже

$$p' = 3.69515\%_{10}.$$

Бачимо, що для табелі AH^m сполучена рента двох осіб у віці 30 і 40 літ для відсоткової стопи $3\frac{1}{2}\%_{10}$ має бути рівна ренті для одної особи у віці 44.9466 літ і для відсоткової стопи $3.69515\%_{10}$.

Що дійсно так-є, видно з такого рахунку:

$$a_{30, 40} = \frac{\sum_{t=1}^{\infty} D_{30+t, 40+t}}{D_{39, 40}} = \frac{3.802,371.200}{257,242.200} = \frac{14.781.}{}$$

Ренту для одної особи у віці 44.9466 вичислюємо при помочи лінійної інтерполяції між вартостями для 44 і 45:

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

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

$$\begin{aligned} \triangle &= 0.303, \\ 0.9946 \cdot \triangle &= 0.287, \\ A_{44.9466} &= 14.780. \end{aligned}$$

Обі ренти різняться ся тільки о одну одиницю на останнім десяточнім місці; а се може бути наслідком поправок або і того, що ренту для одної особи обчислювано при помочи лінійної інтерполяції.

2.

**Спровадженє 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, рівнасть ся:

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

де

$$D_{x+t} = l_{x+t} v^{x+t}$$

Вставлю в (7) вартість за l_x із (1):

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

або

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

Зінтегруймо тепер сей інтеграл частинно, то одержимо:

$$a_x = \frac{1}{g q^x} \left\{ \frac{(sv)^t g^{x+t}}{\ln(sv)} \right\}_0^{\infty} - \frac{1}{\ln(sv)} \int_0^{\infty} (sv)^t g^{x+t} q^{x+t} \ln g \ln q dt \}$$

або

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

Після взірця (8)

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

є рентою для процентового відчинника

$$v_1 = vq,$$

отже буде

$$a_x^{(v)} = - \frac{1}{\ln(sv)} \left\{ 1 + \ln g \cdot \ln q \cdot q^x \cdot a_x^{(vq)} \right\}$$

або

$$a_x^{(v)} = \frac{1}{\ln \frac{1}{sv}} \left\{ 1 + \ln q \cdot \ln q \cdot q^x \cdot a_x^{(vq)} \right\}. \quad (9).$$

На підставі сього взірця всі ренти для процентового відчинника $v \leq \frac{1}{q}$, отже для процентової стопи $p \geq (q-1) \cdot 100$, дадуться спровадити на ренти, для яких процентовий відчинник v лежить у межах

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

отже процент p у межах

$$0 \leq p < (q-1) \cdot 100.$$

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

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

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

.....

або

$$\frac{1}{q^n} \geq v > \frac{1}{q^{n+1}}.$$

Примір: Обчислити тяглу ренту для віку 30 літ для австрійської табелі смертности $АН^m$ і для відсоткової стопи $p = 7.999\%$.

Для табелі $АН^m$ постійні величини Гомперца-Мекегема є:

$$q = 1.07999$$

$$g = 0.995683,$$

$$q = 0.998118.$$

У нашім примірі

$$v = \frac{1}{1 + 0.07999} = \frac{1}{1.07999},$$

отже

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

На підставі взірця (9) рента для процентового відчинника $v = \frac{1}{q}$ дасться 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:

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

Провіримо тепер сей взірець:

$$\bar{a}_{30}^{(1)} = \frac{\Sigma D_{30}^{(1)}}{D_{30}^{(1)}} = \frac{\Sigma l_{30}}{l_{30}} = \frac{3,305,590}{95,867} = 34,481.$$

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

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

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 вирівняня Гомперца-Мекегема [взірець (1)], отже буде

$$\mu_x = -\ln s - \ln g \cdot \ln q \cdot q^x,$$

отже тут буде:

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

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

Для табелі AH^m є

$$\ln s = -0,0018837,$$

$$\ln g = -0,0043263,$$

$$\ln q = 0,0769518;$$

Як у попереднім примірі:

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

$$-\ln s = 0,0018837,$$

$$-\ln g \cdot \ln q \cdot q^{30} = 0,0033491$$

$$\mu_{30} = 0,0052328,$$

$$- \begin{cases} a_{30}^{(1)} = 34,481 \\ \frac{1}{2} = 0,500 \\ \frac{1}{1\frac{1}{2}} \mu_{30} = 0,000 \\ \hline \bar{a}_{30}^{(1)} = 33,981. \end{cases}$$

Дальше одержимо:

$$\begin{aligned} \ln g \cdot \ln q \cdot q^{s_0} \cdot \bar{a}_{s_0}^{(1)} &= -0.11381 \\ 1 + \ln g \cdot \ln q \cdot q^{s_0} \cdot \bar{a}_{s_0}^{(1)} &= 0.88619, \\ \ln \left(\frac{q}{s}\right) &= 0.0788355, \end{aligned}$$

$$\bar{a}_{s_0}^{(1)} = \frac{1}{\ln \left(\frac{q}{s}\right)} \left\{ 1 + \ln g \cdot \ln q \cdot q^{s_0} \cdot \bar{a}_{s_0}^{(1)} \right\} = \underline{11.241}.$$

Се вартість ренти для $p = 7.999 = (q - 1) \cdot 100$, випроваджена на підставі ренти для $p = 0\%$.

Для контролі обчислім тепер ту ренту впрост.

$$a_{s_0}^{(1)} = \frac{\Sigma D_{s_0}^{(1)}}{D_{s_0}^{(1)}} = \frac{102.419.15}{8.776.71} = 11.741.$$

Відносну тяглу ренту дістанемо із взірця (16).

$$\mu_{s_0} = 0.0052328$$

$$\delta = \ln q = 0.0769518$$

$$\delta + \mu_{s_0} = \underline{0.0821846},$$

$$a_{s_0}^{(1)} = 11.747$$

$$- \begin{cases} \frac{1}{1\frac{1}{2}} (\delta + \mu_{s_0}) = 0.007 \\ \frac{1}{\frac{1}{2}} = 0.500 \end{cases}$$

$$\bar{a}_{s_0}^{(1)} = a_{s_0}^{(1)} - \frac{1}{\frac{1}{2}} - \frac{1}{1\frac{1}{2}} (\delta + \mu_{s_0}) = \underline{11.240}.$$

Як у попереднім примірі, оба висліди ріжнять ся тільки о одну одиницю на останнім 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 Zinsfüßen

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

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

$$0 \leq p < (q-1) \cdot 100.$$

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

Деякі типи функцій з групи Фухса.

Подав *Др. Володимир Левицький*.

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

1. Як звісно, група субституцій

$$(z, F_r(z)),$$

де: $F_r(z) = \frac{a_r z + b_r}{c_r z + d_r}$, a_r, b_r, c_r, d_r якінебудь числа цілі, що їх модуль:

$$\begin{vmatrix} a_r & b_r \\ c_r & d_r \end{vmatrix} \neq 0,$$

є групою Фухса.

Постріймо загальну функцію роду Galois — який беру тут в ширшій змислі —, а власне:

$$G(z) = a_0 F_0(z) + a_1 F_1(z) + \dots + a_n F_n(z) + \dots \text{in inf.},$$

де:

$$a_n \geq a_r, F_0(z) = z$$

(сочинники a так дібрані, що $G(z)$ є збіжне) і пристосуємо до її всі субституції даної групи, то дістанемо що раз то інші вартости функції Galois.

Добуток тих усіх вартостей:

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

не змінить свої вартости для ніякої субституції групи, отже функція $\Phi(z)$ належить до групи.

А що:

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

то функція, що належить до групи Фухса, або функція роду Фухса, має найзагальніший вид:

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

Є се одна з функцій роду Фухса.

2. Возьмім безконечний добуток:

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

то сей добуток змінює свою вартість для кожної субституції нашої групи. Колиж утворимо суму таких добутків, дістанемо функцію:

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

Ся функція не змінює своєї вартости для субституцій групи 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:

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

є функцією періодичною з наворотом (періодом) $F(z)$, отже до групи Фухса (згл. Кляйна) належать всі функції з лінійною періодом $\frac{az+b}{cz+d}$, де постійні є якінебудь.

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

Після теореми Аррел'а можна кожду періодичну функцію представити в видї:

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

отже на основі висше сказаного буде:

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

де A є альгебраїчна функція.

¹⁾ Очевидно, що для зложених α_n будуть се функції Кляйна. — Всі повисші розвинення є лиш формальні і мають значіне доперва тоді, коли $G_1(z)$, $\Phi(z)$ і $\Psi(z)$ відповідають вимогам збіжности, в що однак на сїм місці не виходжу ближше.

Но після звісного твердження з теорії еліптичних функцій Вейерштрасса можна кождо еліптичну функцію представити вимірно через функцію $p(z)$ і її похідну, т. є:

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

де R є вимірна функція, тож

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

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

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

або:

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

де A_2 є функція алягебраїчна.

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

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

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

слідуючу загальну звязь функції $\sigma(z)$ з функціями групи Фухса:

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

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).

Визначене повної групи останків числа $\alpha^n \equiv \alpha_n \pmod{z = \prod_{i=1}^r z_i}$
для степеня пристайного до періоди групи їх скороченої
системи.

Thomas Cjuropajlowytsch

(Jaworiv).

Bestimmung der Gruppe des vollständigen Potenzrestsystems
der Zahl $\alpha^n \equiv \alpha_n \pmod{z = \prod_{i=1}^r z_i}$ für den der Periode des ver-
kürzten Restsystems kongruenten Grad.

Як звісно, узагальнив Ойлер т. зв. мале Ферматове твер-
дження, доказуючи, що періодом групи „скороченої“ системи
степенних останків числа

$$\alpha^n \equiv \alpha_n \pmod{p^r} \quad (1)$$

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

$$x^{\varphi(z)} \equiv 1 \pmod{z}, \quad (2)$$

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

Отся розвідка займеть ся визначенем останків групи їх
„повної“ системи для числа (1) о степені пристайнім до періоди
групи скороченої системи тих останків після загального модуля
 $z = \prod_{i=1}^r p_i^{\alpha_i} = \prod_{i=1}^r z_i$, де p число перве, а модулова система
 $(p_i^{\alpha_i}, p_i^{\alpha_i}) = 1$.

Поперед мале узагальнення Ойлерового узагальнення:

Най $\Phi(z)$ означає найменшу спільну многократно всіх $\varphi(z)$, то очевидно $\Phi(z) = k \varphi(z_i)$, а що для $(x, z) = 1$ і кожного z_i не лише $x^{c\varphi(z)} \equiv 1 \pmod{z}$ але і $x^{c\varphi(z_i)} \equiv 1 \pmod{z_i}$,

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

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

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

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

а се неможливе, коли не сповняють ся

$$x^{\Phi(z)} - 1 = k z \text{ або}$$

$$x^{\Phi(z)} \equiv 1 \pmod{z}. \quad (3)$$

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

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

то наворотом групи скороченої системи степенних останків числа (2) є вже $\Phi(z)$, так, що $\Phi(z) \leq \varphi(z)$; очевидно не для кожного x найбільшим, так як і конгруенція (1) має попри первісні також і інші корені.

Коли однак приглянемо ся групі степенних останків числа

$$p^k \equiv r_k \pmod{\xi} = \frac{z}{p_\xi^u},$$

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

$$r_1, r_2, r_3, \dots, r_k, r_{\Phi(\xi)} \quad (4)$$

то, після (3) є

$$p^{\Phi(\xi)} \equiv p^{\Phi(z)} \equiv 1 \pmod{\xi}, \quad (5)$$

а для того черга (4) заключає останки всіх чисел p^k для кожного k .

Особливо ж, коли p є первісний корінь конгруенції (5), то в черзі (4) є, як звісно, $\Phi(\xi)$ різних елементів. Але тоді ξ мусить бути степеню первого числа, а $\Phi(\xi) = \varphi(p^u)$. Колиж ξ є зложене, отже $\xi = \prod q_i$, то тоді в наслідок $(p, \xi) = 1$ в конгруенції

$$p \varphi(q_i) \equiv 1 \pmod{q_i} \quad (5')$$

p є первісним коренем або з огляду на всі i , або лиш деякі, або для жадних. Але завжди в черзі (4) найдуть ся останки всіх степенів p^k для кожного k , причім (r, z) не сповняє жадної умови (6).

Бо, коли

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

то група та прибере для $s=0$ вид

$$p^\kappa \equiv r_\kappa, \quad p^{2\kappa} \equiv r_{2\kappa}, \quad p^{*\sigma} \equiv p^{\Phi(\xi)} \equiv 1 \pmod{\xi},$$

отже в наслідок (7) заключається в (4), де після заложення в написаних (формально) $\Phi(\xi)$ елементів. Колиж $[\kappa, \Phi(\xi)] = 1$, то група степенних остатків знов в наслідок (7) і $p^{\Phi(\xi)+1} \equiv p^1 \pmod{\xi}$ різнити ся від (4) лиш порядком показчиків так, як і повстає з неї через відчислюване що κ елементів, а се конче доводить, до циклю.

Так само є, коли $\kappa > \Phi(\xi)$; бо тоді треба лиш положити $\kappa \equiv \mu' \pmod{\Phi(\xi)}$, де $\mu' < \Phi(\xi)$, а тоді очевидно для кожного $p^\kappa \equiv g \pmod{\xi}$, навіть тоді, коли саме у наслідок $\kappa > \Phi(\xi)$ є $(g, z) = 1$, між тим як для $\kappa \leq \mu$ степен p^κ містить ся в $z = \prod p_{\kappa'}$, мусить також бути $(g, \xi) = 1$ так, що знову $g^{\Phi(\xi)} \equiv 1 \pmod{\xi}$, а група стає ся тотожною з (4).

Завсіди отже останній член групи скороченої системи остатків $r_{\Phi(\xi)} \equiv r_{\Phi(\xi)} \equiv 1 \pmod{\xi}$.

Множім тепер чергу (4) разом із модулем по порядку числами $p, p^2, p^3, \dots, p^\nu$ і покладім перед кожною групою, що повстане в той спосіб, одніицю, то дістанемо:

$$\begin{array}{c} 1, \left| \begin{array}{c} 1, r_1, r_2, \dots, r_{\Phi(\xi)-1}, \\ p, r_1 p, r_2 p, \dots, r_{\Phi(\xi)-1} p, \\ p^2, r_1 p^2, r_2 p^2, \dots, r_{\Phi(\xi)-1} p^2, \\ \vdots \\ p^{\nu-1}, r_1 p^{\nu-1}, r_2 p^{\nu-1}, \dots, r_{\Phi(\xi)-1} p^{\nu-1} \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} r_{\Phi(\xi)}, r_1, r_2, \dots, \\ p, r_1 p, r_2 p, \dots, \\ p^2, r_1 p^2, r_2 p^2, \dots, \\ \vdots \\ p^\nu, r_1 p^\nu, r_2 p^\nu, \dots \end{array} \right| \begin{array}{l} \pmod{\xi} \\ \pmod{\xi} p \\ \pmod{\xi} p^2 \\ \vdots \\ \pmod{\xi} p^\nu = z, \end{array} \end{array}$$

де будуть повторятися лише числа поміж прямовими лініями так, що в першій групі \pmod{z} крім них є ще лиш ν інших елементів, а всі прочі групи чисел о степенях більших від періоду є вже ідентичні. Коли отже відчислимо до тої першої групи $\Phi(z)$ елементів, бачимо на початку елементи p, p^2, \dots, p^ν , на кінці $r_{\Phi(\xi)-1} p^\nu$, так, що слідуєча група зачинається вже від $r_{\Phi(\xi)-1} p^\nu \equiv p$ і т. д. Бо в першій групі, яка обнімає $\Phi(z)$ елементів, є $\Phi(z) = \Phi(\xi) \cdot \frac{\Phi(p^\nu) \cdot \Phi(\xi)}{[\Phi(p^\nu), \Phi(\xi)]} = t \Phi(\xi)$ так, що $\Phi(\xi)$ елементів між прямовими лініями повторяються $(t-1)$ разів. А що в періоді є ще ν елементів $p, p^2, p^3, \dots, p^\nu$, то разом є $(t-1) \Phi(\xi) + \nu = \Phi(z) - \Phi(\xi) + \nu$ елементів.

Щоби їх доповнити до числа $\Phi(z)$, треба дочислити ще $\Phi(\xi) - \nu$ елементів. Отже дійсно $r_{\Phi(\xi)-\nu} p^\nu$ є останній елемент всіх названих груп, т. зв.,

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

З того знову читаємо, що і кожний ступінь числа p лишає для $n \equiv 0 \pmod{\Phi(z)}$ на степенний останок \pmod{z} число $r_{\Phi(\xi)-\nu} p^\nu$, а так само кожне число, подільне числом p , яке крім p не заключає жадних інших чинників числа z , отже має вид $u p^\lambda$, де $(u, z) = 1$, а λ довільне.

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

Коли однак $r_{\Phi(\xi)-\nu} p^\nu \equiv p$, а $r_{\Phi(\xi)-\nu} \equiv \beta \pmod{\xi}$, то по помноженню сеї останньої конгруенції числом $p^\nu \equiv r_\nu \pmod{\xi}$ одержимо $r_{\Phi(\xi)} \equiv \beta r_\nu \pmod{\xi}$; але $r_{\Phi(\xi)} \equiv 1$, отже і

$$\beta r_\nu \equiv 1 \pmod{\xi}; \quad (9)$$

при тім треба вважати, що r_ν є степенний останок кожного найвищого ступіня числа p , який є заключений в модулі z так, що для $p^\nu < z$, $r_\nu = p_\nu$, а (9) переходить в

$$p = p^\nu \beta \equiv 1 \pmod{\xi}. \quad (10)$$

Але тому, що (4) важне для кожного показчика i із p_i та й для їх добутків, тому (8) буде важне не лише для p^2 при довільнім λ , але й для кожного іншого подільника a числа $z = a z'$, хочби a не заключало самих найвищих ступінів $p_i^{\alpha_i}$, отже $a = \prod p_i^{\alpha_i}$, де $\alpha_i \leq \alpha_i$. Завсіди мусимо дістати на основі (8) і їх добутків

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

де $R \prod$ означає останок добутка \equiv добутковим останків, α_i найвищі викладники первих чинників числа a , заключені в z , а показчик i при p жадає, щоби всі p_i були зглядно перві т. зв. $(p_i, p_{\nu}) = 1$.

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

З того однак слідує дальше, що в групі степенних останків т. зв. „повної“ їх системи для $n = c \Phi(z)$ добуток двох різних останків мусить \equiv останковим тої самої групи так, як і всі числа цілі взагалі можуть бути супроти модуля перві, або мати з ним якийсь спільний подільник, не виключаючи його самого. В першім разі $\Phi(z)$ — тим останком є одиниця, в другім добуток з неї і іншої 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 $z = d \xi_a$, $d = \prod p_i^{\alpha_i}$, що заключає в собі ті самі перші числа, що і a , лише всі піднесені до тих ступіннів, які є для даного p_i в модулі z найвищих, так, що коли число має r зглядно перших чинників p_i , то і скількість $\Phi(z)$ -тих ступіннних останків крім одиниці і зера є сумою комбінацій без повторення r елементів 1., 2, 3., ..., $(r-1)$. кляси, отже

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

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

До їх визначення служить або wzoreць (8) враз із тим, що $r_{\Phi} \equiv 1 \pmod{\xi}$, де треба би по порядку розв'язувати згл. редукувати модулові системи $(r_r x - 1, \xi)$, $(r_r x_1 - x, \xi)$, $(r_r x_2 - x, \xi)$ і т. д. r разів, або, що скорше доводить до ціли, wzoreць (9), якого розв'язка при помочи редукції модулової системи $(r_r \beta - 1, \xi)$ згл. при $d \equiv r_d \pmod{\xi_d} = \frac{z}{d}$, $(r_d \beta - 1, \xi_d)$ дуже скоро дає β ; то

число треба після (10) помножити числом p_r^r згл. d , т. є названим уже подільником числа z , рівним добуткови перших чисел p_i , піднесених до найвищих ступіннів v_i , які приходять в z , щоби дістати $\Phi(z)$ -тий степенний останок т. є $a^{\Phi(z)} \equiv q \pmod{z}$.

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

Бо із $r_d \beta \equiv 1 \pmod{\xi_d}$ слідує

$$q \equiv d \beta \equiv \pmod{\xi_d}, \quad d^2 \beta \equiv d, \quad d^2 \beta^2 \equiv d \beta \pmod{z},$$

отже $q^2 \equiv q \pmod{z}$, а за тим і

$$q^n \equiv q^{n-1} \equiv q^{n-2} \equiv \dots \equiv q^3 \equiv q^2 \equiv q \pmod{z}.$$

Приміром для $z = 5^2 \cdot 3^3 \cdot 7$, $a = 5 \cdot 3 = 15$ є $\varphi(5^2) = 20$, $\varphi(3^3) = 18$, $\varphi(7) = 6$, $\Phi(z) = \chi(20, 18, 6) = 180$, між тим як $\varphi(z) = 1080$. Для кожного числа u , що сповняє умову $(u, z) = 1$, є $u^{\Phi(z)} \equiv u^{180} \equiv 1 \pmod{z}$, а для кожного a' , подільного через 15, неподільного через 7, є $a'^{180} \equiv 3375 \pmod{z} = 4725$, при чім $3375^n \equiv 3375 \pmod{z}$ для кожного n .

Бо $5^2 \cdot 3^3 = 675 \equiv 3 \pmod{7}$, а модулова система

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

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

$$\begin{aligned} 15\phi^{(z)} &\equiv 3375 \pmod{z}, \\ \text{а з того для кожного } u \text{ і } (u, z) = 1 \text{ також} \\ (15u)\phi^{(z)} &\equiv 3375 \pmod{z}, \\ \text{бо } u\phi^{(z)} &\equiv 1 \pmod{z}. \end{aligned} \quad (11)$$

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

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

Се помножене конґруенцією (11), дає:

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

як після теорії.

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

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

отже

$$\begin{aligned} 5^{180} &\equiv 3025 \pmod{z} \\ 3^{180} &\equiv 351 \pmod{z} \\ \hline 15^{180} &\equiv 3375 \pmod{z}, \text{ q. e. d.} \end{aligned}$$

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

А що $(7x - 1, 225) = (x + 32, 225) = (x - 193, 225)$, то $7\phi^{(z)} \equiv 7.193 = 1351 \pmod{z}$, так, що ціла група степених останків, їх „повної“ системи для $n = c \Phi(z)$ обіймає $2^3 = 8$ елементів т. є 0, 1, 351, 3025, 1351 і їх добутки 3375, 1351.351 = 474201 = 100z + 1701 і 1351.3025 = 4086775 = 864z + 4375. Останню решту можемо дістати також і після (8): $d = 25.7 = 175$, $\xi_d = 27$; $(175x - 1, 27) = (13x - 1, 27) = (x + 2, 27) = (x - \underline{25}, 27)$, отже $a\phi^{(z)} \equiv 175.25 = 4375 \pmod{z}$.

Так само і прочі останки.

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:

$$a^{\Phi(z)} \equiv R \prod r_i [\Phi(z_i) - a_i] p_i^{a_i}, \quad (8')$$

wo a irgend eine (ganze) Zahl, $R \prod$ den Rest des Produktes, r_i den Rest desjenigen Teilers $d = \prod_{i=1}^r p_i^{a_i}$ von z bedeutet, welcher mit a dieselben Primzahlen zu gemeinsamen Faktoren hat, jede aber zu der in z vorkommenden höchsten Potenz a_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 Дюронайлович
(Яворів).

Про одну теорему алгебри.

(Узагальнене теореми Айзенштайна).

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

В р. 1850 доказав Айзенштайн (Crelle's Journ. Bd. 39, ст. 166) теорему, що цілочислова функція n -того степеня, яка має співчинник найвисшого ступеня змінної $= 1$, всі інші співчинники подільні першим числом p , а вільний член неподільний на p^2 , але подільний на p , є незведима. Від того часу сю теорему узагальнено, а кілька доказів сеї узагальненої теореми подає Бахман у своїй „Науці про поділ кола“ (Bachmann: Lehre von der Kreisteilung, 5 відчит, ст. 33 і сл.).

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

Най

$$f(x) = x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \dots + a_{n-1} x + a_n = 0 \quad (1)$$

сповняє умови:

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

де a, n числа цілі, а $(a, b) = c$ означає найбільший спільний подільник чисел a і b , то тоді (1) має, як відомо, або всі корені цілі, або всі невимірні, бо для незведимого дроба $x = \frac{p}{q}$ сліду-

вало би із (1) $\frac{p^n}{q} = -(a_1 p^{n-1} + a_2 p^{n-2} q + a_3 p^{n-3} q^2 + \dots) = c$, т. зн. незведимий дріб був би рівний цілості. Слідують отже із (1), що $x = pu$, бо інакше (1) дає при умові (2)

$$x^n = p^m s, \quad (3)$$

одно ціле число неподільне на p рівне другому подільному на p , якщо (1) мало би бути зведимим рівнянням, т. зн. заключати

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

Тоді 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 $f(x) = 0$ було би зведемо, то було би

$$\begin{aligned} f(x) &= (x - pu)(x^{n-1} + v_1 x^{n-2} + v_2 x^{n-3} + \dots + v_{n-2} x + v_{n-1}) = \\ &= x^n + (v_1 - pv)x^{n-1} + (v_2 - pvv_1)x^{n-2} + \dots + (v_{n-1} - pvv_{n-2})x - \\ &\quad pvv_{n-1} = x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \dots + a_{n-1} x - a_n = 0. \end{aligned} \quad (4)$$

Але тут мають бути всі a_i подільні на p^m , мусить отже бути для кожного $i = 1, 2, 3, \dots, n-1$ принайменше

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

Бо, як би було $(v_i, p) = 1$, то $v_i - pvv^{i-1} = a_i$ не було би навіть на p подільне, а тим більше на p^m . Отже для $m = 1$, а $(a_n, p^2) = p$ доказана теорема Айзенштайна, бо (4) заключає в założеню, що має цілий корінь, суперечність, в отже незведемо, т. зн. не має цілого, а тим самим ізза $a_0 = 1$ і вимірного коріння. Для $m > 1$ є очевидно $(pv \cdot v_{n-1}, p^2) = p^2$, бо після (5) в $(v_{n-2}, p) = p$, 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 założенем 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 кожного m , такого, що $2 < m < n$. Бо тоді ізза (6) в a_2 в $(v_2, p^2) = p^2$, 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 założеню (2) так, що дійсно теорема доказана для кожного m при $2 < m < n$.

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

А що кожде число $g = p_i^m s$, де $(s, p_i) = 1$ є добутком ступінїв первих чисел, то теорема важна для кожного g , що не є (одиницею або) n -тим ступінєм. Вона звучить: „Цїлочислова функція n -того ступіня $f(x) = 0$ є зведена, коли співчинник її найвисшого ступіня змінної є одиницею, всі прочі співчинники є подільні цілим числом g , що не є n -тим ступінєм, а вільний від змінної член також подільний на g , але неподільний 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 аналітичних функцій двох незалежних змінних.

Nikefor Sadowskyj
(Ternopil).

Zur Theorie der analytischen Funktionen von zwei unabhängigen Variablen.

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

В нинішній розвідці подаю конструкцію кількох інтересних функцій двох незалежних змінних, на яких покажу, що теорема Ваєрштрасса даєть ся примінити і в теорії аналітичних функцій двох змінних.

I.

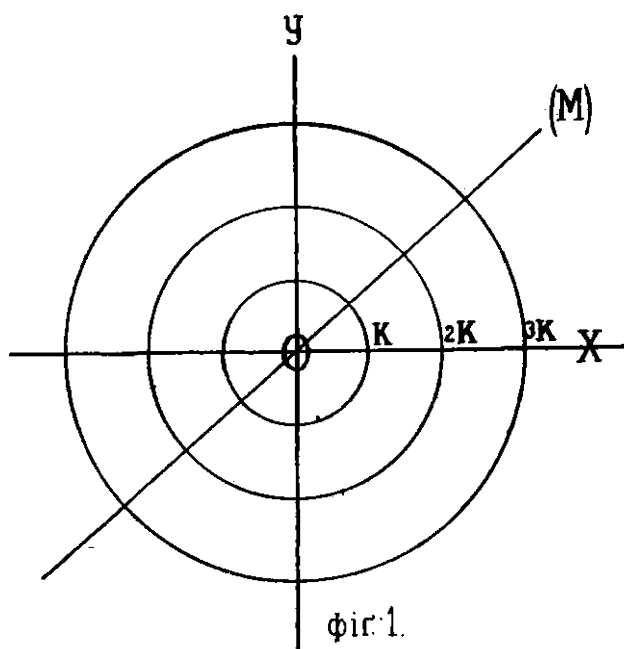
Як першу задачу ставляю собі: Збудувати аналітичну функцію, яка має представити філю, що розходить ся на воді під впливом точки, коли вона дрожить прямовісно. В природі натрапляємо на такі філії, приміром викликає її камінь, кинений на воду.

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

(М) $y - \operatorname{tg} \alpha \cdot x = 0$ перетинає поверхню $z = f(x, y)$ вздовж кривої, яка є синусоїдою. З огляду на те, що її вид не залежить від кута α , поверхня $z = f(x, y)$ є оборотною поверхнею. Її можна представити формулою:

$$z = \sin x \cdot \cos \alpha \quad \text{для } x \geq 0 \quad (1)$$

(Спосіб означення гл. Николай Морозовъ, Функція, Київ 1912). Однак ми постараємося виразити цю поверхню аналітично, будуючи її на основі її зер. Як видно з фігури, ця поверхня перетинає площу (xy) в колах 0 , k , $2k$, $3k \dots$ загальною lk .



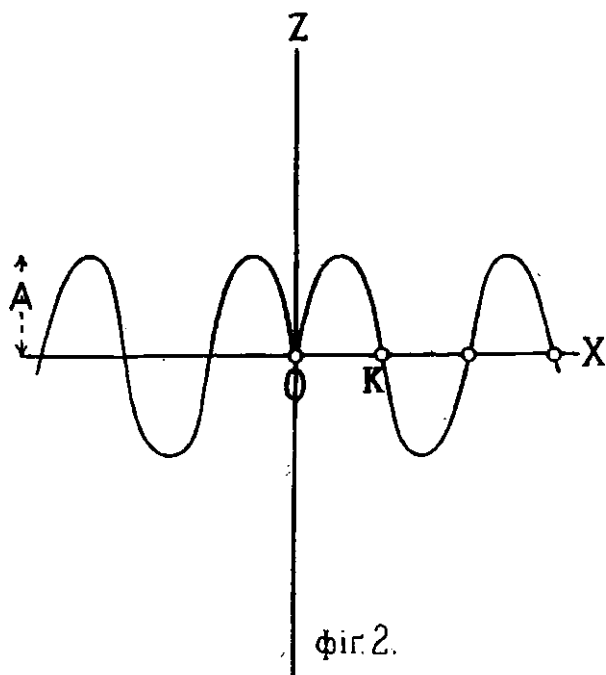
Функція з зером в точці $(0, 0)$ має вид $z^2 = x^2 + y^2$

Функція з зерами на колі $x^2 + y^2 = k^2$

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

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

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



Для кола

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

дістанемо функцію

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

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

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

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 ця 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 розважання бачимо, що добуток $\prod_{\lambda=1}^{\infty} P_{\lambda}(xy)$ є безупинно збіжний.

Квот

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

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

В результаті

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

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

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

Коли порівнаємо ту формулу зі званою з теорії Ваєрштраса

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

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

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

із співчинником

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

Тепер постарасмося вишукати функцію $H(R^2)$. У тій цілі кладемо $y = 0$ і бачимо, що функція z переходить на простішу.

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

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

$$z = f(x, y) \quad x = 0 \text{ і дістаємо}$$

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

Тут знову переконуємося, що співчинник $H(y^2)$ є постійний, значить $H(x, y) = \text{const.}$, а тим самим

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

Назв'їм його коротко A (гляди фіг. 2), тоді

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

є вже розв'язкою даного проблеми.

Дальші розсліди над сею функцією редукують ся до функції

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

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

З огляду на те, що

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

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

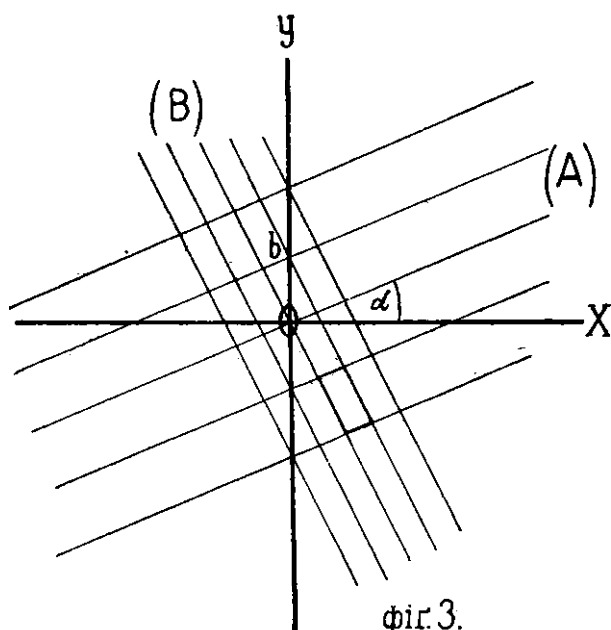
II.

Як що за зерові лінії функції взяти не кола, але інші криві лінії, тоді справа комплікується. Найпростіший випадок дістанемо, коли даною кривою буде лінія проста. Покажемо се на такій задачі:

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

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

притім λ приймає всі вартості чисел цілих додатніх і відємних.



фіг. 3.

Шукаємо функції із зернами на лінії $y = ax + b$:

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

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

отже

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

Аналогічно будемо дальші функції

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

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

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

Добуток

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

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

що $\sum_{\lambda=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda}$ є гармонічний ряд.

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

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

берем

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

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

$$\begin{aligned} P_\lambda(x, y) &= 1 + \frac{1}{1!} \frac{y - ax}{\lambda b} + \frac{1}{2!} \left(\frac{y - ax}{\lambda b}\right)^2 + \dots, \\ &\quad - \frac{1}{1!} \frac{y - ax}{\lambda b} - \frac{1}{1!} \left(\frac{y - ax}{\lambda b}\right)^2 - \dots \\ &= 1 - \frac{1}{2!} \left(\frac{y - ax}{\lambda b}\right)^2 - \frac{2}{3!} \left(\frac{y - ax}{\lambda b}\right)^3 - \dots \end{aligned}$$

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

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

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

є безупинно збіжна :

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

Такий сам взорець дістанемо для відємних λ , іменно

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

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

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

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

$$(y - ax).$$

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

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

Тепер розсліджуємо прості

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

для них творимо функції

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

і добуток

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

сей добуток є теж безупинно збіжний. Як що узгляднити від-
ємні λ і просту, що переходить через початок співрядних, ді-
стаємо для всіх простих прямокутних добуток

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

Квот

$$\frac{z}{(y-ax)(ay+x) \prod_{\lambda=1}^{\infty} P_{\lambda}(xy) Q_{\lambda}(xy)} = e^{\frac{H(xy)}{}} \quad \begin{array}{l} \text{є вже функцією без} \\ \text{зер у скінчености,} \end{array}$$

а звідти остаточно

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

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

Тоді два пучки прямих можна написати у виді

$$\begin{aligned} x &= \pm a\lambda \\ y &= \pm a\lambda \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \lambda = 1, 2, 3, \\ \text{і окремо } \lambda = 0. \end{array}$$

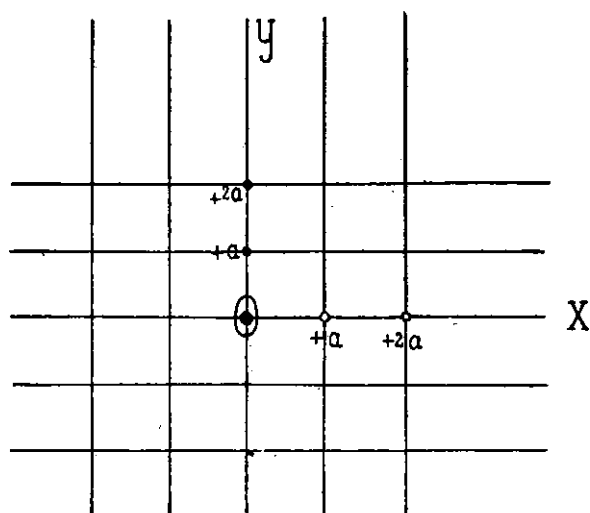
Зерові чинники $x \pm a\lambda = 0$ можна написати у виді

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

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

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

містить у собі обі прості.



фiг. 4.

Функція z , із зерами здовж прости

$$x = \pm a\lambda$$

має вид

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

Однаке з теорії Ваєрштрасса знаємо, що

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

Примінюючи підставлене $x \left| \frac{x}{a} \right.$, дістаємо

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

З порівняння (23) і (24) дістаємо взорець

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

Аналогічно поступаємо для зер здовж простих

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

функція, яка має виключно здовж них зера, має вид

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

Функція:

$$\frac{H_2(x, y)}{e^{\frac{a}{\pi} \sin \frac{\pi y}{a}}} \cdot \frac{z}{H_1(x, y)} = e^{\frac{H_3(xy)}{\frac{a}{\pi} \sin \frac{\pi x}{a}}} \quad \left. \begin{array}{l} \text{є цілою функцією} \\ \text{без зер у скін-} \\ \text{ченій віддалі.} \end{array} \right\}$$

Звідси:

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

Накінець зістає нам іще визначити чинник $e^{\frac{H(x, y)}{\frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a}}}$. У тій цілі заложім, що наша функція має мати в точці

$$P(x, y) = \left(\frac{a}{2}, \frac{a}{2} \right) \quad (27)$$

максимум; тоді як відомо

$$\left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)_P = 0, \quad \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)_P = 0. \quad (28)$$

Зріжничкуймо з частинно після x і y , то дістаємо:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial z}{\partial x} = e^{\frac{H(x, y)}{\frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a}}} \left\{ H'_x(x, y) \frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a} + e^{\frac{H(x, y)}{\frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a}}} \frac{a}{\pi} \cos \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a} \right\} \\ \frac{\partial z}{\partial y} = e^{\frac{H(x, y)}{\frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a}}} \left\{ H'_y(x, y) \frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a} + e^{\frac{H(x, y)}{\frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a}}} \frac{a}{\pi} \cos \frac{\pi y}{a} \sin \frac{\pi x}{a} \right\} \end{array} \right\} \quad (29)$$

Щоби сповнило ся услівє (28) в точці $\left(\frac{a}{2}, \frac{a}{2} \right)$, мусить бу-
ти конче

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial H(x, y)}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial H(x, y)}{\partial y} = 0 \end{array} \right\} \quad (30)$$

а се значить, що $H(x, y) = \text{const.}$, отже також $e^{H(xy)} = \text{const.}$

Для того

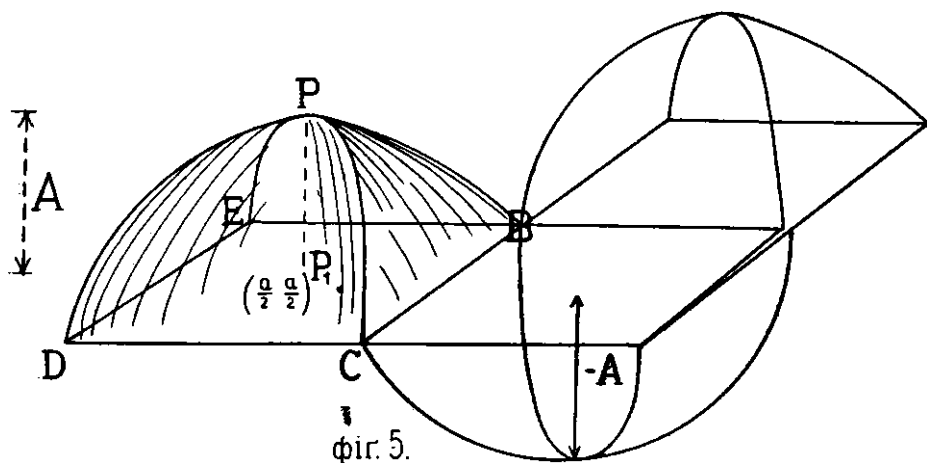
$$z = C \frac{a^2}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a} \quad (31)$$

Нехай буде

$$H(xy) = C = \frac{A\pi^2}{a^2},$$

де A будемо називати амплітудою поверхні z , тоді z прийме вид

$$z = A \sin \frac{\pi x}{a} \sin \frac{\pi y}{a} \quad (32)$$



фіг. 5.

Дальші розсліди показують, що се буде поверхня, зложена із пристайних квадратних чашок, із яких дві довільні сусідні завсїди лежать так, що одна дає максимум, а сусідня мінімум вартости функції z і то якраз $+A$ або $-A$ (гляди фіг. 5).

Рівняне сеї поверхні збудоване аналітично на основі її зер має остаточний вид

$$z = A \frac{\pi^2}{a^2} xy \prod_{\lambda=1}^{\infty} \left[1 - \frac{x^2}{a^2 \lambda^2} \right] \left[1 - \frac{y^2}{a^2 \lambda^2} \right] \quad (33)$$

Із сього приміру видно, який вплив має довільна функція $H(xy)$. Зера функції $z = f(xy)$ визначають її аж до чинника

$$e^{H(xy)}.$$

Рівночасно повстають нові проблеми в теорії аналітичних функцій двох змінних. Замість точок виступають тут уже й цілі криві, вздовж яких розміщені зера або бігуни функції $z = f(xy)$. Отже заходить питанє, як ті криві мають бути упорядковані, щоби вони однозначно дефініювали функцію.

Висше наведені приміри показують наглядно конечність істновання твердження Ваерштрасса, поширеного до двох змінних. У консеквенції мусить істнувати й поширене право Міттаг-Леф-флера, 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

$$z = \sin x . \cos \alpha \quad (x \geq 0).$$

Wenn man aber diese Gleichung auf analytischem Wege aufzustellen hat, u. z. auf Grund ihrer Eigenschaft, daß die Fläche die $(x, y) = \text{Ebene}$ 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

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

diese Funktion läßt sich mit der bekannten Weierstraßschen Sinus-Entwicklung $\sin \pi x = \pi x \prod_{\lambda=1}^{\infty} \left(1 - \frac{x^2}{\lambda^2} \right)$ 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

$$e^{\frac{H(x, y) k}{\pi}} = \text{const.}$$

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 Nulllinien mögen nicht Kreise, sondern Geraden angenommen werden, u. z. die der zwei orthogonalen Scharen:

$$\left. \begin{array}{l} \text{(A)} \quad y - ax - b\lambda = 0, \\ \text{(B)} \quad ay + x - \lambda ab(a + 1) = 0. \end{array} \right\} \lambda = 1, 2, 3, \dots$$

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 $z\left(\frac{a}{2}, \frac{a}{2}\right) = \text{Max. sein soll.}$ Daraus folgt $H(x, y) = \text{const.}$ 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).

Елізійна функція.

Nikefor Sadowskyj
(Ternopil).

Über die Elisionsfunktion.

У висшій аналізі часто стрічаємо два ріжничкові рівняня, іменно $y' = y$, яке дефініює функцію e^x , і рівняне четвертого ряду $y^{IV} = y$, якого частинною розвязкою є $\sin x$ або $\cos x$. В отсій розвідці ставимо собі за задачу, розслідити ріжничкове рівняне типу

$$y^{(n)} = y,$$

до якого належать і два висше наведені рівняня.

Нехай розвязкою рівняня буде степенний ряд

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots; \quad (1)$$

його похідні є:

$$\begin{aligned} y' &= 1 \cdot a_1 + 2 \cdot a_2 x + 3 \cdot a_3 x^2 + \dots, \\ y'' &= 1 \cdot 2 a_2 + 2 \cdot 3 a_3 x + 3 \cdot 4 a_4 x^2 + \dots, \\ y''' &= 1 \cdot 2 \cdot 3 a_3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 a_4 x + 3 \cdot 4 \cdot 5 a_5 x^2 + \dots; \end{aligned}$$

загально n -та похідна має вид:

$$y^{(n)} = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n a_n + 2 \cdot 3 \cdot 4 \dots (n+1) a_{n+1} x + 3 \cdot 4 \dots (n+2) a_{n+2} x^2 + \dots, \quad (2)$$

а її можна й так написати:

$$y^{(n)} = n! a_n + \frac{(n+1)!}{1!} a_{n+1} x + \frac{(n+2)!}{2!} a_{n+2} x^2 + \dots \quad (3)$$

Із порівняння співчинників степенних рядів (3) і (2) на основі рівняня (1) дістаємо ряд рівностей

$$n! a_n = a_0,$$

$$\frac{(n+1)!}{1!} a_{n+1} = a_1,$$

$$\frac{(n+2)!}{2!} a_{n+2} = a_2,$$

$$\frac{(n+\lambda)!}{\lambda!} a_{n+\lambda} = a_\lambda,$$

загально

або

$$a_{n+\lambda} = a_\lambda \frac{\lambda!}{(n+\lambda)!} \quad \text{для } \lambda = 0, 1, 2, \dots \quad (4)$$

Взорець (4) дозволяє нам усі співчинники ряду (2) виразити першими n співчинниками, іменно $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{n+1}$:

$$\left. \begin{aligned} a_0 &= a_0, & a_n &= a_0 \frac{1}{n!}, & a_{2n} &= a_n \frac{n!}{(2n)!} = a_0 \frac{1}{2n!}, \dots \\ a_1 &= a_1, & a_{n+1} &= a_1 \frac{1!}{(n+1)!}, & a_{2n+1} &= a_{n+1} \frac{(n+1)!}{(2n+1)!} = a_1 \frac{1!}{(2n+1)!}, \dots \\ a_2 &= a_2, & a_{n+2} &= a_2 \frac{2!}{(n+2)!}, & & \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

$$a_{n-1} = a_{n-1}, \quad a_{2n-1} = a_{n-1} \frac{(n-1)!}{(2n-1)!}, \quad a_{3n-1} = a_{n-1} \frac{(n-1)!}{(3n-1)!}, \dots$$

Ряд (1) приймає вид

$$\left. \begin{aligned} y &= a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_{n-1} x^{n-1} + \\ &+ a_0 \frac{x^n}{n!} + a_1 \frac{1!}{(n+1)!} x^{n+1} + a_2 \frac{2!}{(n+2)!} x^{n+2} + \dots + a_{n-1} \frac{(n-1)!}{(2n-1)!} x^{2n-1} + \\ &+ a_0 \frac{x^{2n}}{(2n)!} + a_1 \frac{1!}{(2n+1)!} x^{2n+1} + \dots \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

З огляду на те, що першу стрічку (6) можна і так написати:

$$a_0 + a_1 \frac{1!}{1!} x + a_2 \frac{2!}{2!} x^2 + a_3 \frac{3!}{3!} x^3 + \dots + a_{n-1} \frac{(n-1)!}{(n-1)!} x^{n-1},$$

дістаємо на y виражене

$$y = a_0 + a_1 1! \frac{x}{1!} + a_2 2! \frac{x}{2!} + \dots + a_{n-1} (n-1)! \frac{x^{n-1}}{(n-1)!} +$$

$$+ a_0 \frac{x^n}{n!} + a_1 1! \frac{x^{n+1}}{(n+1)!} + a_2 2! \frac{x^{n+2}}{(n+2)!} + \dots + a_{n-1} (n-1)! \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} +$$

$$+ a_0 \frac{x^{2n}}{(2n)!} + a_1 1! \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + a_2 2! \frac{x^{2n+2}}{(2n+2)!} + \dots + a_{n-1} (n-1)! \frac{x^{3n-1}}{(3n-1)!} +$$

$$+$$

Нехай буде максимум $a_k \cdot k! = k$, 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 $a_k \cdot k!$, тоді y буде представлене при помочи n рядів

$$y = a_0 \left[1 + \frac{x^n}{n!} + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \frac{x^{3n}}{(3n)!} + \dots \right]$$

$$+ a_1 1! \left[\frac{x}{1!} + \frac{x^{n+1}}{(n+1)!} + \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \frac{x^{3n+1}}{(3n+1)!} + \dots \right]$$

$$+ a_2 2! \left[\frac{x^2}{2!} + \frac{x^{n+2}}{(n+2)!} + \frac{x^{2n+2}}{(2n+2)!} + \dots \right] \quad (7)$$

$$+ a_{n-1} (n-1)! \left[\frac{x^{n-1}}{(n-1)!} + \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \frac{x^{3n-1}}{(3n-1)!} + \dots \right]$$

Розумієть ся, що кожний із тих n рядів є безумовно й безупинно збіжний.

Возьмім перший із них під увагу:

$$1 + \frac{x^n}{n!} + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \frac{x^{3n}}{(3n)!} + \dots \quad (8)$$

Його будемо називати елізійною функцією n -того ряду і означимо коротко

$$M_{n,i}(x)$$

Різничкуймо ту елізійну функцію n разів; показуєть ся:
1) що її похідні є як раз рядами при співчинниках

$$a_0, a_{n-1} (n-1)!, a_{n-2} (n-2)!, \dots, a_2 2!, a_1 1!$$

функції y , і 2) що n -та похідна кожного 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 елізійними функціями і означаємо

$$M'_{n,1} = M_{n,2},$$

$$M''_{n,1} = M_{n,3},$$

$$M^{n-1}_{n,1} = M_{n,n},$$

Кожда з них сповнює різничкове рівняне

$$y^{(n)} = y.$$

Співчинники $a_0, a_1 1! \dots a_{n-1} (n-1)!$ є довільними постійними величинами; назв'їм їх по черзі $C_1, C_2, C_3 \dots C_n$, тоді загальна розвязка рівняня

$$y^{(n)} = y$$

представляєть ся у видї:

$$y = C_1 M_{n,1} + C_2 M_{n,2} + \dots + C_n M_{n,n}$$

або коротше

$$y = \sum_{\lambda=1}^n C_{\lambda} M_{n,\lambda} \quad (9)$$

На нашу думку та форма розвязки є догіднійша чим форма, яку дає нам підставлене

$$y = e^{kx},$$

яке приводить нас до розвязки рівняня $k^n = 1$.

Примінене:

$$n = 4 \quad y^{IV} = y$$

$$M_{4,1} = 1 + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^8}{8!} + \frac{x^{12}}{12!} + \dots$$

- 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 $C_1 = C_3 = 0 \quad C_4 = -C_2$
 $y = C \sin x$
- 4) Для $C_2 = C_4 = 0 \quad C_1 = -C_3$
 $y = C \cos x$
 $\cos x = M_{4,1} - M_{4,3}$
 $\sin x = M_{4,4} - M_{4,2}$

Назв'єм елізійну функцію $M_{n,1}$ функцією n -того ряду; з огляду на те, що функція вищого ряду p дасться при відповіднім доборі постійних величин завсїди зложити з функцій нижшого ряду n , наскільки n є подільне числом p , рівняне вищого ряду n має в собі розвязки рівняня ряду p :

$$y' = y \quad y = Ce^x$$

$$y'' = y \quad y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$$

$$y''' = y \quad 3 \text{ не є подільне через } 2, \text{ лише через } 1, \text{ значить } e^x \text{ є розвязкою рівняня, але } e^{-x} \text{ уже ні.}$$

$$y^{IV} = y \quad 4 = 2 \cdot 2 = 4 \cdot 1$$

отже розвязками є e^x , e^{-x} а понад те n дві нові: $\sin x$ і $\cos x$.

Ріжничкові рівняня, яких ряд є число перве, вводять нові функції, які при доборі довільних постійних не дадуть ніякої розвязки рівняня нижшого ряду з виїмком першого.

Функції відворотні до елізійних.

Ріжничкові рівняня для функцій відворотних до елізійних не є вже такі прості, як для самих елізійних функцій. Можна про се переконатися на примірі

$$y' = y.$$

$$\frac{dy}{dx} \cdot \frac{dx}{dy} = 1, \quad (10)$$

$$\frac{dx}{dy} = \frac{1}{y'} = \frac{1}{y},$$

$$y \frac{dx}{dy} - 1 = 0. \quad (11)$$

$$y'' = y.$$

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 ній $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\frac{dx}{dy}}$ і $y'' = y$, одержимо рівнянє відворотне другого ряду

$$\frac{d^2x}{dy^2} + y \left(\frac{dx}{dy} \right)^3 = 0. \quad (12)$$

Анальогічно для $y''' = y$ дістаємо рівнянє:

$$\frac{d^3x}{dy^3} \frac{dx}{dy} - 3 \left(\frac{d^2x}{dy^2} \right)^2 + y \left(\frac{dx}{dy} \right)^5 = 0. \quad (13)$$

Для $y^{IV} = y$ є

$$\frac{d^4x}{dy^4} \left(\frac{dx}{dy} \right)^2 - 10 \frac{d^3x}{dy^3} \frac{d^2x}{dy^2} \frac{dx}{dy} + 15 \left(\frac{d^2x}{dy^2} \right)^3 + y \left(\frac{dx}{dy} \right)^7 = 0. \quad (14)$$

Бачимо, що рівняня вже від третього ряду є дуже складніковані.

Подаємо розвязку двох перших:

$$y \frac{dx}{dy} - 1 = 0$$

$$dx = \frac{dy}{y}$$

$$x = C \log y, \quad (14)$$

$$\frac{d^2x}{dy^2} + y \left(\frac{dx}{dy} \right)^3 = 0$$

Назначім $\frac{dx}{dy} = p$; тоді рівнянє переходить на рівнянє першого ряду

$$p' + yp^3 = 0$$

$$\frac{dp}{p^3} = -y dy,$$

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 різничкових рівнянях відворотних до типу

$$y^{(n)} = y.$$

Приміром рівнянє 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 рівності

$$C_1 \log y + C_2 \log \frac{1}{y} = A \log y$$

$$C_3 \arccos y + C_4 \arcsin y = B \arcsin y.$$

Отже розвязка буде знову неповна.

Можна би ще дослідити аналітично функції відворотні до елізійних і побачити, чи вони не дадуть загальної розвязки відворотних різничкових рівнянь. Наразі те одно є певне, що з функцій відвернених супроти розвязок, які нам дають підставлене

$$y = e^{kx}$$

неможливо зложити загальної розвязки для різничкових рівнянь 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

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots;$$

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 :

$$1 + \frac{x^n}{n!} + \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \frac{x^{3n}}{(3n)!} + \dots$$

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 Gesamtheit der n ersten Ableitungen von $M_{n,1}$ reproduzieren, somit also die allgemeinste Auflösung der gegebenen Differentialgleichung die Form

$$y = \sum_{\lambda=1} C_\lambda M_{n,\lambda} \text{ (alle } C_\lambda \text{ beliebig, konstant)}$$

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 $y = e^{ix}$ ergeben, sich die allgemeine Auflösung für Differentialgleichungen von der zweiten Ordnung an nicht zusammensetzen läßt.

Обчисленя деяких тригонометричних інтегралів.

Подав **Др. Володимир Левицький.**

(Dr. Wladimir Lewyckyj. Berechnung einiger trigonometrischen Integrale).

=====

1. В тій ноті займаюся обчисленем тригонометричних інтегралів типу:

$$J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\varphi(x)^{2n} - a^{2n}}, \quad 1)$$

де $\varphi(x)$ є гоніометрична функція, n число ціле, a якенєбудь постійне. Обчисленє поведу наперед загально для функції $\varphi(x)$, а опісля по черзі розберу случаї тригонометричних функцій.

Так як:

$$\varphi(x)^{2n} - a^{2n} = \prod_{s=1}^{2n} \left(\varphi(x) - a e^{\frac{s\pi}{n}} \right),$$

то можемо через розділенє на частві дроби написати:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\varphi(x)^{2n} - a^{2n}} &= \frac{C_1}{\varphi(x) - a e^{\frac{\pi}{n}}} + \frac{C_2}{\varphi(x) - a e^{\frac{2\pi}{n}}} + \dots + \frac{C_{2n}}{\varphi(x) - a e^{\frac{2\pi}{n}}} = \\ &= \sum_{\nu=1}^{2n} \frac{C_\nu}{\varphi(x) - a e^{\frac{\nu\pi}{n}}}, \end{aligned}$$

а звідси слід:

$$\sum_{r=1}^{2n} \left[C \prod \left(\varphi(x) - a e^{\frac{s\pi}{n}} \right) \right] = 1$$

(s в добутку $= 1, 2, \dots, (v-1), (v+1) \dots 2n$).

Коли розвинемо сю суму, дістанемо рівнянє:

$$\sum_{r=1}^{2n} C_r \left[\varphi(x)^{2n-1} - \varphi(x)^{2n-2} a \sum e^{s'_1 \frac{\pi}{n}} + \varphi(x)^{2n-3} a^2 \sum e^{(s'_1 + s''_1) \frac{\pi}{n}} - \dots \right. \\ \left. \dots - a^{2n-1} e^{(s'_1 + s''_1 + \dots + s_{2n-1}) \frac{\pi}{n}} \right] = 1.$$

Через порівнянє сочинників при степенях функції $\varphi(x)$ дістанемо ряд рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_1 + C_2 + \dots + C_{2n} = 0. \\ a \left(C_1 \sum e^{s'_1 \frac{\pi}{n}} + C_2 \sum e^{s'_2 \frac{\pi}{n}} + \dots + C_{2n} \sum e^{s'_{2n} \frac{\pi}{n}} \right) = 0. \\ a^2 \left(C_1 \sum e^{(s'_1 + s''_1) \frac{\pi}{n}} + C_2 \sum e^{(s'_2 + s''_2) \frac{\pi}{n}} + \dots + C_{2n} \sum e^{(s'_{2n} + s''_{2n}) \frac{\pi}{n}} \right) = 0. 2) \\ a^{2n-1} \left(C_1 e^{(s'_1 + s''_1 + \dots + s_{2n-1}) \frac{\pi}{n}} + C_2 e^{(s'_2 + s''_2 + \dots + s_{2n-1}) \frac{\pi}{n}} + \dots + C_{2n} e^{(s'_{2n} + s''_{2n} + \dots + s_{2n-1}) \frac{\pi}{n}} \right) = -1 \end{array} \right.$$

(степені $a, a^2, \dots a^{2n-2}$ можна в рівняннях пропустити). Звідси дістанемо на частні чисельники форму:

$$C_r = \frac{D_r}{D},$$

де:

$$D = a^{2n-1} \begin{vmatrix} 1 & & 1 & & 1 \\ \sum e^{s'_1 \frac{\pi}{n}} & & & & \sum e^{s'_{2n} \frac{\pi}{n}} \\ & \sum e^{(s'_1 + s''_1) \frac{\pi}{n}} & & & \sum e^{(s'_{2n} + s''_{2n}) \frac{\pi}{n}} \\ & & \vdots & & \\ & & \sum e^{(s'_1 + s''_1 + \dots + s_{2n-1}) \frac{\pi}{n}} & & \sum e^{(s'_{2n} + s''_{2n} + \dots + s_{2n-1}) \frac{\pi}{n}} \end{vmatrix},$$

а D_ν є визначником D , де в місце ν -го прямо вставлено праву сторону рівнянь 2) (без a^{2n-1}).

В виду сего дістанемо загальну форму інтеграла J :

$$J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\varphi(x)^{2n} - a^{2n}} = \sum_{\nu=1}^{2n} C_\nu \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\varphi(x) - a_\nu}, \quad (3)$$

де: $a_\nu = a e^{\frac{\nu\pi}{n}}$.

Пристосуємо сю форму до поодиноких тригонометричних функцій.

2. В случаю $\varphi(x) = \sin x$ дістанемо:

$$J_1 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^{2n} x - a^{2n}} = \sum_{\nu=1}^{2n} C_\nu \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin x - a_\nu}.$$

Коли підставимо $\sin x = y$, дістанемо:

$$J_1 = \sum_{\nu=1}^{2n} C_\nu \int_0^1 \frac{dy}{(y - a_\nu) \sqrt{1 - y^2}};$$

а коли пристосуємо субституцію: $y = \frac{2z}{1+z^2}$, інтеграл J_1 прийме вид:

$$J_1 = \sum_{\nu=1}^{2n} \frac{2C_\nu}{a_\nu} \int_{-\infty}^1 \frac{dz}{z^2 - \frac{2}{a_\nu} z + 1}.$$

А що:

$$z^2 - \frac{2}{a_\nu} z + 1 = \left(z - \frac{1 + \sqrt{1 - a_\nu^2}}{a_\nu} \right) \left(z - \frac{1 - \sqrt{1 - a_\nu^2}}{a_\nu} \right),$$

то інтеграл:

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^1 \frac{dz}{z^2 - \frac{2}{a_\nu} z + 1} &= \int_{-\infty}^1 \frac{\frac{a_\nu}{2\sqrt{1 - a_\nu^2}}}{z - \frac{1 + \sqrt{1 - a_\nu^2}}{a_\nu}} dz - \int_{-\infty}^1 \frac{\frac{a_\nu}{2\sqrt{1 - a_\nu^2}}}{z - \frac{1 - \sqrt{1 - a_\nu^2}}{a_\nu}} dz = \\ &= \int_{-\infty}^1 \frac{a_\nu}{2\sqrt{1 - a_\nu^2}} \log \frac{z - \frac{1 + \sqrt{1 - a_\nu^2}}{a_\nu}}{z - \frac{1 - \sqrt{1 - a_\nu^2}}{a_\nu}} dz. \end{aligned}$$

В виду сего дістанемо:

$$J_1 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^{2n} x - a^{2n}} = \sum_{r=1}^{2n} \frac{C_r}{\sqrt{1-a_r^2}} \int_{-\infty}^1 \log \frac{a_r z - 1 - \sqrt{1-a_r^2}}{a_r z - 1 + \sqrt{1-a_r^2}} dz =$$

$$= \sum_{r=1}^{2n} \frac{C_r}{\sqrt{1-a_r^2}} \log \frac{a_r - 1 - \sqrt{1-a_r^2}}{a_r - 1 + \sqrt{1-a_r^2}} \quad 4)$$

3. В случаю $\varphi(x) = \cos x$ дістанемо:

$$J_2 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\cos^{2n} x - a^{2n}} = \sum_{r=1}^{2n} C_r \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\cos x - a_r}.$$

А що:

$$\cos x = \sin \left(\frac{\pi}{2} - x \right),$$

то:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\cos x - a_r} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin \left(\frac{\pi}{2} - x \right) - a_r} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dy}{\sin y - a_r},$$

коли вставимо $\frac{\pi}{2} - x = y$ і відповідно доберемо границі. Значить ся, на J_2 дістанемо ту саму вартість, що на J_1 .

4. В случаю $\varphi(x) = \operatorname{tg} x$ дістанемо:

$$J_3 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\operatorname{tg}^{2n} x - a^{2n}} = \sum_{r=1}^{2n} C_r \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\operatorname{tg} x - a_r}.$$

Коли ужиємо субституції: $\operatorname{tg} x = z$, дістанемо:

$$J_3 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\operatorname{tg} x - a_r} = \int_0^{\infty} \frac{dz}{(z - a_r)(1 + z^2)}.$$

Колиж покладемо:

$$\frac{1}{(z - a_r)(1 + z^2)} = \frac{A}{z - a_r} + \frac{Bz + C}{1 + z^2},$$

дістанемо через простий рахунок:

$$A = \frac{1}{1+a_v^2}, \quad B = -\frac{1}{1+a_v^2}, \quad C = -\frac{a_v}{1+a_v^2}.$$

В виду сего:

$$(1+a_v^2) J_3 = \int_0^\infty \frac{dz}{z-a_v} - \int_0^\infty \frac{z dz}{1+z^2} - a_v \int_0^\infty \frac{dz}{1+z^2},$$

отже:

$$\begin{aligned} J_3 &= \int_0^\infty \frac{1}{1+a_v^2} [\log(z-a_v) - \frac{1}{2} \log(1+z^2) - a_v \operatorname{arctg} z] dz = \\ &= \int_0^\infty \frac{1}{1+a_v^2} \left[\log \frac{z-a_v}{\sqrt{1+z^2}} - a_v \operatorname{arctg} z \right] dz = \frac{1}{1+a_v^2} \left[\frac{-a_v \pi}{2} - \log(-a_v) \right]. \end{aligned}$$

З сего слідує:

$$J_3 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\operatorname{tg}^{2n} x - a^{2n}} = \sum_{v=1}^{2n} \frac{C_v}{1+a_v^2} \left[-\log(-a_v) - \frac{a_v \pi}{2} \right]. \quad 5)$$

5. Так як $\cot g x = \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{2} - x \right)$, то:

$$J_4 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\cot g^{2n} x - a^{2n}} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\operatorname{tg}^{2n} \left(\frac{\pi}{2} - x \right) - a^{2n}} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dy}{\operatorname{tg}^{2n} y - a^{2n}},$$

коли вставимо $\frac{\pi}{2} - x = y$ і відповідні доберемо границі. J_4 має отже таку саму вартість, як J_3 .

6. Для $\varphi(x) = \sec x$ буде:

$$J_5 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sec^{2n} x - a^{2n}} = \sum_{v=1}^{2n} C_v \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sec x - a_v} = \sum_{v=1}^{2n} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{1 - a_v \cos x}.$$

Через підставлення $\cos x = y$, а опісля $y = \frac{2z}{1+z^2}$ дістанемо:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{1 - a_v \cos x} = \int_0^1 \frac{y dy}{(1 - a_v y) \sqrt{1-y^2}} = -\frac{1}{a_v} \int_0^1 \frac{(1 - a_v y) - 1}{(1 - a_v y) \sqrt{1-y^2}} dy =$$

$$= -\frac{1}{a_r} \int_0^1 \frac{dy}{\sqrt{1-y^2}} + \frac{1}{a_r} \int_0^1 \frac{dy}{(1-a_r y)\sqrt{1-y^2}} = \int_0^1 \frac{1}{a_r} \operatorname{arccos} y +$$

$$+ \frac{2}{a_r} \int_{-\infty}^1 \frac{dz}{z^2 - 2a_r z + 1} = -\frac{\pi}{2a_r} + \frac{2}{a_r} \int_{-\infty}^1 \frac{dz}{(z-a_r-\sqrt{a_r^2-1})(z-a_r+\sqrt{a_r^2-1})}$$

Розділім послідний інтеграл на частні дроби, то дістанемо:

$$\int_{-\infty}^1 \frac{dz}{(z-a_r-\sqrt{a_r^2-1})(z-a_r+\sqrt{a_r^2-1})} = \int_{-\infty}^1 \frac{1}{z-a_r-\sqrt{a_r^2-1}} dz -$$

$$- \int_{-\infty}^1 \frac{1}{z-a_r+\sqrt{a_r^2-1}} dz = \int_{-\infty}^1 \frac{1}{2\sqrt{a_r^2-1}} \log \frac{z-a_r-\sqrt{a_r^2-1}}{z-a_r+\sqrt{a_r^2-1}} dz =$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{a_r^2-1}} \log \frac{1-a_r-\sqrt{a_r^2-1}}{1-a_r+\sqrt{a_r^2-1}},$$

отже:

$$J_5 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sec^{2n} x - a^{2n}} = \sum_{r=1}^{2n} \frac{C_r}{a_r} \left[\frac{1}{\sqrt{a_r^2-1}} \log \frac{1-a_r-\sqrt{a_r^2-1}}{1-a_r+\sqrt{a_r^2-1}} - \frac{\pi}{2} \right]. \quad 6)$$

Аналогічне обчислене дістанемо в случаю $\varphi(x) = \operatorname{cosec} x$.

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.

Причинки до теорії структури етеру.

Вступ.

Після електромагнетної теорії світла — світляні філії є проявом певних забурень електромагнетних в етері, які дають ся обняти в слїдуючі частинні рівняня ріжничкові:

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{rot} \mathfrak{F} &= -\frac{i}{c} \frac{\partial \mathfrak{F}}{\partial t} \\ \operatorname{div} \mathfrak{F} &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

де:

$$\mathfrak{F} = \mathfrak{E} + i \mathfrak{H},$$

коли вектори \mathfrak{E} , \mathfrak{H} означають електричну зглядно магнетну силу поля; i є постійною величиною $c = 3.10^{10}$. Символ $\operatorname{rot} \mathfrak{F}$ означає зложений вектор, якого поодинокі вираження виглядають:

$$\frac{\partial \mathfrak{F}_z}{\partial y} - \frac{\partial \mathfrak{F}_y}{\partial z}$$

в правім напрямі прямокутного укладу осей сорядних.

Теорію електромагнетних явищ Cl. Maxwell-a розвинули опісля Н. А. Lorentz¹⁾ та Sir I. Larmor²⁾. Після їх виводів основні рівняня Maxwell-a (1) не є все обовязково важні для всіх дійсних вартостей 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 електромагнетних филь та забурень в етері. Після загально прийнятої гіпотези Н. А. Lorentz-а єствуют в етері виїмкові області, зложені з дуже много малих, в собі замкнених просторів. Ті області займають якраз наряди електричні, яких простірна густота ϱ є функцією x, y, z, t . А всякий рух тої електричності подає нам векторова функція \mathbf{v} тих самих змінних.

Векторові функції \mathfrak{E} і \mathfrak{H} визначаємо для всіх дійсних вартостей x, y, z, t при помочи т. зв. опізнених потенціалів (retardierende Potentiale) L. Lorentz-а — \mathfrak{A} і Φ . Їх виражаємо як потрійні інтеграли, що обнимають ϱ і \mathbf{v} , а вектори \mathfrak{E} і \mathfrak{H} випроваджаємо з них при помочи реляцій:

$$\left. \begin{aligned} \mathfrak{E} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial \mathfrak{A}}{\partial t} - \frac{\partial \Phi}{\partial t}, \\ \mathfrak{H} &= \text{rot } \mathfrak{A}. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

В сей спосіб визначені \mathfrak{E} і \mathfrak{H} відповідати будуть рівняням (1) лише в случаю, коли місця здефініювані через x, y, z, t не належать до особливих місць. Для виїмкових областей, занятих електричними нарядами, важними будуть рівняня:

$$\left. \begin{aligned} \text{rot } \mathfrak{F} &= \varrho \mathbf{v} - \frac{i}{c} \frac{\partial \mathfrak{F}}{\partial t}, \\ \text{div } \mathfrak{F} &= i\varrho. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Н. А. Lorentz і L. Larmor оперли ся в своїх розважаннях на тих саме рівнянях та отримали ряд нових взорів, якими можна докладно вияснити найголовніші оптичні і електромагнетні свійства матерії. Рівняня (2) більше зложеної будови називають ся звичайно макроскопійними рівнянями для явищ в етері, в протиставленю до рівнянь (3) мікроскопійних або основних рівнянь електронної теорії.

Теорія Larmor-а є більше уоснованою; там уважає він рівняня (1) як рівняня цілого систему, а електричність уважає за т. зв. систем ізольованих точок особливих в етері, т. є. точок, в яких \mathfrak{E} і \mathfrak{H} прибирають нескінчені вартости. А. Lienard отримав розвязку²⁾ рівнянь (1), котру можна уважати за докладне означенє елементарного магнетного поля в одній особливій точці

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 світла. Показує ся у тих розважаннях, що електричний наряд особливої точки не змінєть ся з часом. Розв'язка Liénard-a, виведена первісно з опізнених потенціалів для простірного розділу електричності, позволяє на відвернене цілої чинности, в наслідок чого можна перейти з рівнянь (1) до рівнянь (3) через суперпозицію поодиноких піль. Витворені в сей спосіб через згущенє особливих точок поля творять виїмкові простори, в яких так φ , як й φ_0 є різними від зера; они найімовірнійше є підложем електромагнетних явищ в етері.

Одною прикметою сеї більше основної теорії є се, що кладе она вагу на незмінність електричного наряду і на обмеженє скорости наряду¹⁾. Математична дискусія над сею теорією до тепер ще не повна; бракує до єї повности якоїсь гіпотези, яка відслонить мабуть структуру етеру і викаже ясно, що електричні наряди є дійсно особливими точками в осередовищу. Ходить отже о поставленє гіпотези, яка вдоволялаб деяким висше поданим усливям; се саме буде задачею сеї розправи. З гори однак застерігаєть ся, що математична аналіза ще не відповідає вповні усім усливям поставленого problemu.

Місця і криві особливі векторових піль.

Векторові поля, які відповідають рівнянням (1), визначені функціями \mathcal{E} і \mathcal{H} обнимають також області, в котрих \mathcal{E} і \mathcal{H} стають ся нескінченими, як се виказав Н. Bateman в своїх працях²⁾. До тих особливих місць поля можна дістатись при помочи т. зв. кривих движимих; отже особливі місця векторного поля лежать на движимих кривих. Імовірно, що поля ті можуть бути утворені через суперпозицію електромагнетних піль, як се приймає Liénard. Назв'їм їх „етеричними полями“ для відріжнення їх від піль електромагнетних, які саме мають свйства в попереднім уступі згадані. Фізичне істнованє етеричних піль є справою отвореною; можна однак розважати гіпотезу, 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⁾ Н. Bateman: The Mathem. Analysis of Electr. and Optical Wave Motion..., Univ. Press, Cambridge 1914. Ch. 8. — Philos. Magazine, 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 Н. Bateman-а структура етеру залежить до певної степені від електромагнетного поля, етером піддержаного і на відворот. В наслідок сего мусить існувати 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 приймає Liénard.

Злучені поля.

Два векторові поля, в котрих векторами злученими є \mathfrak{F} , зглядно \mathfrak{F}' , називають тоді злученими, коли їх скалярний добуток $(\mathfrak{F} \mathfrak{F}') = 0$. З самим собою злучене поле називаєть ся самозлучене і в тім случаю $(\mathfrak{F}^2) = 0$.

Коли напрям впливу енергії в двох полях є той самий в кожній точці, а оба поля є samozлучені, тоді є они також між собою злучені. Щоби сє доказати, зауважім, що з огляду на прямовий напрям впливу 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 samozлучені, тому сили електричні і магнетні кожного 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 $(\mathfrak{F} \mathfrak{F}') = 0$ є вислідом двох реляцій $(\mathfrak{F}^2) = 0$ і $(\mathfrak{F}'^2) = 0$. Треба однак зауважати, що сей аргумент заводить, коли вплив енергії слїдує в обох полях у відворотних напрямках, бо тоді правильною конклюдзією є:

$$\mathfrak{F} = k. \mathfrak{F}'',$$

де $\mathfrak{F}'' = \mathfrak{E} - i \mathfrak{H}$.

Розгляньмо тепер поле електромагнетне і велике число взаїмно злучених, samozлучених піль етеричних, з яких кожде получене є з електромагнетним полем. Криві особливі тих піль етеричних уважати мемо за лінії, які творять елементи етеру та

приймаємо, що такий саме елемент є підложем електромагнетного поля, о яким є бесіда. В повисше наведеним примірі елементу криві особливі сходять ся в одній точці, яка є особливою точкою електромагнетного поля, піддержуваного тим саме елементом.

Треба однак запримітити, що услівє злученя є незмінне, коли виконаємо трансформацію змінних, яка оставляє рівняня (1) незмінними. Така гіпотеза дасть ся отже погодити з новочасними поняттями теорії зглядности. Так само треба зауважати, що коли умістимо певне число взаїмно злучених піль одні над другими, тоді взір рода $(\mathcal{E}^*) - (\mathcal{H}^*)$ у функції Lagrange-а 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 аналогічні до взорів ряду Fourier-а або елементів інтегралу Fourier-а; можна прийняти, що кождий елемент ряду Fourier-а помножений через довільний чинник представляє саме таке одно із піль; а надаючи знов тим сочинникам різні вартости, можна представити математично різні стани дрогань волокон елементарного поля. Дроганя ті можуть відбувати ся здовж особлившої кривої, а напрям їх може зміняти ся з часом і бути різним для різних волокон. Се одиноке, що певно способом математичним можна на разі пояснити.

Не можна однак певно приймати, що волокна елементу виповняють весь простір. Коли возьмемо під увагу лише ті етеричні поля, котрих особливщі криві лежать в області простору валця або стіжка, якого вершок лежить в особливій точці електромагнетного поля, то Н. Bateman приймає як імовірне¹⁾, що можна так дібрати сочинники при елементах ряду Fourier-а, що в случаю суперпозиції обох піль електромагнетного і етеричного, вектори \mathcal{E} і \mathcal{H} в цілім поли зійдуть до зера. Так саме виглядає структура елементу у I. I. Thomson-а²⁾, в его теорії електричного поля.

Розвязка основних рівнянь.

Складники вектора \mathcal{F} , котрі відповідають рівняням (1), є розвязкою різнничкового рівняня філевого руху:

¹⁾ The Mathem. Analysis of Electr. and Optical Wave Motion etc. p. 121.

²⁾ Phil. Magaz. vol. 19. (1910) p. 301. 1913. (Okt. Dezem.).

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \quad (4)$$

Приймім, що рівнянє се буде сповнене для

$$u = \gamma f(\beta).$$

де функція $f(\beta)$ є різна для кожного складника \mathfrak{F} , однак функції β і γ не змінюють своїх вартостей для поодиноких \mathfrak{F} . Приймім даліше, що величини β і γ є функціями x, y, z, t , а даліше як питому прикмету величини β се, що она мусить бути так зложеною, що рівнянє $1/f(\beta) = 0$ може бути рівновартісне до двох дійсних реляцій, 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 кожній її точці, то виказано, що не є она ніколи більшою від скорости сьвігла¹⁾.

Питанє вишуканя всіх розвязок філевого руху, що має загальну форму $\gamma \cdot f(\beta)$ не зістав ще зовсім 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 рівнянню, питанє може бути розвязане в слідующий спосіб:

Зауважмо, що функція $f(\alpha, \beta)$ мусить відповідати ріжничковому рівнянню:

$$\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial z}\right)^2 = \frac{1}{c^2} \left(\frac{\partial f}{\partial t}\right)^2 \quad (5)$$

з якого слідують три рівняня, 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 рівнянє прийме вигляд:

$$K^{-2}[AX^2 - 2HXY + BY^2] = 0, \quad (6)$$

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:

$$\left(\frac{\partial f}{\partial \alpha}\right)^2 = 0, \quad \frac{\partial f}{\partial \alpha} \frac{\partial f}{\partial \beta} = 0, \quad \left(\frac{\partial f}{\partial \beta}\right)^2 = 0,$$

отримуємо лінійні рівняння, в яких виступають A , B , H . Визначником тих рівнянь є K^{-3} . Він буде зером лише в тій ситуації, коли між величинами α , β , x , y існує вище наведена зв'язь. Абстрагуючи від сього випадку можемо з рівняння (6) вносити, що: $A=0$, $B=0$, $H=0$. Отже відповідно до останнього рівняння 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 рівняння $A=0$, 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 рівнянь слідує, 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 вираження у рівність $B=0$, тоді отримаємо реляцію:

$$F'(x + yi) \cdot G'(x - yi) + 1 = 0;$$

на основі сего можемо написати, що:

$$\left. \begin{aligned} z - ct &= \varphi + \sigma(x + yi), \\ z + ct &= \psi - \frac{1}{\sigma}(x - yi), \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

де σ , φ , ψ є довільними функціями α і β . Тих рівнянь можна ужити до означення α і β як функцій x , y , z , t . — А коли α і β є визначені рівняннями в сей спосіб, то можна отримати, як се вже доказав Н. Bateman¹⁾, розв'язку рівняння (4) через положення $u = \gamma f(\alpha, \beta)$, де величина γ є одним із якобіанів вигляду $\partial(\alpha, \beta)/\partial(y, z)$. Методом приміненою в попередній аналізі можна отримати всі функції сего рода для філевого руху. Для доповнення доказу мусимо вказати, що існує двох відповідних вартостей γ залежить лише від величин α і β .

Приймим, що вираження $\gamma \cdot f(\alpha, \beta)$ і $\gamma' \cdot F(\alpha, \beta)$ сповняють рівняння філевого руху (4), де функції $f(\alpha, \beta)$ і $F(\alpha, \beta)$ є довільними; тоді легко виснувати, що:

$$\begin{aligned} \frac{\partial w}{\partial x} \frac{\partial \alpha}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial y} \frac{\partial \alpha}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \frac{\partial \alpha}{\partial z} &= \frac{1}{c^2} \frac{\partial w}{\partial t} \frac{\partial \alpha}{\partial t}, \\ \frac{\partial w}{\partial x} \frac{\partial \beta}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial y} \frac{\partial \beta}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \frac{\partial \beta}{\partial z} &= \frac{1}{c^2} \frac{\partial w}{\partial t} \frac{\partial \beta}{\partial t}, \end{aligned}$$

де $w = \gamma'/\gamma$. З тих рівнянь слідує, що:

$$\begin{aligned} \frac{\partial w}{\partial x} &= P \frac{\partial \alpha}{\partial x} + Q \frac{\partial \beta}{\partial x}, \\ \frac{\partial w}{\partial y} &= P \frac{\partial \alpha}{\partial y} + Q \frac{\partial \beta}{\partial y}, \\ \frac{\partial w}{\partial z} &= P \frac{\partial \alpha}{\partial z} + Q \frac{\partial \beta}{\partial z}, \end{aligned}$$

де P і Q є функціями x , y , z , t ; для $w = \alpha$ і $w = \beta$, отримаємо частинні розв'язки попередних рівнянь. З повисших рівнянь слідує отже, що:

$$dw = P d\alpha + Q d\beta,$$

а з того слідує, 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.

Н. Bateman **вказав**¹⁾, що коли α і β є визначені рівняннями:

$$\left. \begin{aligned} (x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2 &= c^2 (t-\tau)^2, \\ l(x-\xi) + m(y-\eta) + n(z-\zeta) &= cp(t-\tau), \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

де $\xi, \eta, \zeta, \tau, l, m, n, p$ є функціями α і β , між якими заходить відношене:

$$l^2 + m^2 + n^2 = p^2,$$

тоді функції рівняня фiлевого руху $\gamma. f(\alpha, \beta)$ існують.— Рівняня під (8) є рівноважні з рівняннями (7), коли:

$$\varphi = \zeta - c\tau - \sigma(\xi + \eta i),$$

$$\psi = \zeta + c\tau + \frac{1}{\sigma}(\xi - \eta i),$$

$$\sigma = -\frac{l - im}{n + p} = \frac{z - \zeta - c(t - \tau)}{x - \xi + (y - \eta)i}.$$

Опираючись на повисших виводах дійшов Н. Bateman²⁾ до вислiдiв, що етеричне поле можна визначити при помочи функцій α і β , коли означимо складники вектора \mathfrak{F} в сей спосiб:

$$\mathfrak{F}_x = f(\alpha, \beta) \frac{\partial(\alpha, \beta)}{\partial(y, z)}$$

або:

$$\mathfrak{F}_x = \frac{i}{c} f(\alpha, \beta) \frac{\partial(\alpha, \beta)}{\partial(x, t)},$$

та подiбно:

$$\left. \begin{aligned} \mathfrak{F}_y &= \frac{i}{c} f(\alpha, \beta) \frac{\partial(\alpha, \beta)}{\partial(y, t)}, \\ \mathfrak{F}_z &= \frac{i}{c} f(\alpha, \beta) \frac{\partial(\alpha, \beta)}{\partial(z, t)}. \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Модель елeмeнту етеру.

Розважмо тепер случай, коли $\alpha = \tau$, а ξ, η, ζ є тiльки функціями самого α , тодi пiсля Liénard-а перше рiвнянe (8) чe-рез доданe нeрiвностий:

$$t \geq \tau, \quad c^2 > \xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2$$

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 рівнянє (8) аналогічно 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 аргументі; з того слідує, що лінія, яка сполучає точку (x, y, z, t) з точкою (ξ, η, ζ, τ) має вже означений напрям. Беручи в рахубу перше рівнянє із рівнянь (8) бачимо, що можливі положення точки (x, y, z, t) є положеннями точки, що має початок в (ξ, η, ζ, τ) і порушається по прямій лінії зі швидкістю світла. Коли α прибирати-ме різні дійсні вартости, тоді отримаємо ряд таких точок, які в кожній хвилі творять особливу криву етеричного поля, визначеного рівняннями (9). Та особлива крива є все в лучбі з точкою (ξ, η, ζ, τ) , яка є в русі. Коли надавати-мем величині β_0 різні 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, вище поданого случаю, є все лінією електричної сили в електромагнетнім полі, а точка (ξ, η, ζ, τ) є саме особливою точкою поля.

Liénard уловив, що прийнявши точку (ξ, η, ζ, τ) як наряд в русі, можна випровадити електромагнетне поле із потенціалів:

$$\mathfrak{A}_x = \xi'/v, \quad \mathfrak{A}_y = \eta'/v, \quad \mathfrak{A}_z = \zeta'/v, \quad \Phi = c/v, \quad (10)$$

де: $v = \xi'(x - \xi) + \eta'(y - \eta) + \zeta'(z - \zeta) - c^2(t - \tau)$.

Положім:

$$x - \xi = cl_0(t - \tau), \quad y - \eta = cm_0(t - \tau), \quad (z - \zeta) = cn_0(t - \tau),$$

а дальше:

$$c - l_0 \xi' - m_0 \eta' - n_0 \zeta' = \lambda, \quad c^2 - \xi'^2 - \eta'^2 - \zeta'^2 = \mu,$$

тоді на основі обчислення складників \mathfrak{E} взорами (2) отримаємо, що :

$$\mathfrak{E}_x = \frac{1}{c v^2} \frac{\partial \tau}{\partial t} \left[\mu (\xi' - c l_0) + c (t - \tau) \{ \lambda \xi'' + \right. \\ \left. + (\xi' - c l_0) (l_0 \xi'' + m_0 \eta'' + n_0 \zeta'') \} \right].$$

Приймім тепер, що l_0 , m_0 , n_0 є функціями τ і, що особлива точка (ξ, η, ζ, τ) з різних своїх положень висилає частинки, то напрям послідніх є означений напрямом \cosinus -ів (l_0, m_0, n_0) , а рух відбувають они по прямих лініях зі швидкістю світла. Коли (x, y, z) , $(x+dx, y+dy, z+dz)$ є срядними в часі t двох частинок висланих в часах τ , $\tau+d\tau$, тоді знайдемо, що :

$$\frac{dx}{d\tau} = \xi' - c l_0 + c (t - \tau) \frac{dl_0}{d\tau}.$$

Порівнюючи се з вираженем для \mathfrak{E}_x бачимо, що лінія, яка лучить дві по собі слідуючі частинки, годить ся що до напрямку з частию лінії електричної сили в кождім часі t , скоро похідні величин l_0 , m_0 , n_0 є дані рівняннями такої форми :

$$\mu \frac{dl_0}{d\tau} = \lambda \xi'' + (\xi' - c l_0) (l_0 \xi'' + m_0 \eta'' + n_0 \zeta'').$$

Коли се услівє є сповнене, то ряд висланих частинок утворить в кождім часі t лінію електричної сили в електромагнетнім полі з особливим місцем (ξ, η, ζ, τ) . При різних знов початкових напрямках для (l_0, m_0, n_0) можна сею дорогою отримати всі лінії електричної сили в електромагнетнім полі.

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 часі 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 хвилі з лініями електричної сили в електромагнетнім полі з особливим місцем (ξ, η, ζ, τ) .

Що до умовин лучби поля етеричного з електромагнетнім, то доказав Н. Bateman¹⁾, що електромагнетне поле, визначене потенціялами (10) є злучене з кождим полем, поданим рівняннями (9), де α, β є спеціальними функціями, в сім уступі роз-

¹⁾ The Mathem. Anal. of Electr. etc. pp. 126, 133.

сліджуваними. Н. Bateman удовіднив також¹⁾, що поле типу (9) є самозлучене і то таке, що вплив енергії (вектор Poynting-a) слідує здовж луча від (ξ, η, ζ, τ) до (x, y, z, t) ; з сего знов слідує, що різні поля етеричні, подані в (9) творять взаємно получену систему.

Много остає ще питань до розвязки, щоби теорія структури етеру була зовсім повна та можна єї було прийняти. Коли уважати-мем етер як утворений з елементів, тоді оказуєть ся потреба закона, який визначував би взаємне діланє на себе двох елементів. До тепер не стверджено ще сути макроскопійного рівняня, яке сповняли би вектори \mathfrak{E} і \mathfrak{H} в області, занятій великими масами особливих кривих піль етеричних. Поле отримане через суперпозицію всіх етеричних піль є імовірно відмінне що до свого характеру від звичайного електромагнетного 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:

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{rot} \mathfrak{F} &= -\frac{i}{c} \frac{\partial \mathfrak{F}}{\partial t} \\ \operatorname{div} \mathfrak{F} &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

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 \mathfrak{D} angegeben und zwar:

¹⁾ The Math. Anal. of Electr. etc. p. 12. Phil. Magaz. Jan. 1914.

$$\left. \begin{aligned} \mathfrak{E} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial \mathfrak{A}}{\partial t} - \frac{\partial \Phi}{\partial t}, \\ \mathfrak{H} &= \text{rot } \mathfrak{A}. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Die so definierten \mathfrak{E} , \mathfrak{H} entsprechen den Gleichungen (1), aber nicht den singulären Punkten. Singuläre Rayone werden durch die Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} \text{rot } \mathfrak{F} &= \rho v - \frac{i}{c} \frac{\partial \mathfrak{F}}{\partial t}, \\ \text{div } \mathfrak{F} &= iq \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

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 Äthers, den Träger einer Art elektromagnetischen Feldes, angeben. Ein elektromagnetisches und ein aetherisches Feld sind einander konjugierte Felder. Das Skalarprodukt der Vektore \mathfrak{F} und \mathfrak{F}' dieser Felder ist Null. Konjugierte Felder, die ein Element des Äthers bilden, können als Elemente einer Fourierischen Reihe definiert werden; man kann annehmen, daß jedes Element der Fourierischen Reihe mit einem willkürlichen Koeffizienten multipliziert ein solches Feld darstellt; wenn man aber den Koeffizienten verschiedene Werte angibt, so bekommt man verschiedene Schwingungen der Faden des Elementarfeldes. Die Koeffizienten 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 I. I. 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 $u = \gamma \cdot f(\alpha, \beta)$ 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 Kom-

ponenten 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 konjugierten elektromagnetischen Feldes mit einem singulären Punkte (ξ, η, ζ, τ) .

Расовість Славян.

Написав *Іван Раковський.*



*Памяти Хведора Вовка,
батька української антропології
присвячує автор.*

В нинішній великий час, коли всі до тепер поневолені славянські народи ламають вікові кайдани й знімаються до нового життя, мимоволі насувається нам на думку питання: що таке Славяне, та яке їх становище серед других народів Європи?

На отсе, позірно дуже просте, а по правді дуже зложене питання, треба шукати відповіді в різних науках: географія повинна вияснити нам всі обставини отружаної природи, серед яких судилось жити славянським народам, та які в головній мірі обусловлюють прояви їх існування; етнольоґія має обов'язок розяснити прояви їх життя-буття, як вислів питомої окремішности їх духового життя; історія розкаже нам про їх минувшину, та про причини, чому вона склалася власне так, а не інакше; лінгвістика навчить нас про походження, розвій та устрій мови, а ще інші 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 питання, а тимчасом ми бажаємо розказати про те, як на сю справу треба задивлюватися із становища антропології, на основі тих дослідів, якими ся наука до тепер розпоряджує.

Антропология, як наука про чоловіка в просторі й часі, має завдання розслідувати й прояву існування різних відмін, себто так званих рас, людського роду. Се завдання до тепер ще нерозв'язане: ми до сьогодні ще не знаємо, які є головні людські раси та який генетичний зв'язок між ними, не лише загалом в світі, але навіть в самійжеж Європі. Висловом сього незнання є численні спроби класифікаційного поділу людських рас, в яких слідно нахил до чим раз то більшої спеціалізації 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, а Gliddon аж 150 рас! Ми навіть не знаємо до тепер причини повстання й існування людських рас, і коли одні вчені думають, так як Quatrefages, Bertillon і Ranke, що причину сього треба шукати в безупиннім діланню окружающих обставин, то другі, як Broca, Topinard, Virchow, бачать сю причину в спадковости фізичних і психічних прикмет, а ще інші, 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 ближше сею справою, для нас вистарчає вповні сей факт, що мимо всього існування людських рас є загально признане нинішньою наукою; причім мусимо зазначити, що слово „раса“ вживаємо тут в чисто природничому значінню, розуміючи під тим словом певну групу живин, яка відзначається 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 утривалились в найстарших часах існування людського роду; вони мусіли обусловлювати повстання первісних людських рас, та через те мусять вважатися трівкішими й важнішими; другі прикмети є безперечно пізнішими, вони більш змінливі та менче важні. Однаке наука антропології до тепер ще не в силі 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 вкінці до роз'яснення сеї справи. Але в практиці, коли говоримо про людські раси, то звертаємо увагу головно тільки на деякі прикмети, переважно ті, які відразу кожному кидаються в вічі, а власне: рист, убарвлення волосся й очей, а вкінці постать голови. Всі

ті прикмети, вимірені особливими приладами й способами, означаються остаточно цифрами, а щоби можна оцінити відтак вартість тих цифр, треба условлених класифікаційних поділів. Ріжні вчені придержуються різних поділів, ми будемо послуговатися тими, які вживаються в парижській антропологічній школі¹⁵⁰, задля сього що вони давніші й загально прийняті в науці, хоч треба признати, що деякі новіші поділи німецьких вчених і вигідніші і може більш оправдані¹⁰⁰.

Пригляньмося хоч побіжно повисше згаданим прикметам та їх класифікаційним поділам.

Ріст тіла може бути дуже ріжнородний і вже в будденньому життю розріжнюємо низьких, середніх і високих людей. В антропології 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

Убарвлення волосся й очей означаємо загально прийнятими 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 мимо-вільних і субективних похибок та недокладностей і для того в останніх часах починають означувати згадане убарвлення при помочи особливих барвних взірців, одначе доперва в кількох останніх працях по антропології Славян ми подибуємо пристосування сього модерного способу дослідів убарвлення, позатим загал авторів послугувався давним, примітивним способом, і для того й ми мусимо сього придержуватися.

Злучуючи разом убарвлення волосся й очей, ми одержуємо так звані типи убарвлення: люде з ясным волоссям і ясними

очами зачисляємо до ясного типу, з темним волоссям й темними очами до темного типу, а всіх інших 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 ступень 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 відношення між ними, так званий „головний“ показчик, *indice cephalique*, після взору:
$$\frac{\text{найбільша ширина голови}}{\text{найбільша довжина голови}} \cdot 100$$
. Розуміється, що зга-

даний показчик тим менший чим більша довжина, а тим більший чим більша ширина, тому людей, що мають головний показчик малий, називаємо довгоголовими, доліхокефалія, а тих, що мають великий згаданий показчик, круглоголовими, брахікефалія; крім сього розрізняємо ще посередні постаті, середньоголові, мезокефалія. Творець антропології, Брока, переводив перші свої дотичні досліди на черепах, і вважав черепа з показчиками від 77,78 до 80,00 середньоголовими, а наслідком сього черепа з низшими показчиками вважав довгоголовими, а черепа з показчиками висшими, круглоголовими. Опісля самжеж Брока³² 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 порівнювати головні показчики, обчислені на черепах із тимиж показчиками обчисленими на живих людях. На тій основі одержуємо ось такий класифікаційний поділ головного показчика:

Поділ головного показчика	для черепів	для живих
довгоголові, <i>dolichocéphales</i>	X — 75,00	X — 77,00
піддовгоголові, <i>sousdolichocéphales</i>	75,01 — 77,77	77,01 — 79,77
середньоголові, <i>mesaticéphales</i>	77,78 — 80,00	79,78 — 82,00
підкруглоголові, <i>sousbrachycéphales</i>	80,01 — 83,33	82,01 — 85,33
круглоголові, <i>brachycéphales</i>	83,34 — X	85,34 — X

На згадану різницю поміж головним показником у черепів і в живих людей, ми мусимо звертати особливо увагу задля того, що Weisbach¹⁶⁰ виказав рівнож досвідом, існування такоїж

самої різниці іменно у Славян. Одначе в практиці рідко звертають увагу на згадану різницю в головнім показчику для черепів і живих, та звичайно пристусовується клясіфікаційний поділ для черепів також і для живих, а що ми маючи до диспозиції індивідуальних 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 віддаленем 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 порівнянне 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 відношеннем 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 різниць сей поділ пристосовується так до черепів як і до живих людей.

Щож до постаті лица, то вона оцінюється відношеннем висоти лица до його ширини. За таку ширину всі автори згідно приймають так звану двуярмову ширину, себто найбільшу ширину лица в околиці ярмових костий, або так званих ягідок у живого чоловіка. Але висоту лица означають різні автори дуже різнородно. За таку висоту у живого чоловіка приймає парижська школа так звану фізіогномічну висоту лица, себто віддаленне границі між чуприною а незарослим чолом, від нижнього берега долішньої щоки. Одначе такий помір дуже не вигідний, бо неможна його вимірити ані на живих людях, які

мають більше або менше розвинену лисину, ані на черепах, і задля сього, вимірюючи згадану висоту лица, поминаємо чоло. Тут знова маємо два способи: парижська школа вимірює сю висоту від так званого „офріона“, точки, що лежить посередині чола, на лінії, яка переходить понад бровами у найвузшім місці чола; інші антропологи зновжеж від так званого „назіона“, границі між кістями: чоловою і носовими. На тій основі одержуємо ось такі класифікаційні 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: chamaeprosopes	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 вимірюють ся ще окрімно висоту горішньої щоки, після парижської 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: $\frac{\text{висота носо-альвеольна} \cdot 100}{\text{ширина двуюрмова}}$

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 лица є також постать носа. Вона означається відношенням 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
мірноносі: mésorrhines	48,0—52,9	70,0—84,9
широконосі: platyrrhines	53,0—X	85,0—99,9
надшироконосі: hyperplatyrrhines		100,0—X

Отсе ті найважливіші поміри й показчики їх відносин, та їх класифікаційні поділи, на які ми головню будемо звертати увагу; ми вважали конечним дещо довше застановитись над тою справою задля сього, щоби на будуче забезпечитись перед непорозумінням, бо при найрізнородніших 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 досліді 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 кількості досліджуваних примірників; аджеж не то в кожній громаді, але навіть в кожній родині ми подибуємо високих і низьких ростом, брюнетів і блондинів, довго- й круглоголових, широко- і довголицих. Одначе займаючись антропольогічними дослідіми якої небудь місцевости, ми швидко переконаємося,

що певні прикмети повторюються значно частіше як другі і то в певнім особливім відношенню так, що дальші поміри збільшують тільки їх скількість не впливаючи майже цілком на згадане відношення, питома для даного населення. Се спостереження зробив вже Брока³³ і доказав, що при антропологічних 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 скількості помірів. Стоячи на сьому становищі ми на основі даних помірів обчислюємо пересічні вартости для поданих помірів, а також і відсоток із загального числа помірів, припадаючий на поодинокі класифікаційні категорії мір і показників, 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 області. Такі пересічні й відсотки вимірів і показників вважаються тепер висловом характеристичних антропологічних прикмет даного народу і на порівнянню їх буде головно ґрунтуватися отся наша праця.

Розсліджуючи оттак поодинокі антропологічні прикмети, антропологи швидко звернули на се увагу, що вони в нашій Європі розміщені в особливий і дуже замітний спосіб^{14, 47, 251}. І так: високий ріст і ясне убарвлення переважають в північній, низький ріст і темне убарвлення в полудневій Європі; довгоголові займають північну і полудневу, а круглоголові середину Європи; вузкі лиця і вузкі носи подибуються найчастіше на північно-західній і полудневій, а широкі лиця й короткі носи в середущій та північно-східній нашій частині світа. Оттак на основі сього розложення головних антропологічних прикмет оснував Deniker³⁹⁻⁴⁷ свою класифікацію європейських рас, що тепер загально прийнята у Франції й романських народів.

Deniker розрізняє в Європі шість головних рас, а власне:

І. Північна раса: ясноволоса, довгоголова й високого росту. Найважнішими прикметами сеї раси є: високий ріст, пересічно на 1,73 m, ясне хвилясте волосся, ясні звичайно голубі очі, доліхокефальна голова, з показником 76—79, видовжене лице, та досить довгий а рівний ніс. Ся раса займає північну Шкотію й Англію, полуднево-західну Ірландію, відтак Голяндію, Ольденбург, Мекленбург і Шлезвік-Гольштайн, а вкінці Данію, Швецію й Норвегію, прибалтійські краї та полуднево-західні частини Фінляндії.

Відміною сеї північної раси вважає Deniker ясний, високий мезокефальний тип, із гранчастими чертами лица і з тупим, „задертим“ носом. Він називає сей тип „підпівнічною“ расою і наводить 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 лица, кирпатим, досить коротким носом, ясними голубими або сивими очами. Сей тип знаходиться у Фінляндії, Литві, східних Прусах, а далі у Білорусів, на Підляшшу та північній і середущій Московщині. 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, Іспанії, 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; головню в західній і середущій Франції, в альпейських краях і середущій Італії та загалом в середній Європі.

V. Атлантийсько-середземноморська раса високих ростом (1,66 m), мезокефальних брюнетів, з головним показчиком 79—80, живе головню на берегах Атлантийського океану та Середземного моря, в Іспанії 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 частині Ірландії, а також в західній і середущій Англії, в Бельгії і в Франції над каналом Ля Манш.

VI. Адрійська або дінарска 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, Далматії, Босні й Герцеговіні; та крім сього має вона, після Deniker-а, виступати також і в полудневих альпейських краях, Славонії й полудневім Тиролю, а навіть в Ломбардії 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 Зеландії, північно-східній Франції, Альзасії й Лютарингії, 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 класифікації Deniker-а не менше признаними є поділи рас Retzius-а і Ripley-а.

G. Retzius¹²⁷ розрізняє в Європі тільки три головні расові типи, а власне:

I. Північно-європейська раса: довгоголова, ясно-волоса, синьоока й високого росту; вона ідентична із Homo europeus Linné-я, довгоголовим германським типом A. Retzius-а, а також із тевтонською або північною расою інших авторів.

II. Середньо-європейська раса: круглоголова, темноволоса, з темними очами й низького росту; вона ідентична із славянським або ретійським типом A. Retzius-а, та з Homo alpinus Lapouge-а.

III. Полуднево-європейська раса: довгоголова, темноволоса, з темними очами та низького росту; вона ідентична із Homo mediterraneus Lapouge-а.

Ripley¹²⁸ признає також тільки три європейські раси, що бачимо із отсієї його схеми, яку він подає у своєму творі:

Європейські расові типи:

Ч.	Раса	Голова	Лице	Волосся	Очі	Ріст	Ніс	Синоніми	Автор
I.	Тевтонська	довга	довге	дуже ясне	ясні	високий, стрункий	узкий, орляний	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	сіві	середній, присадкуватий	різкий, радше широкий, велик.	Кельто-славянський Сарматський Дісентіс Арвенський Західний Homo alpinus Ляпаноїдний	Французькі авт. Hölder Німецькі автори Beddoe Deniker Lapouge Pruner Bey
III.	Серед-земно-морська	довга	довге	темно-буре	темні	середн. стрункий	радше широкий	Іберійський Лігурійський Іберійський і Середземноморський	Англійські авт. Італійські автори Deniker

Приглянувшись ближше тим трьом поділам європейських людських рас бачимо перш усього, що поділи Retzius-a й Ripley-a цілком ідентичні й різняться тільки номенклатурою: північно-європейська раса Retzius-a се тевтонська у Ripley-a, середньо-європейська се альпейська, а полуднево-європейська се середземно-морська раса. Колиж порівнаємо оба згадані, в основі ідентичні, поділи із класифікацією Deniker-a то бачимо, що по перше, нема у них ніякої аналогії до східної раси Deniker-a, а се тому, що ся раса обнімає фінські народи, а Фінів вважають Retzius і Ripley народом неєвропейського походження й через те цілком неузгляднюють їх у своїх класифікаціях європейських рас. Відтак Retzius і Ripley не признають існування іберійської раси, вважаючи її відміною середземноморської згядно полуднево-європейської раси, так само не признають вони адрійської раси, вважаючи її відміною альпейської згядно середньо-європейської раси. З огляду на те, що ми, розслідуючи расовість Славян, не можемо поминути мовчки безперечного впливу расових прикмет фінських народів та, що полуднево-славянський тип надто різниться від так званого альпейського типу, щоби їх можна ідентифікувати із собою, ми думаємо, що поділ рас Deniker-a далеко ліпше відповідає расовим відносинам в Європі, як всі інші дотеперішні поділи, та головню ним будемо користуватися в наших дослідах.

В отсім короткім начерку ми бажаємо зібрати коротко висліди дотеперішних дослідів над антропольогічними прикметами Славян, та на основі порівняння сього матеріялу зясувати, що із становища фізичної антропольогії можна сьогодні 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 антропометричного 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 видрукування зібраного матеріялу так, що ми можемо на разі покористуватися тільки короткими, тимчасовими звідомленнями; позатим досліди в інших 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 немає цілком ніякого антропометричного матеріалу, або тільки кілька принагідних розмірів, на основі яких трудно щонебудь певного сказати. На розраду можемо сказати, що не ліпше стоїть ся справа і в інших культурних народів, тут не винна якась остальість „славянської культури“, а причини сього треба шукати в сьому, що антропология ще надто молода наука, щоби могла похвалитися, так як інші природничі науки, багатим та всестороннім матеріалом своїх дослідів.

Всеж таки й на основі сього матеріалу, 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 дальшій 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 матеріалом.

Розуміється, що обовязком славянських антропологів є як найшвидше зробити з тим лад і порядок, а в тій цілі слідби в найкоротшій часі скликати конгрес славянських антропологів, усталити на ньому схему й методи дослідів, та зорганізувати систематичні досліди там, де сього до тепер ще незроблено. Сю думку бажав перевести в життя покійний Хведір Вовк, і коли ми тепер її знов підносимо, то робимо се власне тому, щоби із передчасною смертю сього батька української антропології так важна справа не пропала або не відволіклась на довгий час. Маємо надію, що наше Наукове Товариство імени Шевченка візьме ініціативу в тій справі, та переведе її в діло.

Та се завдання будучности, а ми тимчасом мусимо покористуватися тим матеріалом 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 Ватева³⁶⁸, який зібрав всі писання в неболгарських мовах по антропологии свого народу, подаючи докладний зміст кожної дотичної праці, але інші славянські народи не мають нічого подібного. Правда, в працях Niederle-ro²⁴³⁻⁴ находимо багату літературу до антропології Чехів, а в працях Krzywick-oro⁴²⁴ і Talka-Hrynsewicz-a^{265, 437-9} антропологичну літературу дотично польського

народу, подібні заслуги поклав Івановській²³⁰ у Москалів а Хведір Вовк⁵⁴⁰ у нашого українського народу; гарні показчики найважливіших праць по антропології всіх європейських народів подають також Deniker⁴⁷ і Ripley¹²⁸, але звичайно згадані автори неподають докладного змісту поданих праць і через те в разі потреби ми змушені користуватись оригінальними працями, нераз майже недоступними. Вправді Івановській⁷³ не лише зібрав антропологічну літературу всіх народів цілої нашої землі, але подав також важніші дані з головніших праць, одначе матеріал поданий тим автором, з виїмкою літератури дотносно Москалів, так неточний і так непевний, що безпечніше користуватись безпосередно оригінальними працями, як його даними та тратити відтак час на перевірювання їх правдивости. Тут не місце писати критику дотичного твору Івановського, якого влучну оцінку подав Руденко¹²⁹, та ми вважали конечним подати до відома наш прикрий досвід на остерогу всім тим, хто буде мав нагоду займатися літературою по антропології славянських народів.

У всякому разі у нашій українській мові ми немаємо до тепер зібраної літератури до антропології Славян і задля сього, щоби виповнити сю прогалину, ми на кінци нашої праці подаємо по змозі докладний спис всіх тих праць, що відносяться до антропології поодиноких славянських племен а також і найважливіших праць, по антропології тих неславянських народів, про які ми мусимо згадати. Для доповнення подаємо також і ті найважливіші твори й праці, що відносяться до загальних питань із антропології, антропометрії, передісторії, та до походження Славян, конечних для докладніших студій порушених нами проблемів.

Маємо повну надію, що отсей перший наш показчик згаданої літератури стане в пригоді не одному із наших молодих антропологів, та буде основою до зіставлення повного огляду всіх праць по антропології славянських народів.

Після тих кількох загальних уваг ми приступаємо до нашого завдання, себто до означення антропологічних прикмет поодиноких славянських народів, та взаїмного їх порівняння.

Славяне займають, як відомо, значну частину Європи від Ядранського (Адрійського) моря й підніжжя Альп до Білого моря й Уралю. Великою прогалиною, занятою Німцями, Уграми й Румунами, розділені тепер Славяне на дві нерівні частини: меншу полуднево-західню й значно більшу північно-східню. Полуднево-західня 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 мільйонів душ; в подрібности, на основі останніх статистичних даних⁷⁴, одержуємо ось таке зіставлення:

Серби: Хорвати: Хорватія й Славонія	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	
Гориція і Градіска	155,000	
Істрія	55,000	
Угорщина	93,000	
Італія північя	30,000	
Інші 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 мільйоновий народ в самім осередку Європи мусів звернути на себе увагу також й антропологів.

Загально-етнологічні й антропологічні замітки про расовість полудневих Славян, знаходимо в працях вчених: Fligier²⁸⁰, Legean²⁸², Zampa²⁸⁴, Жупанич²⁸⁵, Treidler²⁸³, Цвијич²⁷⁹ і Иширковъ²⁸¹.

Антропольогічні досліді зібрав разом Івановскій⁷³, у своєму творі: Населеніє земного шара.

Розгляньмо тепер висліди дотеперішних антропольогічних дослідів по черзі у кожного із згаданих полудневославянських народів.

Серби.

Перші антропометричні досліді над Сербами завдячуємо д-ру А. 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 сьогодні цінною основою для оцінки расовости Сербського народу. Гарні досліді завдячуємо Pittard-ови²⁹⁶, вченому парижської школи, що присвятив також багато праці для розсліду згаданого питання, а також і на жаль передчасно помершому князеві Миколі Владимировичу Вяземському³⁰¹, що будучи членом російської амбасаді в Білгороді, волів займатися антропольогічними розслідами як дипломатичними інтригами. Систематичні антропометричні досліді над Сербами Королівства завдячуємо нашому землякови А. Носову²⁹⁵, одному із учеників Хв. Вовка, а його праця, оперта на різнороднім, в цілій Сербії зібраним матеріалі має безперечно найбільшу вартість із усіх дотеперішних праць на тім полі. Боснійців і Герцеговінців розсліджували ще з окрімна зновжеж Weisbach³¹²⁻³¹⁷, а крім сього Glück³⁰⁴, Himmel³⁰⁵⁻⁷ і Capus³⁰³. Деякі причинки до антропольогії сербського народу подають також у своїх працях Лазаревич²⁹², Жупанич³⁰² і Николич²⁹⁴, а також: Гопчевиц²⁸⁶⁻⁹, Кулаковскій²⁹¹, Ровинскій²⁹⁷, про населенне Сербії й Чорногори; Starč²⁹⁸, Липовскій²⁹³ і Гранилович²⁹⁰ про Сербо-Хорватів, а Sax³¹⁰, Schubert³¹¹ і Радимскій³⁰⁹, дотично Боснійців і Герцеговінців.

Перегляньмо насамперед дотеперішний антропометричний матеріал дотично Сербського народу, після його головних племен.

Серби Королівства.

Систематичні досліді над антропольогічними прикметами Сербів Королівства завдячуємо як згадано нашому землякови А. Носову²⁹⁵. 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 обемі і в такій мірі, як се було його бажанням і він мусів

перервати її на самім закінченню. Всеж таки із тимчасового звідомлення, що в рік опісля появилось в петербурським Ежегоднику Русскаго Антропологическаго Общества, ми можемо собі досить приблизно зобразити антропольогічні відносини сього нашого братнього народу. Пригляньмося ближше тим відносинам, починаючи від величини росту.

Ріст Сербів Королівства хитається в границях 1572 до 1913 mm, отже границі хитань дуже значні й коли найнижший 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 Неготінський, але на жаль із тих повітів ми як раз немаємо ніяких помірів. Всі инчі округи мають пересічний ріст високий, причім середні округи: Подрінський, Валецький, Рудніцький, Крагуєвацький, а також Моравський і Смедеревський, мають пересічний ріст від 1700 до 1730 mm, а граничні західні округи: Ужїцький, Чачанський, Вранський, а правдоподібно також рівнож нерозсліджений Топлицький, мають згаданий ріст від 1740 до 1750 mm включно.

Отже Сербі Королівства загалом високого росту, причім той ріст повисшується поступенно, поступаючи від півночі 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 елементу: від півночі із сторони Угорщини (округи: Білгородський і Пожаревацький), та із сторони Болгарії, звідки згаданий низший ростом елемент 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 елемент 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 Лазаревича²⁹²: 1709 mm, хоч у нього хитання вимірів висоти тіла ще більші й пересунені в сторону низького росту, бо найнижший ріст у нього виносить 1430 mm, а найвисший ріст 1870 mm. За те 5 Сербів Країни, поміряних Жупаничем³⁰² дали пересічну росту 1726 mm, таку, як в середніх 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 відзначаються 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 висліді довели також і досліді Вяземского³⁰¹ 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 убарвлення буває тільки дуже рідко, бо лиш у 3,8% всіх поміряних. Оттак, як бачимо, у Сербів Королівства переважає темне убарвлення 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 Ужичькім; від 60—70% в округах: Моравськім, Валецькім, Чачанськім, Нішськім і Пожаревацькім; від 70—80% мають округи: Рудницький

і Білгородський, вкінці Подрінський округ має 85,7%, а Крушевацький 100% темноволосих. Колиж згадані відносини перенесемо на географічну карту Сербії, тоді не можемо опертися враженню, що основною прикметою сього народу є темне убарвлення волосся, із 70—80% темноволосих, причім із Босни й Старої Сербії втискається ще темніший елемент, а із Угорщини й Болгарії значно ясніший, який доводить до сього, що в Смедеревському окрузі темноволосих вже менше 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 волоссям, є загалом 23,8% всіх поміряних, ясного типу, з ясними очами й ясним волоссям, 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 більшості 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 часті брахікефальні із сильним нахилом до суббрахікефалії; зате мезокефальних і доліхоїдних незвичайно мало. Дуже помітно, що всі доліхоїдні (доліхо- й субдоліхокефальні), походять із одного тільки Вранського округу, у якого й пересічний головний показчик найнижший, 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, Валевський й Ужичький,

мають показчики головні від 85 до 85,9 і то тим висші, чим вони ближше 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 поступенно, поступаючи від сходу на захід і з півночі на полудне. Подібні обставини ми бачили також вже при рості, але обі ці прояви, хоч йдуть рівнобіжно, не накриваються докладно так, що Вранський округ, який виказує ріст найвисший, має головний показчик найнижший. З огляду на те, що західні округи, сусідуючі із Босною і Старою Сербією, безперечно були найменше виставлені на чужі впливи, то нема сумніву, що сильна брахікефалія є питомою прикметою сербського народу, а зменненне 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.

Жупанич³⁰² для 7-ох Сербів Країни подає пересічний показчик 85,97, зближений рівнож до показчиків згаданих середніх округів.

Головний показчик Сербів Королівства досліджував також і Pittard²⁹⁶, але висліди тих його дослідів не цілком згоджуються із тим, що ми повисше сказали. У всіх 60-ти помірних ним чоловіків пересічний згаданий показчик виносить 80,38, причім доліхoidних є 35%, мезокефальних 38%, а брахікефальних тільки 27%. З причини, що у Pittard-а помірив три рази менше, як у Носова, та що в додатку він не збирав своїх помірив по цілім краю, а тільки на одному місци, де йому попав під руки особливий матеріал, правдоподібно із північних або східних округів, думаємо, що відносини які ми бачили у вислідах помірив Носова більш відповідають дійсности.

Взаємні відносини між ростом а барвою волосся й очей подає нам отсе зіставленне:

Серби Королівства	Головний показчик								Барва волосся						Барва очей					
	Довго-голови		Серед-нього-лови		Під-кругло-голови		Круг-лого-лови		ясна		посе-редня		темна		ясна		мі-шана		темна	
	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%	число	%
Рістнижше 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 елемента 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 збільшенням росту збільшується рівночасно і відсоток брахікефальних так, що круглавість голови зростає із збільшенням 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 тут низьких ясноволосих, а найбільший високих темноволосих (приблизно 30%) так, що і тут виразно виступає загальне правило, що чим більший ріст тим темніше волосся. Відмінні відносини бачимо що іно в убарвленню очей: вправді і тут відсоткові числа збільшуються із зростом висоти тіла, але найбільший відсоток осягає все посереднє, мішане убарвлення очей так, що найбільше із всіх є високих ростом із мішаною барвою очей. На тій основі ми маємо право сказати, що у Сербів Королівства із збільшенням росту йде в парі збільшення круглоголовости, темної барви волосся й мішаної барви очей.

Обчислення пересічного росту для поодиноких категорій головного показника 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 Вранського округу, що відзначається найвисшим ростом і найбільшою довгоголовістю; відтак йдуть круглоголові й підкруглоголові, а найменчий ріст припадає на середньоголових. Оттак поминаючи Вранський округ, якого довгоголовість вимагає осібних ще особливих студій, можемо сказати, що загалом беручи у цілій майже Сербії із зростом висоти тіла виступає рівночасно її збільшення 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 менше (46,5%). Відповідний загальнолицевий показчик виносить пересічно 77,4, значить лиця пересічно мезопрозопні, причім находимо: довголицих, лептопрозопних 12%, середньолицих, мезопрозопних 71,8, а низьколицевих, хамепрозопних 27%. Отже лиця і пересічно й в переважаючій скількості 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, лепторінні. 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 скількості вузконосі, із досить сильним нахилом до середньоносих. Після Pittard-a²⁹⁶ 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 більшості, 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 антропологічні 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 порівнянню 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 порівнянню до висоти бюсту й росту долішні кінчини помітно довгі. Мірою оцінки сеї довгоногости чи „скелії“ є поділка Manouvrier; пристосовуючи сю поділку до наших помірив бачимо, що випадків брахі-скелії, чи коротконогости, нема у поміряних згаданих Сербів ані одного, суббрахіскельних, 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 Сербі загалом довгоногі із найбільшим числом піддовгоногих, сумакроскельних.

Бюст пересічно високий на 884 mm, в порівнянню до росту, прийнятого за 100, він виносить 51,3% сеї останньої довжини. Отже бюст загалом досить великий, але в порівнянню до величини росту малий.

На кінці тих всіх своїх дослідів подає Носов ось таку характеристику Сербів Королівства: „Серби середньої будови тіла із значною домішкою слабих і невеликою кількістю сильних і дужих. Убарвлення волосся у більшості темне, з більшою домішкою посередньо бурого (каштанового). Ріст високий при більшій довжині ніг (sousmacroscéles і macroscéles). З огляду на головний показчик наші Сербі очевидно короткоголові, при чім доліхокефальних і мезокефальних цілком мало (одних і дру-

гих приблизно 11%). Серби низькоголові, середньолиці, із нахилом до широколицості; загальна висота лиця (visage) значна; виступання ягідок більш або менше сильне. Ніс досить довгий, вузький, рівний, часом злегка вгнутий або вигнутий із середнім 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 виставання вух у більшості 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 достаточного відповідних pomiriv.

Найближшими сусідами Сербів Королівства є Боснійці й Герцеговінці, задля сього з черги займемося тими племенами сербського народу.

Боснійці і Герцеговінці.

Перші pomiri Боснійців ми заздячуємо д-ру L. Glück-кови³⁰⁴. 1889 року він pomirяв 140 Боснійців, між якими було 57 магомедан, 48 православних і 35 католиків, всі переважно із середньої Босни, та в віці від 20 до 24-ох років. Ось головні висліди його праці:

Ріст. Відносини росту у pomirяних Боснійців показує нам отсе зіставлення:

Ріст	Число	Числа абсолютні в milim.				Відсотки числа pomiriv						
		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 ріжниця 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%), найменше у магомедан (1,8%). Зате висше середнього росту, від 1651 mm до 1700 mm, значно більше, у католиків навіть 20%, у магомедан найменше (14%), пересічно 16%. Висше середнього росту найбільше, бо пересічно 81% всіх поміряних: причім у магомедан їх найбільше (84%), а у католиків найменше (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 найменше 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, кожного 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 помірив				Барва очей	У відсотках числа помірив		
	ясна	темна	чорна	загалом темна		ясна	мі- шана	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 інших значно більше і так: у магомедан майже 23%, а в католиків приблизно 26%. Менчу ріжницю бачимо в відсотках темного убарвлення волосся: у магомедан його найменше, 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

19⁰/₁₀. Отже православні мають найменший відсоток ясного а найбільший темного й чорного убарвлення волосся, а католики найбільший відсоток ясного, а найменший темного. Відносини безсумнівно дуже особливі, але на основі тих даних, які подає нам автор, трудно що небудь сказати про причину цієї прояви. Вважаючи темнобуре й чорне волосся загально темним типом убарвлення, ми знаходимо, що Боснійці поміряні Glück-ом в переважачій кількості темноволосі; причім всіх темноволосих у православних майже 90⁰/₁₀, а в магомедан і католиків 77—78⁰/₁₀. Загалом 81⁰/₁₀ темноволосих, а тільки 19⁰/₁₀ ясноволосих.

Що до убарвлення очей, то у православних находимо найменший відсоток ясних (6⁰/₁₀), а найбільший темних очей (64,5⁰/₁₀), у католиків найбільший відсоток ясних очей (26⁰/₁₀), а в магомедан найменший відсоток темних (39⁰/₁₀). Пересічно ясних очей приблизно 16⁰/₁₀, мішаних майже два рази більше (34⁰/₁₀), а темних очей рівно половина всіх поміряних (50⁰/₁₀). Отже Боснійці в більшості темнооки. Беручи на увагу рівночасно убарвлення волосся й очей, одержуємо ось такі відносини головних типів убарвлення у Боснійців:

Типи убарвлення	У відсотках числа помірів		
	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 найменший відсоток ясного типу бачимо у православних (6⁰/₁₀), найбільший у католиків (20⁰/₁₀); у магомедан ясноволосих 17,5⁰/₁₀ так, що під тим зглядом між православними з одного боку а магомедами й католиками з другого боку дуже помітна різниця. Зате мішаного типу най-

більше у магомедан (47,5⁰/₁₀), а у немагомедан значно менше і майже однаковий відсоток, у православних 33⁰/₁₀, а у католиків 34⁰/₁₀. Вкінці темноволосих найбільше у православних (60⁰/₁₀), найменше у магомедан (35⁰/₁₀), а посередній відсоток у католиків (45⁰/₁₀). Загалом беручи згадані Боснійці майже в половині темного типу (46⁰/₁₀), значний відсоток є також мішаного типу (39⁰/₁₀), а тільки незначна частина їх є ясноволоса (14⁰/₁₀). Оттак приглянувшись 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 показників подано невірні; коли величини подані на довжину й ширину голови правдиві, тоді треба би справити вартість для багатьох показників, із яких деякі подані

безперечно цілком невірною, 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 показники й відповідні пересічні вартости, але вони не згоджуються ані з тими, які подає автор, ані з тими, які повинні вийти, приймаючи згадані вартости згаданого показника, подані автором за правдиві. Ввиду того не можна мати довіря ані до вартостей поданих автором, ані до наших поправок, та ми подаємо їх для доповнення огляду вислідів згаданих помірив Glück-a, не прив'язуючи одначе до них більшого значіння. Наше недовіре оправдане тим більше, що висліди помірив над Боснійцями, переведених д-ром А. Weisbach-ом³¹³⁻¹¹, відомим дослідником антропологом, що відзначався не лиш глибоким знанням антропометрії, але й незвичайним досвідом і вправою та надзвичайною точністю й солідністю, цілком негодяться із вислідом Glück-a дотично згаданих голозних показників; та до сеї справи ми повернемо ще у своєму часі. На разі пригляньмося вислідами помірив Glück-a.

Показчик головний	Число помірив	Голова						Головний показчик			
		Довжина			Ширина			Minimum	Maximum	Різниця	Пересіч.
		Minimum	Maximum	Пересіч.	Minimum	Maximum	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 помірив							
	Довгогол. X—75	Піддовг. 75—77	Середногол. 77—80	Підкругл. 80—83	Круглогол. 83—X	Довгогол. X—77	Середногол. 77—80	Круглогол. 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 різниці між пересічними вартостями для поодиноких віроісповідань цілком незаметні.

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 різниці 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 не дуже великі, різниці 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 **по**мірів 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 доліхоїдних 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%. Брахікефальоїдних 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-а у Боснійців булоб найбільше доліхоїдних, а найменче брахікефальоїдних із значним відсотком також і мезокефальних форм, причім найбільш доліхоїдними булиб магомеда́не, а найбільш круглавоголовими католики, а різниця 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 елементи.

Крім згаданих повисше помірів вимірював ще автор тягар тіла, віддаленне кінців рук, обвід грудей і обвід голови, але ці поміри не представляють для нас тепер ніякого інтересу.

Як ми вже повисше згадували, Боснійців поміряв ще окрім Glück-а також і Weisbach³¹³⁻¹⁴. Поміри Weisbach-а переведені були перш усього на далеко більші розміри; а в додатку систематично по всіх повітах цілого краю, а то:

Округи	Магомеда́не	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 матеріалу, можна вже робити певніші висновки, яким власне отсе близше приглянемося.

Ріст. Відносини у вимірах росту подає нам отсе зіставлення :

Пересічний ріст			Магомедане	Православні	Католики
Округ	Число	Ріст			
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‰
Середній	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 найнижший в Банялюці й Тузлі. З сього бачимо, що найнижший 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 півночі 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 сусідніх сербських повітів: пересічний ріст в окрузі Тузля виносить 1708 mm, а такийжеж ріст в окрузі Подрінським в Сербії, 1714 mm; пересічний ріст в окрузі Сараєво виносить 1742 mm, а такийжеж ріст в сумежнім сербським окрузі, Ужїцьким, 1743 mm. Наслідком сього ми маємо право сказати, що під зглядом росту населення, Босна із Сербією творить спільну одноцілну область. Ріст населення, який в західній і полудневій Босні доходить до найбільшої висоти, понизується поступенно в напрямі північно-східнім, спадаючи до найнижшої 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. Вїємок становить тут ріст католиків Сараєвського округа, що не є найбільшим від пересічних ростів католиків у всіх інших округах, але се є безперечно наслідком випадкової малочисельности помірїв, бо в тім окрузі помірїв Weisbach тільки 44-х католиків. З сього бачимо, що у Боснійців ріжниця віроісповідання немає замітного впливу на пересічний ріст населення.

Обчисливши відтак відсотки числа помірїв в поодиноких округах, припадаючі на поодинокі категорії росту бачимо, що у Боснійців низьких ростом загалом тільки 1%, причім у Сараєвським окрузі нема їх цілком, а в Тузлянським аж 2,6%. Середньовисоких загалом находимо майже 28%, але в Сараєвському окрузі, де найвисший пересічний ріст, їх найменче, бо ледви 17%; в інших округах чим низший пересічний ріст, тим більше середньовисоких так, що у Тузлянському окрузі їх найбільше, а власне 39,6%. Зате число високих ростом збільшується поступенно 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%.

Обчисленне відсотків для поодиноких категорій росту, після віроісповідання, доказує рівнож, що ріжниця віроіспо-

відання немає впливу на розділ росту посеред населення Босни.

Ріст Боснійців Сараєвського округу розслідув ще окрімно Сарис³⁰³, поміривши в 1893 р. в Сараєві 772-ох 20-літніх новобранців, з того 350 магомедан, 305 православних і 118 католиків, а власне з повітів: Вісоко, Вішеград, Рогатіца, Сараєво, Фойніца, Фоча і Чайніца. Ось зіставлення 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: нижше 1600 mm				Низше середн. 1600—1650 mm				Висше середн. 1650—1699 mm				Високі: 1700 mm і висше			
	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 округу хитається в границях 1365—1930 mm, отже ріжниця доходить до 6-ти дециметрів (575 mm), причім найнижший 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; найнижший 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 найнижших 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 помірив, які можнаби ужити до порівняння. 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 найнижших (1704 mm). Ріст низше середньої подибуємо вже дещо частіше, загалом приблизно 10% всіх помірняних, 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 помірняних, 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 кількістю 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 округу виносить 1710 mm, цифра помітно низша від тієї, яку дістав Weisbach на основі своїх pomірів (1742 mm), вона зближується до пересічного росту в Тузлянському окрузі, в якому, після Weisbach-а найнижчий пересічний ріст з усіх округів цілої Босни. Сю помітну різницю можна пояснити собі тільки тим, що Carus міряв самих тільки наймолодших новобранців, у яких ріст не осягнув ще своєї найвисшої границі. Тим також можна собі пояснити помітно низькі мінімум росту у Carus-а, що виносить ледви 1365 mm, та далеко не доходить до тих аналогічних вимірів, які бачимо у Glück-а і Weisbach-а. Одначе відсоткові відносини поміж поодинокими категоріями росту, у Carus-а дуже зближені до тих, які ми бачили у Weisbach-а, ба навіть високих ростом у Carus-а знаходимо помітно більший відсоток, як у останнього, а загальна пересічна росту для всіх Боснійців у Weisbach-а (1726 mm), мало що різниться від пересічної у Carus-а, так, що ми можемо вважати висліди обох згаданих дослідників як досить згідними.

Зате висліди pomірів Glück-а, дотично росту, нагадують нам висліди такихжеж pomірів Weisbach-а на Герцеговинцях, в деім також поміри сього останнього на Боснійцях в Сараєвському і Мостарському, а в часті й у Травніцькому окрузі, і се дуже можливе, що Glück міряючи новобранців в Травніку (в віці від 20 до 24 літ), мав до диспозиції матеріал із усіх трьох згаданих округів. На жаль Glück не подає місцевостий походження досліджуваного матеріалу так, що ми не можемо тут нічого певного сказати.

В о л о с с е	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 помірив Weisbach-a бачимо ось такі відносини: Рудоволосі по-дибуються тільки виїмково, всего їх лише 0,18% всіх помірняних; притім найбільше їх у магомедан (0,21%), а найменче у католиків (0,14%). Ясноволосих (блондинів) загалом також дуже мало, а то 9,5%; найбільше їх у магсмедан (12%), дещо менче у католиків (9%), а найменче у православних (7,5%). Вважаючи всіх рудих і блондинів 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 посереднім типом, находимо майже у двое 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 помірняних, бо пересічно майже 53%, причім у православних їх найбільше, бо приблизно 56%, у магомедан менче, 52,5%, а в католиків найменче, 47,4%. Чорне волоссе находимо приблизно так само часто як і яснобуре, бо пересічно 18% всіх помірняних, 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 інших, та що у магомедан найбільше, а в православних найменче ясноволосих.

Коли порівнаємо тепер досліди над убарвленнем 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 переконаємося, що висліди обох згаданих дослідників загалом згоджуються зі собою: після обох населення Босни в переважній частині темноволосі, причім у магомедан і католиків відсоток темноволосих майже однаковий, а у православних майже о 10% більше як у тамтих.

Обчисливши відсотки ясноволосих, посередніх і темноволосих для поодиноких округів бачимо, що найбільш темноволосих є в округах: Бігач і Мостар, відтак ідуть округи: Баня-люка і Тузля, а вкінці Травнік і Сараєво. Очевидно, що в міру зменшування темноволосих збільшується відсоток ясноволосих, а також загалом беручи й посередніх, яснобурих.

Волосся	Бігач		Мостар		Баня-люка		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 цього показується, що загалом беручи більшість населення Босни темноволоса, причім ся темноволосість зменчується поступаючи із заходу на схід так, що до найменше темноволосих належать східні повіті Сараєво й Тузля. Замітно, що в окрузі Сараєво найменше темноволосих, а найбільше ясноволосих, звідси безперечно втиснувся сей ясноволосий елемент у сусідний Травніцький округ, що вбивається клином між найтемніші округи: Бігач і Мостар. Дуже замітно також і се, що найблизчий до Сараєва сербський округ, Ужичький, має подібний відсоток темноволосих так, що і тут можемо стати на сьому становищі, що під зглядом убарвлення волосся Босна й Сербія становлять одну цілну область загалом темноволосого населення, у якого убарвлення волосся ясніє поступово, поступаючи в напрямі із заходу до півночі й до сходу.

Барва очей виказує подібні відносини, тільки, що яснооких загалом значно, бо майже три рази більше як ясноволосих, відсоток поміряних із мішаним убарвленням очей дещо менчий від відсотка тих, що мають посереднє волосся, та зате темнооких значно менше як темноволосих. Загалом темнооких майже половина поміряних (51%), яснооких майже третина (34%), а останок мішаних (15%).

Очі	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%; менше або всеж таки більше як 50%, находимо темноволосих в Банялюці й Травніку, а то приблизно по 52%, в округах Тузля й Сараєво їх вже менше як половина: в Тузлі 49%, а в Сараєві помітно мало, бо тільки 41% темноволосих. Рівнорядно із зменшенням відсотка темноволосих збільшується відсоток ясноволосих: у Бігачі 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 ясніший як убарвлення волосся, то всеж таки Боснійці в переважаючій кількості темноокі, а притім убарвлення очей так само як і волосся стає чим раз то ясніше, поступаючи в напрямі від заходу на схід.

Коли розділимо убарвлення очей відповідно до віроісповідання то бачимо, що найбільше темнооких у православних (56%), у них зате найменше яснооких (28,5%), у магомедан і католиків значно менший 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 ясноокого елемента більше як православні.

Порівнюючи з собою висліди Glück-a і Weisbach-a бачимо, що оба згадані автори начислюють майже однаковий відсоток

Барва очей	Магоме-дане		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

темнооких (50⁰/₀ і 51⁰/₀), але що до яснооких і мішаних, то відносини у них цілком відворотні: Weisbach начислює яснооких у двоє більше, а мішаних у двоє менше як Glück. Очевидно, що тут між обома авторами заходила значна різниця в суб'єктивній оцінці ясних і мішаних барв, яка при ясних і мішаних красках далеко більше можлива і значніша як при темних.

Замітна річ, що у сусідній Сербії убарвлення очей значно ясніше як у східних округах Босни, які своє ясніше 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 (50,4⁰/₀), дещо менше находимо темного типу, бо всего 42⁰/₀, а тільки дуже мало ясного типу (7⁰/₀). Коли приглянемося поодиноким округам то бачимо, що найбільший відсоток темного типу є в Бігачи, бо майже 50⁰/₀, дещо менше бачимо його в Мостарі, бо приблизно 48⁰/₀, відтак в Банялюці (45⁰/₀), а далі в Травніку й Тузлі (по 41⁰/₀), а вкінці найменше в Сараєві (32⁰/₀). В такім самім порядку приблизно збільшується рівночасно відсоток ясного, якого в Бігачи, Мостарі й Банялюці є ледви 3,5—4,5⁰/₀, а в Тузлі 5⁰/₀, в Травніку вже 13⁰/₀, а в Сараєві 21⁰/₀. 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 темної полоси. Замітна річ, що в сусідній Сербії чистих типів: ясного й темного значно менше, 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 менше (в обох випадках по 39%); зновжеж ясного й мішаного типу у православних найменше, 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	Магоме-дане	Право-славні	Като-лики
ясний	9,4%	5,6%	7,5%
мішаний	51,7%	46,4%	53,6%
темний	38,9%	48,0%	38,9%

В порівнянню із згаданими помірами Glück-a, дотично типів убарвлення, Weisbach доходить до цілком відмінних вислідів, очевидно задля цілком відмінних критерій в оцінці убарвлення волосся й очей.

З черги пригляньмося ще дослідям 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. Порівнянне пересічних вартостий довжини й ширини голови дає нам несподівано особливий вислід; ось се зіставленне:

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 вносить 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 інше розложенє як при найбільшій ширині й довжині, а власне :

Округ	Довжина	Шириня	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 вирізняються тут своїми відмінними показчиками: Тузля з показчиком 86 і Сараєво з показчиком 84,7; але тоті скрайні показчики мало різняться 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 помітно нижший і від нього се обниження переходить в части й на сусідний Травницький округ. Отсе розміщення пересічних вартостей головного показчика стоїть в повній згідності із розміщенням 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 Ужницький з показчиком 85,7. В дальших східних округах Сербії, як знаємо, вартість головного показчика поступовно обнижується так, що і під тим зглядом Босна й Сербія становлять одну одношльну область.

Коли обчислимо відсотки числа помірив припадаючі на поодинокі категорії головного показчика, та розділимо їх після віроісповідань, то дістаємо ось такий перегляд:

Боснійці	Відсотки числа помірив				
	Довгогол. X—75	Піддовгог. 75—77	Середньогол. 77—80	Підкруглог. 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 найменше у магомедан, а найбільше у католиків, у всіх інших 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 інших 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 елемента 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 іншої скалі поділу головного показчика, та всеж таки дуже інструктивний.

Поділ показчиків	число	%	найб. довж.	найб. ширина	перес. показник
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 різниця між пересічними вартістями довжини, ширини й показчика голови для поодиноких категорій сього показчика досить значна, причім пересічна вартість для круглоголових (86,7) мало різниться 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
ясний	62	182	155	85.1
темний	674	181	155	85.6
яснобурый	587	182	156	85.7
сивобурый	565	181	155	85.6

Понизше долучений перегляд доказує нам, що різnorodність типів убарвлення немає сподіваного впливу на пересічну вартість головного показника, що моглоби вказувати на надто ще свіжі впливи, які викликали яснішу пігментацію у Боснійців.

Закінчуючи отсей наш огляд дослідів Weisbach-a над

антропологічними прикметами населення Босни, ми не можемо поминути тут сеї незвичайної різниці 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 індивідуальних помірив, в додатку висліди праць Weisbach-a над іншими народами вповні згоджуються із дослідями інших авторів, для того думаємо, що згадана незгідність полягає просто на тім, що Glück у невідповідний і неумітний спосіб брав дотичні поміри, через що одержав дані, які цілком невідповідають дійсности. З огляду на се ми в дальшій 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 Герцеговінців	Автор	Число помірів	Числа абсолютні			Відсотки числа помірів				
			Minimum	Maximum	Пересічно	X—1600	1601—1650	1651—1700	1701—X	X—1650 1650—X
Боснійці середньої області	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 Герцеговінці	Weisbach	3341+462	1520	1920	1726	3	8	26	43	11.89
Герцеговінці 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 головнo 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 кількістю, бо 73% високих ростом, з чого ще значний відсоток, бо приблизно 10%, припадає на надвисоких ростом. Під сим зглядом Боснійці й Герцеговинці належать до найвищих народів не лиш в Європі, але загалом на світі. Волоссе переважно темне, такої барви є волося приблизно у 73% всіх

Убарвлення в відсотках числа помірив	Автор	Число помірив	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 кількість, бо около 19%, має волоссе чорне; з останка около 17% припадає на волоссе посередньої барви, а тільки дуже небагато, бо приблизно 10% на ясне волоссе. Очі в більшості темне (51%), помітно, що значний відсоток (34%) припадає також на ясну барву, а найменше (15%) на мішану барву очей. Вислідом сього є, що тип убарвлення у половини майже (48%) мішаний, в значній частині він є також і темний (44%), а тільки незначний відсоток (7%) припадає на ясний тип убарвлення. Отже волоссе й очі у більшості 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 показник голови	Автор	Число помірів	Найбільша ширина	Найбільша довжина	Головний показник	Відсотки числа помірів							
						Dolichoceph. X—75	Subdolicho. 75—77	Mesoseph. 77—80	Subbrachyc. 80—83	Brachyceph. 83—X	Dolichoceph. X—77	Mesoseph. 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 не дуже великого числа помірів (140 помірів), майже не мають впливу на величину пересічної, загалом беручи дуже помітно круглоголові, і коли брати за основу поміри Weisbach-a, то круглоголових є переважаюча кількість населення (76%), а тільки незначний відсоток припадає на підкруглоголові (17%), та ледви слідний відсоток середньоголових (4%) і доліхoidних форм (2%).

Дотично постаті лица 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 лептопрозопні, (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 лица й носа є здається, й у тих останніх так, що ми можемо з великою правдоподібністю сказати, що у Боснійців і Герцеговінців лице середньошироке 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.

Сконстатованне таких особливих антропольогічних прикмет у Боснійців і Герцеговінців поставило на денний порядок питанне їхньої расової приналежности; найблизше підходили вони до середньоевропейської раси Retzius-a або альпейської Ripley-a, але високий ріст, помітно струнка постать і відповідно вузка будова лица, 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 Наму, та піддержану тодішнім професором париської антропольогічної школи, нашим земляком Хведором Вовком, впровадив в життє Deniker¹⁷, установляючи у своєму творі: Раси й народи Європи, осібну ядранську (адрійську) або дінарску расу.

Сербо-Хорвати ядранського побережя.

Із Боснійцями й Герцеговінцями межують безпосередно Сербо-Хорвати ядранського побережя, що займають Істрію, Хорватське побережжє й Далматію та прибережні острови на ядранському морю. Розслідив їх рівнож др. Weisbach²⁹⁹, що будучи управителем австро-угорського шпиталю у Константинополі, зібрав досить значне число помірив, головно моряків, що принагідно заїжджали до тамошнього заливу та шукали поради у сьому добродійному заведенню. Ось статистичний перегляд дослідженого ним матеріялу:

Істрія :

півостров Істрія	135		
остров Чрез (Cherso) . .	16		
остров Керк (Veglia) . .	39		
остров Лошен (Lussin) . .	113	разом всіх	303 людей
Хорватське побережжє			207 людей

Дальматія :

північні острови	128
дальматійська суша . . .	208
полудневі острови :	

Брач (Brazza)	73
Гвар (Lessina), Ліца	116
Курцоля, Лягоста . .	89
	278

околиці Дубровніка (Ragusa)	359		
околиці Котора (Cattaro) .	636	разом	1609 людей

разом всіх помірних Сербо Хорватів побережя 2119 людей.

Значна більшість помірних се муштини двацятьлітні 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 користо, тим більше, що зібраний він із численних місцевостей цілої Хорватії й Далматії 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 антропольогічних відносин отсеї частини Славянщини, яким отсе ближше приглянемося, починаючи від росту населення. Ось перегляд сих відносин:

Зіставлення помірів росту.

Сербо-Хорвати ядранського побережя	Число помірів	Ріст в millim.				Відсотки з числа помірів						
		Minimum	Maximum	Різниця	Пересічно	X—159	160—164	165—169	170—X	X—1650	1650—X	1800—X
Півостров 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 побережжя	170	153	188	35	1662	11,2	28,2	35,3	25,3	39,4	60,6	1,2
Дальматійська 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 найнижчий 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 помірках, дає пересічну рівнож досить низьку, а власне 1662 mm. Мешканці півсстрова 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 Далматії, ми бачимо, що в північній її частині, себто в околицях: Зара, Дерніс і Себеніко, пересічний ріст у 43 мушин виносить 1692 mm; в середній полосі: Сінь, Трав, Спліт й Альміса, у 96-ти чоловіків ріст 1709 mm; а вкінці у полудневій частині, себто в Макаresco, 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 далматинській суші ріст населення підвисшується, поступаючи від півночі до полудня. Таку саму прояву ми бачимо також і на далматинських островах: пересічна росту 101 чоловіків поміряних, що походять із північних далматинських островів, головно з Сельве, Премуда, Ульбо і Злярін, дали пересічний ріст 1671 mm, подібно як Істрійці й Лошенці; зате полудневі далматинські острови. головно Брач, Ліса, Гвар, Курцолія і др. на 243 помірів дали пересічний ріст 1702 mm. Притім поодинокі острови виказують досить значні різниці, 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 далматинських і істрійських островах, а також в Істрії й хорватським побережю. В області Дубровніка й півострові Сабіончельо, з окрімна, ріст дещо низший, а власне у поміряних 292 х чоловіків виносить він 1691 mm, а в найдальше на полудне висуненім кінці Далматії, 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 області виступає загальне правило збільшення росту з півночі до полудня, а найдальше висунені на полудне Паштровічане належать загалом до найвисших Далматинців.

Пересічний ріст населення цілої Далматії 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 півостров має вже менше, бо лиш 11,6% малих, та зате значно більше, бо аж 36,8% великих ростом; вкінці 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 менше, бо власне 33% високих.

Хорватське побережє має рівнож значний відсоток малих ростом, а власне 11,2%, зате значно більше, бо 63,5% середньовисоких, а дещо менше, бо 25,3% високих ростом і значно менше, бо тільки 1,2% надвисоких.

На далматійській суші, відповідно до високого пересічного росту, низьких дуже мало, всего 4,1%, середньовисоких вдесятеро більше, а власне 41,5%, зате високих ростом більш як половина населення, бо 54,4%, а надвисоких також помітно багато, бо аж 9,3%.

Північні далматійські острови виказують знова більший відсоток малих ростом, бо 7,9%, помітно великий тут також відсоток середньовисоких, бо приблизно о половину більше, як на далматійській 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-далматійських островах малих ростом ще менше, 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 менше, а високих більше як у північних островах, зате надвисоких 5,8%, т. є значно більше як у північних островах, а далеко менше як на суші. Коли приглянутися поодиноким полуднево-далматійським островам з окрімна, то бачимо, що поступаючи з півночі до полудня, находимо малих і середніх ростом чим раз то більше, а зате високих і надвисоких чим раз то менше, що вповні

згоджується із відносинами пересічного росту на згаданих островах, який зменчується власне в тім напрямі.

Переходячи вкінці до самих останніх полудневих областей: Дубровнік, Котор і Паштровіч, бачимо у них як раз відворотну прояву: в напрямі від півночі до полудня відсоток низьких і середньовисоких сильно зменчується, а відсотки високих і надвисоких ростом відповідно збільшуються, що очевидно йде в парі із такимже збільшенням пересічного росту у згаданім напрямі.

Загалом в цілій Далматії, беручи пересічно, відносини в рості населення значно відмінні як в Істрії й хорватським побережю; низьких ростом значно менше, бо тільки 4,6%, середніх ростом рівнож значно менше, 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 Далматії, зближуються більше до тихжеж в Істрії як в хорватському побережю: на хорватському побережю низьких і середньовисоких найбільше, в Істрії менше, а в Далматії найменше, а противно високих і надвисоких ростом на згаданному побережю найменше, в Істрії більше, а в Далматії найбільше.

Беручи відтак ціле сербо-хорватське населення 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 населення 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 півночі до полудня, та, що в сю під тим зглядом досить одноцільну область вдирається у двох місцях елемент низший ростом, а то в горі на хорватському побережю і в долині на області Дубровніка й Котора. Обниження росту на півночі 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.

Убарвлення волосся виступає на ядранському побережю дуже нерівномірно: ясноволосих найбільше на півострові істрійським (19%), а відтак на хорватським побережю (16%) і на північних далматійських островах (15%), а вкінці на істрійських островах (11%); загалом в Істрії дещо менше ясноволосих (14,6%) як на хорватському побережю (15,8%), та всеж таки в обох областях більше як 10%. Менше як 10% ясноволосих находимо на полуднево-далматійських островах (9%), дальма-

Убарвлення волосся	Число помірів	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 побережжя	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 вкінці найменше в області Дубровнік (6,6%) й Котора (6,2%); в громаді Паштровіч, де як відомо населення досягає найвищого росту, там і ясноволосих зникаючо мало, бо тільки 2,75%. Загальна пересічна відсотка ясноволосих для цілої Далматії виносить ледви 7,76% поміряних, а пересічна для цілого ядранського побережжя 9,64%.

Посереднє, яснобуре убарвлення волосся виступає найсильніше в полудневих дальматійських островах, де виносить звиж 19% поміряних; відтак йде хорватське побережжя із 18,4% яснобурих, а далі Істрія (14,6%), північні дальматійські острови (14,8%) і Дубровнік (14,1%), всі з відсотком 15%—14% яснобурих; вкінці наступають: дальматійська суша із 13,5% та Котор із 12,9% яснобурих, причім в громаді Паштровіч, ненадійно підвищується згаданий відсоток до 16,5%. Пересічно в цілій Далматії 14,4%, а на цілім ядранським побережжю 14,85% яснобурих. Збираючи те все разом бачимо, що загалом яснобурих волоссям на ядранському побережжю є 12%—19% населення, причім загально беручи, найбільший відсоток ясноволосих і яснобурих припадає на хорватське побережжя, дещо менше на Істрію, а найменше на Далматію, хоч різниці між тими останніми не дуже значні. Згаданих яснобурих волосом причислив Weisbach²⁹⁹ у своїй дотичній праці до темноволосих, в пізніших своїх працях й за-

гально у всіх інших авторів се убарвлення волосся вважається посереднім, між ясним і темним убарвленням, та не вчислюється до темноволосих. Отже перевівши таку поправку ми переконуємося, що темноволосих найбільше, бо аж 80,9%, в області Котора і Паштровіча із 80,7%, мало менчий відсоток бачимо в області 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 убарвлення волосся. Найменчий відсоток його бачимо на хорватському побережю, де виносить 4,68% поміряних; майже рівно стільки його в північно-дальматійських островах, бо власне 4,9%, дещо більше в полуднево-дальматійських островах (7,2%) і в області Дубровніка (8%), ще більше в Істрії, на півострові 8,5%, а на островах 9%, небагато більше чорноволосих на дальматійській суші (10%), та найбільше в області Котора, а особливо Паштровіча, де доходить до звиж 17% всіх поміряних. Оттак беручи на увагу убарвлення волосся загалом на цілому ядранському побережю, ми можемо розрізнити 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 убарвлення волосся в напрямі з півночі на полудне. Третя область найбільш ясноволоса займає сам тільки півострів Істрію й хорватське побережє, де з півночі вдирається значно ясніший елемент у згадану темноволосу область.

Weisbach розслідував також відносини між убарвленням волосся а ростом поміряних Сербо-Хорватів, та подає ось такий перегляд:

Волоссе	Число помірів	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 убарвлення волосся се властиві характеристичні антропальогічні прикмети Сербо-Хорватів ядранського побережя, а нечи-

сленні ясноволосі одиниці є вислідом впливів чужого ясноволосого і низького ростом елемента.

Убарвлення очей зображує нам отсе зіставлення :

Убарвлення очей	Число помірів	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 побережжє	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 дослідях Weisbach розрізнявав 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 не маючи певности, яку саме барву дугівки називає автор „сивожовтою“, та які підбарвки бурої барви він означає як „яснобура“ і „бура“ барва, ми мусимо полишити згаданий поділ його без зміни, подаючи тільки задля порівняння також наш справлений поділ. Зазначивши се пригляньмося поданому зіставленню. Ось так після автора, яснооких найменше 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 вкінці хорватське побережжє із 50,7%, півостров Істрія із 52,1% та істрійські острови із 56,8% яснооких. Загалом всіх яснооких в Далматії пересічно 36,9%, на хорватським побережжю 50,7%, а в Істрії 54,6%; пере-

січний відсоток ясноволосих для цілого ядранського побережя загалом виносить кругло 41%. Для того, що Weisbach признає тільки дві барви очей: ясну й темну, то відсоток темнооких доповнює відсоток яснооких 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 Далматії, де доходить до 63%. Застановлюючись над тими всіми числами ми приходимо до сього переконання, що і під зглядом убарвлення дугівки очей треба розділити населення ядранського побережя на дві області: перша область темнооких, що займає далматійську сушу, із незвичайно малим відсотком яснооких (29%—26%), та дуже значним відсотком темнооких (70%—73%); друга область обнімає Істрію, хорватське побережжя, далматійські острови а вкінці Дубровнік й Котор, що мають 41%—55% яснооких, а 45%—67% темнооких. В обох згаданих сблациях відсоток яснооких зменчується, а темнооких збільшується, поступаючи в напрямі від півночі до полудня, причім на островах Істрії убарвлення очей помітно ясніше як на суші. В нашім поправленім перегляді відсотків убарвлення очей є відносини анальогічні, лиш задля виділення мішаного типу, лотичні відсотки відповідно менчі.

Убарвлення волосся	Ясні очі			Мішані очі			Темні очі			
	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 убарвленням волосся й очей подає нам повисше наведене зіставлення. З нього бачимо, що між ясноволо-

сими є 7,50% яснооких, а 0,50% темнооких, зновжеж між темно-волосими, 17,84% яснооких, а 41,28% темнооких. Беручи число всіх помір'яних за 100, та обчисливши на основі згаданого зіставлення відсотки ясного, мішаного й темного типу, ми знаходимо, що блондинів є 7,5%, мішаного типу 51,2%, а брюнетів 41,3% всіх помір'яних.

Притім йдучи за нинішнім способом оцінки убарвлення волосся й очей, ми означили яснобуре волосся й „сірожовті“ та яснобурі очі як мішані, та після сього означили відповідні відсотки типів убарвлення, а через те одержали менчий відсоток блондинів, та дещо менчий відсоток брюнетів, та зате значно більший відсоток мішаного типу як Weisbach; одначе і так виступає ясно перед наші очі тип убарвлення Сербо-Хорватів ядранського побережя: у них дуже незначний відсоток блондинів, 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 помірів	Тип убарвлення	Ріст в міліметр.
82	блондини	1676
453	мішаний т.	1682
720	брюнети	1698
119	чорний тип	1726

Оттак як бачимо, блондини найменчі ростом, мішаний тип визначається ростом дещо більшим, а брюнети ще більшим, одначе чорний тип виділений ще зосібна із брюнетів, визначається надзвичайним ростом, значно навіть вис-

шим від того який бачимо у загально брюнетного типу. Се вповні згоджується з тим, що ми бачили при відносинах барви волосся до росту, та переконає 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 помірів голови на досліджуваних Сербо-Хорватах і через те ми немаємо спромоги означити близше їх антропологічного характеру під сим зглядом.

Одначе згаданий автор мав нагоду розслідувати ближше більшу кількість черепів, що походили із деяких поміряних ним ще за життя Сербо-Хорватів, які померли у австрійським константинопольським шпиталі, й на тій основі ми маємо спромогу дещо розвідатися також і про будову голови та лица у сього славянського племені. Всіх черепів розслідував Weisbach 80, з того 3 черепи приналежні Герцеговінцям так, що на Сербо-Хорватів ядранського побережя припадає всего 77 черепів. Ось перегляд пересічних вартостей найважливіших розмірів на згаданих черепах.

Область	Число розмірів	Ріст в міліметр.	Найбільші розміри голови			Показники		Ширина чола	Показник чола.	Висота лица		Ширина дугарм.	Показник загально-лицевий	Показник горішньо-лицевий	Ніс		Показник носовий
			довжина	ширина	висота	головний	висотний			цїла	горішня				довжина	ширина	
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 побережжє	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 областей поміряно небагато черепів, найбільше ще із Далматії загалом, а з околиць Дубровнік і Котора в подрібности, та всеж таки в недостатчі іншого й сей матеріал є для нас дуже пожаданим. Не будемо тут застановляти ся над пересічними вартістями росту, бо дотичні індивідуальні поміри узгляднув згаданий автор при повисше згаданих дослідах росту на живих людях, зазначимо тільки, що хоч віддільні пересічні вартости для поодиноких областей часом значно різняються від тих, про які ми згадували передше, проява очевидно викликана малочисельністю розмірів, то всеж таки загальна, пересічна вартість для всіх (1698 mm), дуже зближена до тої, яку Weisbach одержав на основі розсліду багатшого

матеріалу. Пригляньмося найважливішим помірам на згаданих черепках, 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. Отже як бачимо, в Істрії й хорватському побережю черепи коротші, а в Далматії особливож на суші довші, але хоч між індивідуальними помірами різниці досить значні, то між пересічними для поодиноких областей вони не надто 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 даліше в області Дубровніка й Котора та загалом в Далматії, де рівнається загальній пересічній вартості (147 mm), а в кінці найменчі вартості бачимо у тих, що походять із дальматійської суші та загалом із хорватського побережя (146 mm). Тут бачимо сю саму прояву, що хоч границі індивідуальних хитань досить значні, то хитання між пересічними вартістями поодиноких областей цілком незначні.

Головний показчик, що показує взаємні відносини між обома згаданими найбільшими промірами, хитається в широких границях від 74,8 до 93,6; але хитання між пересічними вартістями поодиноких областей 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 помітно малий, бо у всіх інших областях він значно більший. І так в області Дубровніка він виносить 83,2, а на дальматійських островах 84,1, в кінці в Которі 85,2, так, що загальна пересічна для цілої Далматії виносить 83,7. Дуже зближену вартість має головний показчик на хорватському побережю, де виносить 83,9, а зате в Істрії доходить до найвищої вартості, бо на суші виносить 85,2, на островах 85,9, а пересічно 85,6.

З цього бачимо, що найбільш круглоголові черепи одержав Weisbach з Істрії, і то з островів ще сильніше круглоголові як із суші; до них зближуються своєю сильною круглоголовістю черепи з Котора, звідси походить власне найбільш круглоголовий череп, якого показчик виносить аж 91; помітне 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, однак одинокий череп із півострова Сабіончельо знов помітний своєю сильною круглоголовістю, бо має показчик 90,7. Ще далше на північ, в околицях Макарьської, 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 цього виходилоби, що на дальматійським побережю, від Себеніко до Будви, круглоголовість населення збільшується, поступаючи в напрямі із півночі до полудня. Помітна річ, що на дальматійських островах пересічний головний показчик значно вищий, 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 протилежна як на побережю, а власне зменшення круглоголовости в напрямі з півночі до полудня. Однак 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 матеріал. 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 найдалше 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 помімо сильної середньоголовости черепів із північної Дальматії маємо право означити населення Дальматії як пересічно круглоголове. Пересічна вартість головного показника черепів хорватського побережя (83,9) дуже зближена до згаданого пересічного показника 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

Брока³², показчик головний одержаний із помірив на черепі, пересічно менчий о 2 від показчика сдержаного із помірив на живому чоловіці; до таких самих вислідів дійшов також і Weisbach¹⁶⁰ і подає ту саму різницю власне для черепів австрійських Славян, отже на тій основі ми хоч не маємо помірив на живих людях, можемо з великою правдоподібністю прийняти, що населення ядранського побережя загалом пересічно сильно круглоголове, з пересічним головним показником від 86 до 88; у ту область сильних круглоголовців вдирається довгоголовий елемент, правдоподібно із північного сходу до хорватського побережя і північної Далматії, викликаючи в тих сторонах сильніше обниження головного показчика, та замітну середньоголовість. Дуже можливо, що подібний доліхоїдний елемент впливає на населення полуднево-далматійських островів, викликаючи там також сильне обниження головного показчика, але в такому разі оба ті впливи не були би однородні. З огляду на се, що хорватське побережжя відзначається, як ми се вже бачили, яснішим типом убарвлення волосся й очей, а також нищим ростом, а полуднева Далматія враз із островами сильно темним типом убарвлення й вищим ростом, мусимо припустити, що подовгуватість лобини у Сербо-Хорватів ядранського побережя викликана на півночі впливом якогось елемента низького ростом і ясноволосого, а на полудне темного типу. Із першим із них ми подибаємося ще при розсліді антропологічних прикмет Сербів Хорватії й Слявонії, останній є здається ідентичним із низькими, темними брүнетними довгоголовими брүнетами, які Deniker назвав „середземноморською“ расою.

Коли порівнаємо головний показчик на ядранському побережю і в сумежній Босні й Герцеговіні, то бачимо, що хоч в північній Далматії згаданий показчик значно низший як в сумежних боснійських округах: Бігач і Травнік, то пересічний показчик для цілої Далматії цілком такий самий як у згаданих округах та загалом у Босні. Так само головний показчик в околицях Дубровніка й Котора дуже зближений до також 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 людей (87), як той, що його знайшов самжеж Weisbach³¹⁴ для мостарського округа (85,5).

Приглянувшись оттак головному показчикови, застановімся ще й над другими важнішими антропольогічними прикметами згаданих черепів.

Висота черепів хитається в границях від 128—150 mm, отже хитання і тут досить значні, але пересічні вартости для поодиноких областей зновжеж дуже однастайні: найбільша висота ще на дальматійських островах (141 mm), дещо менча в Дубровнику й Которі (139 mm), ще менча на істрійській суші, де виносить як раз стільки, що загальна пересічна для цілої Далматії (138 mm), а найменче на істрійських островах і дальматійській суші (137 mm). Що до висотного показчика, то різниця між найнижшою 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 Дубровника, 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 Далматії, а вкінці й для хорватського побережя й загалом для всіх поміряних сербохорватських 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 інші замітно високоголові, ортокефальні, і то після всіх загально уживаних класифікаційних поділів. Отже високоголовість можна прийняти 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 Дубровнику й загалом в Далматії 66,67, а ще більший в Істрії на суші, на дальматійських островах і на дальматійським 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 інших областей мірnochолі, на хорватському побережю зближені вже навіть до широкочоліх.

Лице у згаданих черепів досить високе. Морфольогічна, носо-підборідня висота лица 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 лица у Істрійців найкоротші, а у мешканців хорватського побережя найдовші, але одні й другі мало відрізняються від пересічної загальної довжини, що виносить 118 mm.

Горішня висота лица 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 інших 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 лица, означеній тут двуярмовим проміром. Виміри сеї ширини лица хитаються в границях 123 до 146 mm, одначе й тут пересічні вартости в поодиноких областях не дуже різняться 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 інших областях двуярмова ширина лица зближується до загальної пересічної вартости. Такими є безглядні виміри висоти й ширини лица у Сербо-Хорватів ядранського побережя, та властиве понятє про постать лица дають нам доперва дотичні лицеві показчики, що показують нам відносини

згаданих висот лица до двуярмової його ширини. Тут зразу виступають відмінні відносини. Загально-лицевий показчик, що показує нам відносини морфологічної висоти лица 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 хорватському побережю, де доходить до 90. Отже загально беручи лица мезопрозопні, хоч в істрійських та дальматійських островах вони граничать вже із еврпрозопними, тільки на хорватському побережю лица переходять вже у лептопрозопні.

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 дальматійським й істрійським побережю, де виносить приблизно 52; позатим у черепів із всіх інших областей виносить сей показчик приблизно стільки, як пересічна вартість для всіх черепів, себто приблизно 51. Значить населення на дальматійських островах треба причислити ще до таких, що мають низьку горішню щоку (еврієн, хамепрозоп), населення на всіх інших 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 області 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 перевірити колись будучі докладніші досліди.

На закінчення остається нам ще приглянутися ближше 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 даль-

матійського 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 дальматійським побережю й на островах, а власне 26 mm; у черепів із усіх інших областей 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 істрійським 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 найважніші прикмети Сербо-Хорватів ядранського побережя. Сам Weisbach подає у своїй згаданій праці ось таку влучну характеристику сього славянського племені:

„Вони високі на 1690 mm, і сей ріст вони вже досягають із 20 роком життя та задержують його аж до пізньої старости, коли то доперва наступає знов зменченне росту, — вони мають переважно темне волосся, що тільки рідко буває кучеряве, і темні очі; їх шкіра тільки дуже рідко темна. В північних областях, головно на хорватським побережю, в Істрії й на північно-дальматійських островах вони менчі, частіше ясноволосі й ясноокі, як в полудневих, в Дальматії і Дубровнику, Которі й полудневих островах, де переважає темний, високорослий тип. Колиж ми тепер узглядимо, що на цілому ядранському побережю у Сербо-Хорватів ріст тіла все збільшується від півночі до полудня, а в тім самім напрямі число бльондинів і яснооких 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 знаходиться найбільше ясноволосих людей, а власне здається що перед всім хорватське побережє 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 кожним зглядом зближений до круглавого (черепа), має в сагітальній і корональній поверхні тільки мірне склепінне, і дуже довгу й широку, отже велику підставу, з великими, сильними мастоїдними 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 горизонтальнім напрямі. Середня часть голови, при своїй дуже значній короткості, ширині й висоті, дуже коротка, широка й висока, а поза вухами широка, має широкі, навіть дуже сильно склеплені бічні стіни, яких горби, тільки невизначно виступаючі лежать дуже далеко від себе віддалені й досить високо в горі та обнимають між собою сильно склеплену (верхню) тіменну частину. Поверхня причіпу скраневих м'язів визначається своєю значною довжиною. На їх гладкій потилиці, що має тільки рідко більшу *tuberositas externa* і сильні м'язові листви та є лиш мірної висоти, одначе між мастоїдними вирістками є дуже широка, бачимо потиличну луску, що буває цілком плоскою а дуже довгою при мірній ширині та утворена із дуже малої частини міжтім'яної 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 лептопрозопне 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 лепторінний, при насаді мірно широкий ніс, з великими, острим хребет утворюючими, носовими кістками; слабо зігнана, 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 антропологічний характер мають їх побратими, що живуть в інших країнах.

Як відомо, Сербо-Хорвати живуть не лише на ядранському побережю, але також і в Хорватії й Слявонії. Розслід сеї галузи Сербо-Хорватів завдячуємо рівнож Weisbach-ови³⁰⁰, що поміряв їх 3190 чоловіків, зновжеж жовнірів в віці 20—25 літ, та висліди тих помірив представив в осібній розвідці. Ось головні висліди тих його дослідів:

Ріст хитається в границях від 153 до 194 см 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 населенне 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 Слявонії 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 помірив припадає на ріст 170 см (240 чоловіків), але подібно високі числа находимо в зближених вимірах росту: 168 см (225 чол.), 167 см (220 чол.), 171 см (208 чол.) і 172 см (205 чол.). Починаючи від тих максімальних чисел число примірників даного росту опадає швидко в обох напрямках так, що найнижші й найвисші виміри росту заступлені вже тільки поодинокими випадками. Загалом беручи, поміж помірними було чоловіків малого росту, т. є. до 159 см включно, лише тільки 76-х, себто тільки 2,4% всього; низше середньої росту, від 160 см до 164 см включно, було 531 чоловіків т. є. 16,6%, висше середньої росту, від 165 см до 169 см включно, було 1015 чоловіків, отже 31,8% всіх, а високих, від 170 см в гору, було всього 1568 чоловіків т. є. рівно 49% всіх помірних.

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 Слявонії так само як і у тих, що замешкують Далматію, 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 племені нема основної різниці.

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 волоссе, що буває у 8,9% поміряних, а виїмково тільки, бо всього лиш у 0,4% появлюється руде волосе. Вважаючи рудих і ясноволосих загалом ясноволосими, яснобурих посереднім типом, а бурих і чорних темноволосими бачимо, що ясноволосих тут є приблизно 28%, посередніх 21% а темноволосих приблизно 50% всіх поміряних. Отже приблизно половина населення Хорватії й Слявонії має темну барву волосся, а на другу половину припадає ясне й посереднє убарвлення 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 волоссе високі на 1695 mm, а темноволосі на 1696 mm, отже чим темніший волос тим висший ріст, але різниці 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 відзначаються 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 Слявонії 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 Далматії а одержимо ось такий образ:

Барва очей	Дальматія	Істрія	Хорватія	Хорватське побережжя
ясна	29 ⁰ / ₁₀	46 ⁰ / ₁₀	42 ⁰ / ₁₀	45 ⁰ / ₁₀
мішана	8 ⁰ / ₁₀	9 ⁰ / ₁₀	21 ⁰ / ₁₀	22 ⁰ / ₁₀
темна	63 ⁰ / ₁₀	45 ⁰ / ₁₀	37 ⁰ / ₁₀	33 ⁰ / ₁₀

Отже, як бачимо, в Дальматії найбільше темнооких а найменший відсоток ясних і мішаних очей; в Істрії темнооких значно менше а зате яснооких значно більше, причім збільшується також незначно і відсоток мішаного убарвлення очей; сей процес розяснення убарвлення очей поступає в Хорватії ще даліше і тут бачимо темнооких ще менше а відсоток мішаного убарвлення очей ще більший як в Істрії, хоч яснооких зате дещо менше; на хорватському побережю сей процес поступає ще паліше, тут темнооких найменше, мішаних найбільше а ясних очей майже найбільше із усіх згаданих областей, хоч треба признати, що різниці поміж дотичними відсотками в обох останніх областях небагато різняться від себе.

Ся проява вказувалаби на се, що у Сербо-Хорватів питомим є темне убарвлення очей, одначе з півночи втиснувся там ясноокий елемент, що найбільші зміни в убарвленню очей викликав в Хорватії й Слявонії та на хорватському побережю, менчі в Істрії а найменчі вже в Дальматії.

Злучуючи відтак убарвлення волосся й очей у відповідні типи, одержуємо для Сербо-Хорватів Хорватії й Слявонії 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 зменченне темного типу, причім відсоток мішаного типу остає той самий; се вказувалоби на сю обставину, що процес розяснення убарвлення поступив у Хорватії й Слявонії значно даліше як на хорватському побережю. Порівнюючи 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 прийняти, що темне убарвлення злучується тут із висшим ростом, а ясне убарвлення 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 Далматії. Сей показчик (85) також подибується найчастіше, 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 вартості їх: 70, 98 і 100, приходять тільки в поодиноких випадках. Як бачимо то вартості головного показчика хитаються в широким границях, а то від 70 до 100.

Але доліхоїдних постатей загалом дуже мало, як отсе бачимо із отсього зіставлення, зложеного на основі приблизного обчислення тому, що автор придержується иншого класифікаційного 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 населення Хорватії й Славонії і пересічно й у більшості круглоголове, із значним відсотком підкруглоголових і під тим зглядом воно зближене дуже до населення хорватського побережя і загалом Далматії.

Приглядаючись відтак взаєминам між ростом, типами убарвлення і головним показчиком бачимо, що ясний тип може дещо нижший і менче круглоголовий, а темний тип дещо висший і більше круглоголовий, але замітних різниць тут всеж таки не знаходимо так, що рішучо сього сказати неможна, бодай на основі сього матеріалу, яким отсе можемо розпоряджувати.

Weisbach старався також розслідити, чи й о скільки різняться між собою мешканці Хорватії і Славонії з одного боку, а Хорвати й Серби з другого боку, з огляду на їх ріст, убарвлення й головний показчик, та доходить до ось такого переконання: „Хорвати й Серби є однакового росту й однакової брахікефалії, а при переважаючо темнім волосся однаково сильно заступлені чисті як і мішані типи; тільки що у Хорватів ясне убарвлення волосся, очей і шкіри, отже й загалом ясний тип, частіший як у Сербів, що під кожним зглядом більше темні“.

Із усього, що ми до тепер сказали про головні антропологічні прикмети славянського населення Хорватії й Славонії та ядранського побережя бачимо, що по перше: між Сербами а Хорватами нема ніяких поважних антропологічних різниць; по друге: між так званими Сербо-Хорватами Хорватії й Славонії з одного боку, а Істрії, хорватського побережя й Далматії з другого боку, нема рівнож ніяких поважних антропологічних різниць так, що всіх так званих Сербо-Хорватів, від Драви по Которський залив, мусимо вважати одним одноцільним антропологічним типом. Се високорослі, круглоголові брюнети і вже ся коротка характеристика вказує нам, де маємо шукати найблизших антропологічних звязків; сеж той самий тип, який ми бачили в найблизших сумежних країнах: Босні, Герцеговіні й Сербії. Нема найменшого сумніву, що ми знайдемо його також і в сумежній Чорногорі, що безпосередно прилягає до Которської області 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 Примор'я, невдоволені пануванням чужинців у тих країнах. Але на жаль ми немаємо до тепер ані одного антропологічного поміру сього славного славянського племені і мусимо вдовольатись тільки загальними замітками. Цінні такі замітки про фізичні прикмети Чорногорців знаходимо справді у всіх гарніщих описах подорожі по Чорногорі, та в багатьох дотичних етнологічних працях, але найгарнішу характеристику сього народу, подав нам Ровинський у своїй відомій праці про Чорногору²⁹⁷. Ось його слова:

„Ріст Чорногорця ми вважаємо висшим середнього, беручи на увагу більше число людей висших 170 см, і вважаючи середнім ріст від 160—170 см. Я маючи 168 см, значить близький до висшої міри середнього росту, вважався малорослим. Одним із найвисших вважається півський капітан Йован Кецовіч, 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 свого старшого віку. На високий ріст Чорногорців звертали увагу й перші подорожні. Між инчими російський подорожник В. Броневський (1805—1810 р.), кажучи про те, що владика Петро І 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 населення 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. Пізніше (1841 р.) німецький подорожник др. В. Ебель також звернув на се увагу і каже: „Муштини 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 місцевості Чорногори більше високих людей, так багато їх всюди у всякім племені. 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 завважається 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 м'язами; стан як раз по середині тулова, що особливо помітно 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 підемом... Стрункости й рівномірности цілого тіла відповідає також і голова. Представляючи правильний оваль, дещо розширений, голова рівномірно розділюється на три часті, лініями, що переходять під очними яминами і під підставою носа... Лобина не надто велика, проста і можна сказати низька, із мало розвиненими надбровними дугами. Очи лежать глибоко в яминах, рівно уложені й близько одно при одному. Уложення уст не представляє також нічого

особливого: щоки досить широкі, стоять рівно одна над одною, повні прегарних зубів, більше сильних як дрібних; деякі відзначаються особливою силою в зубах; уста немалі, губи по більшій часті тонкі й стиснені. Дотично убарвлення очей і волосся, не можемо сказати яких є більше. Нам здавалося, що чорних і карих очей більше, чим сірих або голубих; а також чорних або каштанових і темнорусих волоссям більше як русих... Але рівнорядно з тим і між племенами дуже чорними по убарвленню волосся, як кучі, цекліяне, цермнічане, подибується дуже ясні блондини... Загалом волосся відзначається буйністю і густотою, і часто буває кучеряве. Густі, як не чорні то все темні брови, що сходяться над переносем, і такі самі рісничі надають все темний відтінок і очам, якої небудь вони краски... Загалом черти лица у Черногорця гарні, а особливо до сього причинюються прегарні, мудрі очі, брови й вуса, які надають рівночасно деяку різкість загальному виразови лица. Задля переваги чорно- й темноволосих, з такимиже очима, задля сухого лица й його ніжних черт, живости очей й рухливости всього лица із обгорілою від полудневого сонця шкірою, — се чисто полудневий тип із дещо більше розвиртими лицевими кістками й при підставі більш широким носом“.

Ми нароком подали отут докладніше гарний опис фізичних прикмет Черногорців, так компетентного дослідника сього народу, яким є Ровинський, бо на його основі виступає нам ясно й виразно перед очима антропологічний тип Черногорців: се повидиму високорослі, круглоголові брюнети, ідентичні із відомими вже нам Паштровічанами та мешканцями Дубровніка й Котора, та загалом Далматії, тип, який вже знаменитий дослідник полудневих Славян, Weisbach²⁹⁹, вважав властивим полуднево-славянським, як отсе видно із отсих його слів: „Після моєї думки найчистіше полуднево-славянське населення знаходиться в глибині далматійської суші (Морляки) і в області Котора, перше всього в громадах Жупа, Браїч, Поборі, Паштровіч, Майна, яких мешканці до злуди подібні до сусідних Черногорців“.

Осьтак ми приглянулися важнішим антропологічним прикметам всіх племен сербського народу, порівняймож тепер вкортці найважливі дані дотично кожної прикмети з особа, щоби переконатися, чи й о скільки ті племена різняються між собою. Почнемо від росту; ось перегляд дотичних пересічних варіант:

Ріст Сербів	Автори	Число помірів	Пересічний ріст в mm	Відсотки числа помірів					
				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
Герцеговинці	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: найменший пересічний ріст бачимо у Сербо-Хорватів, у Сербів Королівства він значно більший, у Боснійців ще більший а найбільший у Герцеговинців. В такім самім порядку, в яким 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 різняться 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: найнижших ростом Сербо-Хорватів, середніх ростом Сербів Королівства і Боснійців, та найвищих Герцеговинців. 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 населення Герцеговини, тут ріст найвищий і поданий перегляд відразу вказує нам на те, як сей ріст зменчується поступово, поступаючи від Герцеговини в напрямі на схід і на північ. Аналогічну прояву ми бачили у кожного із сербських племен з особна, з виїмком Герцеговинців, про яких ми немаємо достаточних даних під сим зглядом, а з сього бачимо, що зменшення росту в напрямі півночі й сходу, є характеристичною проявою для сербського на-

роду, якої причин треба шукати у посторонніх впливах, якогось чужого, низького ростом елементу, що до високорослого сербського народу вдирається із півночі і сходу. Та ми полишаємо на пізніше ближший 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 аналогічні відносини як при рості: се убарвлення на полудни найтемніше, а чим далше на північ і схід тим воно стає чим раз то більш ясним. Наглядно видимо се на отсім порівнянню типів убарвлення сербських племен, хоч тут темного типу розуміється значно менше, як темного убарвлення волосся й очей тому, що багато брюнетів має ясні очі, а значна скількість темнооких має ясне волоссе і через те вони переходять до мішаного типу. Отже загалом беручи, найбільший відсоток темного типу ми находимо у Герцеговінців, значно вже менше його у Боснійців і Сербо-Хорватів, а найменше 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

Барва волосся й очей	Автори	Число помірів	Типи убарвлення в відсотках числа помірів		
			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

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 приглянемося ще дещо докладніше тій справі.

Ясного типу подибуємо найменше 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 волоссям і темними очима, найменше у Сербів Королівства і Сербо-Хорватів Хорватії й Слявонії (24% — 27%), а найбільше у Сербо-Хорватів ядранського побережя (70%), дуже значний відсоток сього типу бачимо також і в Боснійців (43%) та Герцеговінців (56%); мішаного типу найбільший відсоток бачимо у Сербів Королівства (72%), значний відсоток його знаходимо також у Сербо-Хорватів Хорватії й Слявонії (53%), у Боснійців (50%), а також Герцеговінців (39%), найменше 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 Слявонії. На тій основі думаємо, що з огляду на убарвлення волосся й очей, слід розділити Сербів на три окремі групи: Сербів мішаного типу, себто Сербів Королівства й Хорватії і Слявонії, Сербів темного типу, себто Сербів ядранського побережя і Герцеговінців, та Боснійців, що після сього творилиб групу посередню, бо в них різниця між темним а ясним типом дуже незначна. В такому разі одержалиб ми ось такий перегляд тих відносин:

Групи убарвлення	Типи убарвлення в %		
	ясний	мішаний	темний
Серби Королівства	4	72	24
Серби Хорватії й Слявонії	21	52	27
Серби мішаного типу	20	53	27
Боснійці: тип посередній	7	50	43
Серби ядранського побережя	12	18	70
Герцеговінці	5	39	56
Серби темного типу	11	20	69

На основі такого перегляду ми приходимо до сього переконання, що убарвлення волосся й очей у Сербів темнішає поступаючи з півночі на полудне, подібно, як ми се бачили повисше при рості. Наслідком сього Герцеговінці, які відзначають ся найвисшим ростом, належать рівночасно до тих, що мають найбільший відсоток брюнетного типу. Але Боснійці, які побіч Герцеговінців 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 ро-

зуміється безперечно наслідок впливів Сербів Королівства, де найбільший відсоток мішаного а найменчий темного типу. Протинно Сербн ядранського побережя, що з поміж всіх своїх побратимів найнизші ростом, виказують пересічно найбільший відсоток брннетів. Думаємо, що се є наслідком впливів сильного брннетного елементу 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 елементу народів, що живуть даліше на півночі, та про се докладніше опісля.

Обчислюючи пересічні вартости згаданих відсотків для всіх Сербів загалом одержуємо: 12% блондинів а 44% мішаного типу і 44% брннетів, числа, які безперечно означують перевагу брннетоватого 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 помірів	Пересічний показчик	Відсотки числа помірів							
				X-75	75-77	77-80	80-83	83-X	X-77	77-80	80-X
Серби Королів.	Ночов, 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
Герцеговінці	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 Сербн Королівства, хитається він тут в границях від 70,59 до 95,80 так, що різниця 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 групу становлять тут Сербн 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 попередньої групи, тільки показчик дещо більший, значить голова кругліша. Відсоткове відношення поодиноких категорій показчиків тут дуже однотайне: 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 помір'яні були дуже сильно круглоголові, ізокефальні.

Стжеж і тут бачимо, що в основі загально беручи, головний показчик збільшується поступаючи з півночі до полудня так, що у Сербів Королівства показчик найменчий, а у Герцеговінців найбільший. Загалом беручи, всі Серби в переважній скількості сильно круглоголові: пересічний головний показчик виносить 85,7, а на круглоголових припадає приблизно 84% всіх помір'яних.

Задля порівняння постаті лица у сербських племен у нас, що правда, дуже мало даних, всеж таки на основі горішньо-

Показчик лицевий	Автори	Число помірів	Відсотки помірів			
			Показч. лицевий	Широко- лиці	Мірно- лиці	Довго- лиці
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 помірів сербо-хорватських черепів, та загально-лицевого показчика, обчисленого із помірів на живих Сербх 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 показником дуже вже зближеним до вузколицих.

Щож до постаті носа, то він у всіх племен безперечно вузкий, причім у Герцеговінців і дотичний показник найменчий і відсоток вузконосних найбільший, тому й тут можна поставити

Показник носовий	Автори	Число помірів	Відсотки помірів			
			Показч. носний	Широко- носі	Мірно- носі	Вузко- носі
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 півночі до полудня. Пересічно Серби сильно вузконосі із досить значним відсотком мірноносних.

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 антропологічний тип; се гарний тип високих, круглоголових брюнетів, струнких, з поздовжним мірно широким лицем, досить високим і мірно широким чолом та тонким, рівним і досить вузким носом. Той тип найгарніше виступає в Герцеговіні, полудневій Далматії і Чорногорі та змінюється поступово, поступаючи в напрямі на північ і на схід; одначе всеж таки він на цілій області, 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-європейської 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 дінарьською.

Особливий антропологічний характер сербського народу виступає ясно перед очі, коли під сим зглядом порівнати його із найближшими 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 Далматії (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 дорівнюють їм тільки австрійські Німці, яких ріст такий самий, як у Сербо-Хорватів, найнижших з поміж всіх сербських племен. Дещо зближені до Сербо-Хорватів також Італійці Істрії й Далматії, 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 різниця, що відрубність Сербів не підлягає ніякому сумнівови. При-тім треба ззначити, що Серби загалом, а Герцеговінці особливо, виріжнюються своїм ростом з поміж всіх європейських народів, як отсе видимо із сього порівняння пересічних вартостей росту найвисших народів Європи:

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 Герцеговинці загалом найвисші з поміж всіх європейських народів, а тільки небагато з них перевищає пересічний ріст всіх Сербів загалом, який безперечно бувби значно більшим, колиби у всіх сербських племен поміряно стільки людей, що у Сербо-Хорватів.

Неменче помітне становище посеред своїх сусідів займає сербський народ також під зглядом убарвлення волосся й очей:

Народність	Автори	Волосся			Очі			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 Королівств.	Ночов	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
Герцеговинці	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 убарвлення волосся й очей, а Герцеговинці особливо зближуються під тим зглядом до народів найтемнішого типу з поміж всіх Європейців: Італійців, Греків, Румунів і Альбанців.

Так само визначаються Серби з поміж всіх своїх сусідів своєю постатю голови, як отсе бачимо із цього перегляду:

Народність	Автори	Показчик головний
Серби загалом	—	85,7
Серби Королівства	Ночов, Pittard	83,6
Боснійці	Weisbach	85,7
Сербо-Хорвати	Weisbach	86,0
Герцеговинці	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 цього видно, що Сербі належать до найбільш круглоголових народів Європи; Дalmатійці і Герцеговинці, із своїм головним показником, вище 87, загалом найбільше круглоголові, бо їм дорівнюють тільки Савойці (87,2), та остаточно Ляпонці (87,6), але тих останніх задля їх безперечно монгольського походження, властиво годі зачисляти до Європейців.

Повисше подане порівняння Сербів із сусідніми народами виказує нам ясно, що сей народ своїм високим ростом, сильною круглоголовістю, а також і темним убарвленням, різько відрізняється від усіх своїх сусідів і се вповні усправедливлює погляд тих антропологів, які у цього 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 найдалше 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 рішаючи 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 зняли Словінці навіть сумежні області Угорщини, головно околиці Радкерсбурга (Мадяре називають їх Вандалами!), а з Країни вони розширились далі на полудне аж до Ядранського моря. де в округах: Тольмайн, Гориція, Сезана й Терст (Трієст), становлять головну масу населення. В Істрії займають вони основу сього півострова, де становлять досить значні меншости населення.

Антропологічні досліді над Словінцями завдячуємо ми рівнож згаданому Weisbach-ови³²⁰, що поміряв 2481 чоловіків, переважно жовнірів, в віці від 21 до 25 літ. Пригляньмося з черги ближше і тим його дослідам.

Ріст. Пересічний ріст Словінців, поміряних Weisbach-ом, виносить 1683 mm, причім в поодиноких околицях виступають досить замітні різниці. І так, найвисший пересічний ріст досягають вони в околиці Терсту, де доходять до 1770 mm, відтак загалом на побережю, в Гориції, Градісці, Тольмаїні й Істрії, де доходять до 1695 mm, відтак в Каринтії (1687 mm), в Стирії (1686 mm), а вкінці в Країні, де пересічний ріст виносить тільки 1673 mm.

Ріст Словінців після Weisbach-a	Число помірив	Числа абсолютні				Відсотки числа помірив					
		Minimum	Maximum	Різниця	Пересічна	X — 1600	1601 — 1650	1651 — 1700	1701 — X	X — 1650	1650 — X
Побережжя 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 яким 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 найчастіше приходить в Країні (37%), а найменше 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 найменший в Країні (30,6%). Загалом, пересічно беручи, низших середньої росту четвертина, а висших середньої росту три четвертини всіх помірних.

Тим своїм ростом Словінці дещо зближуються до Сербо-Хорватів Істрії й Далматії (1802 чоловіків — ріст 1690 mm), та зате він помітно 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 найнижший від росту усіх інших полудневих Славян, та всеж таки він досить значний, бо висший середньої росту і зближується до границі високого росту.

Убарвлення волосся. Найбільший відсоток ясноволосих находимо на Побережю й у Терсті (36,7%), дещо менше в Країні (33,1%), ще менше в Стирії (29,1%), а найменше в Каринтії (28,1%). Посереднього, яснобурого убарвлення волосся найбільше в Стирії (24%) й Каринтії (20%), значно вже менше його в Країні (13%), а найменше на Побережю й у Терсті (9,6%). Зновже бурого волосся найбільший відсоток у Каринтії (46,3%) та Країні (45,5%), відтак на Побережю з Терстом (42,9), а вкінці в Стирії (39,5%); чорного волосся найбільше на Побережю з Терстом (10,1%),

дещо менше в Країні (6,6%) і Стирії (6,2%), а найменше 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 убарвлення. Порівнюючи убарвлення волосся Словінців із тимжеж у інших 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 Далматії 8%. Цілком відворотне відношення бачимо дотично темноволосих: у Словінців їх 48,7%, на Хорватському побережю 65%, в Істрії 71%, в Босні 71,5%, а в Далматії 78%. Оттак ту констатуємо правило, аналогічне до розложення росту: Словінці найбільш ясноволосі а найменше темноволосі із всіх полудневих Славян.

Убарвлення 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 відношення: в Каринтії їх найменше, 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 іншими полудневими Славянами бачимо, що у тих останніх далеко менше яснооких а більше темнооких; а власне находимо: яснооких в Істрії 46%, а в Далматії 29%, темнооких в Істрії 45%, а в Далматії 63%. З сього бачимо, що і під зглядом убарвлення очей Словінці найбільш яснооки, а найменше темнооки із усіх полудневих Словян.

Типи убарвлення. Злучуючи убарвлення 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%), менше в Каринтії (54%), ще менше в Країні (50,5%), а найменше 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 найменше у Стирії. Пересічно і загально беручи, ясного типу у Словінців маємо приблизно 25%, темного 23%, а мішаного типу 52%. Беручи

Убарвлення волосся й очей у Словінців	Число помірив	Відсотки помірив								
		Убарв. волосся			Убарв. очей			Типи убарвлен.		
		ясне	середнє	темне	ясне	мішане	темне	ясний	мішаний	темний
Побережжя і Терет	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 Далматії 7,5%, та що темного типу знова у Словінців приблизно 23%, у Боснійців 43%, а в Далматії 52%, приходимо до сього переконання, що Словінці представляють собою найясніший тип з поміж всіх полудневих Славян.

Постать голови. Дотично постаті голови у Словінців, ми находимо у Weisbach-а тільки поміри найбільшої довжини і такоїж ширини, а на основі тих помірив 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 помірив, 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 цього 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 різняться між собою населення поодиноких країв,

Край	Відсотки числа помірив				
	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
Побережє	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 зменченням відсотка брахікефальних, йде збільшення 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 півночі до полудня.

Взаїмні відносини між типами убарвлення, з одного боку, а головним показчиком з другого боку, показує нам понизше зіставлення.

З цього перегляду показується, що так само у доліхоїдів як і у брахікефальїдів на оба „чисті“ типи: ясний і темний, припадає майже рівний відсоток всіх поміряних: із 13% всіх доліхоїдів припадає на ясний і темний тип рівно по 3%, а із 87% всіх брахікефальїдів приблизно по 20% на оба згадані типи. Всеж таки на оба „чисті“ типи припадає менча половина всіх поміряних, а власне у доліхоїдів около 6% (на 13% всіх), а у брахікефальїдів приблизно 42% (на 87% всіх). Се все вказує на те, що у Словінців, так само у доліхокефальїдів як і у брахікефальїдів, 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 різниці, на яку варта булоб звернути увагу.

Краї	Число помірів	Поділ головного показника	ясне волосся			мішане волосся			темне волосся			Разом
			ясні очі	міш. очі	темні очі	ясні очі	міш. очі	темні очі	ясні очі	міш. очі	темні очі	
Стирія	1305	Доліхоїди: X—79	3,5	0,4	0,7	1,6	1,1	0,6	2,2	1,4	3,2	14,7
		Брахікефали: 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
Карингія	369	Доліхоїди: X—79	3,5	0,3	0,5	4,3	—	0,3	3,5	2,0	6,0	20,4
		Брахікефали: 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	Доліхоїди: X—79	1,9	0,2	0,2	0,8	0,2	0,3	1,9	0,2	1,6	7,3
		Брахікефали: 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	Доліхоїди: X—79	4,5	—	1,7	1,1	0,6	1,1	—	—	4,0	13,0
		Брахікефали: 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	Доліхоїди: X—79	3,2	0,3	0,6	1,7	0,6	0,5	2,1	1,1	3,2	13,3
		Брахікефали: 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 показником зображає нам отсе зіставлення:

Т и п	Пересічний ріст					Пересічний показник головний					% всіх помірів для головних показч.				
	X—79	80 і 81	82—X	80—80	X—80	X—79	80 і 81	82—X	80—80	X—80	X—79	80 і 81	82—X	80—80	X—80
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 темніший тип убарвлення тим висший ріст; тільки „ясні“, з показчиком 80—81, замітні своїм значно висшим ростом (1695), що звертає на себе увагу при малих різницях у всіх інших типів і показчиків.

Щож відноситься до головного показчика, то у всіх трьох згаданих головних типах ми не знаходимо замітної різниці; можливо, що у темного типу згаданий головний показчик у брахікефалів пересічно дещо більший, як других двох типів, але різниці тут надто малі, щоби се можна сказати на певно.

Приглядаючись зіставленню відсотків, припадаючих на поодинокі категорії 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 доліхоїдних 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 зазначається.

Ось такі дані, дотично антропольогічних прикмет у словінського народу, можна добути із згаданої праці Weisbach-a³²⁰; на жаль, сей заслужений дослідник антропольогії полудневих Славян не покористувався гарною нагодою, та не взяв більше антропометричних pomірів як лиш ті, про які ми отсе говорили, наслідком чого наші відомости оперті на дослідах живого матеріалу, як бачимо, досить недостаточні.

Одначе дещо більше про будову голови у Словінців довідуємося із іншої праці Weisbach-a³²¹, присвяченої особливо розслідові словінських черепів. У тій студії розслідив згаданий автор 60 мужеських черепів, із яких переважаюча більшість, бо 40 всіх, походила із Сирії, крім сього було ще: 10 із Країни, 4 із Каринтії, 3 із Побережя, 2 з Гориції і 1 з Терсту. Він описав точно всі замітні прикмети кожного черепа з окрімна і подав для кожного з них 43 pomіри й 6 найважливіших показчиків. В нашому нарисі ми покористуємося тільки найважливішими даними сього цінного матеріалу. Ось перегляд пересічних дотичних вартостей найважливіших pomірів та відповідних показчиків і відсотків pomіряних черепів, припадаючих на поодинокі категорії відповідних показчиків. Пересічні вартости pomірів і показчиків ми притім розділили після головного показчика задля сього, щоби переконатися, о скільки довго- й круглоголовість впливає на другі важніші прикмети.

Головний показчик	Найбільші виміри черепа			Показники		Ширина чо- лової	Показник чо- лової	Висота лиця		Ширина деу- ярмова	Показники		Висота носа	Ширина носа	Показник но- совий
	довжина	ширина	висота	головний	висотний			ціла	горішня		загально- лицевий	горішно- лицевий			
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
Доліхоїди X—79	181	141	135	77,9	74,5	96	68,1	118	71	133	88	53,4	50	23	46
Брахікефальоїди 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 pomірів, припадаючі на поодинокі категорії важніших показників:

Показник головний	%	Показник висотний	%	Показник загально-лицевий	%	Показник носовий	%
Довгоголові X—75	—	Низькоголові X—71,99	1,6	Надшироколиці 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 також 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 мірами сьогож автора на живім матеріалі. Притім пересічний показчик всіх доліхоїдних черепів виносить 77,9, а брахікефальоїдних 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 доліхоїдних (до 80) виносить 74,5, а у брахікефальоїдних (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, мірnochолі, метріометопні, але довгоголові й піддовгоголові черепи замітно широкочолі, еврїметопні, із показчиком 70—71. Зате середньо- й круглоголові мають чоловий показчик значно менчий, бо приблизно 66, так, що зближуються вже до вузкочолых, 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 двурмова 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, лептопрозопними. Мезопрозопними вони є і в більшості, бо на сю категорію лицевих показчиків припадає 36,7% черепів, одначе рівночасно припадає також багато, бо аж 28,3% на лептопрозопні та рівнож багато, бо 21,7% на широколиці, еврїпрозопні 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 вузький: 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 лица у Словінців наближується дуже до тоїж будови у Далматійців з Дубровніка й Котора, та цілком підпадає під пересічну характеристику лица у населення ядранського побережя.

Стільки про пересічні вартости дотичних помірів та важніших 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 сильніше, як відповідне збільшення ширини черепа і через те головний показчик у круглолових завдячує свою значну вартість не так збільшенню ширини, як радше сильнішому скороченню довжини черепів.

Висота черепів, безглядно беручи, зменчується в міру зросту круглоголовости, але скорочення найбільшої довжини черепа поступає рівночасно далеко сильніше, 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 різниця між чоловими показчиками у довго- й круглолових не дуже велика.

Висота лица, і загальна, носопідборідня, і горішня (горішньої щоки) замітно одностайна так, що пересічна довжина лица повидиму независить від взаїмних відносин довжини й ширини черепа, задля сього й оба лицеві показчики, загально-й горішньо-лицевий, у доліхоїдів і брахікефальоїдів 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 Zuckerkandl³²² і Toldt³¹⁹, одначе оба вони не подають пересічних вартостей хочби найголовніщих помірив 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 кілька 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 порівняння 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	надкруглого- гол. 85—X	доліколіп X—79	брахіефал. 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 визначаються 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 більший збірці Weisbach-a обнизили

дешо відсоток середньо- й надкруглоголових; але зате круглоголових у них помітно багато, як се бачимо із пересічного відсотка для всіх 93-х черепів. Правдоподібно є се черепи із Каринтії або Стирії, де як знаємо, словінське населення менше брахікефальне, як в Країні або на Побережю.

Порівняймо ще Словінців із їх найближчими 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 альпійських країв	Weisbach	1675
Німці австрійські загалом	Weisbach	1693
Італійці Істрії і Далматії	Weisbach	1667
Італійці загалом	Livi	1640
Сербо-Хорвати Істрії	Weisbach	1672
Сербо-Хорвати загалом	Weisbach	1690
Мадяре загалом	Weisbach	1640

З цього бачимо, що загалом беручи, тільки одні Німці й Сербо-Хорвати перевищують ростом Словінців, позатим всі інші сусідні народи від них значно нижчі, особливо се відноситься до Італійців і Мадярів, яких пересічний ріст доходить ледви до 1640 mm. Дещо інакше представляються ті відносини, коли порівнюємо ріст Словінців й їх сусідів після поодиноких країв, які вони замешкують.

Народність	Стирія	Каринтія	Країна	Побережє	Загалом
Словінці	1686	1687	1673	1695	1683
Німці (Стирії й Каринтії)	1683	1690	—	—	1686
Італійці (Істрії і Далматії)	—	—	—	1667	1667
Сербо-Хорвати Істрії	—	—	—	1672	1672
Сербо-Хорвати Хорватії і Слав.	—	—	—	1695	1695

Отсей перегляд показує нам, що Словінці, загалом беручи, мало різняться від співмешканців даного краю; ще найбільшу різницю бачимо на Побережю, тут Словінці перевищують 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 різниця дуже незначна. До сеї прояви повернемо ще пізніше, а тепер пригляньмося відносинам дотично убарвлення волосся й очей. Ось дотичний перегляд (у відсотках числа помірів):

Народність	Волосся			О ч и			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, Далматії	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
Маляре 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 відзначаються незвичайно ясним убарвленням волосся й очей; тільки одні альпейські Німці перевищують їх під сим зглядом, а позатим всі інші сусідні народи значно темнішого типу.

Колиж порівнаємо убарвлення волосся й очей Словінців і їх сусідів після поодиноких країв, то дістаємо ось такий перегляд:

Народність		Волосся			О ч и			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 Славонія: Сербо-Хорв.	28,3	21,4	50,3	42,0	21,0	37,0	21	52	27
Побережє:	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 Далматія:	Італійці	10,0	14,5	75,5	32,1	21,3	46,6	—	—	—

З цього порівняння бачимо, що між Словінцями а Німцями альпейських країв в убарвленню волосся й очей загалом нема великої різниці; в Каринтії, що правда, Німці дещо яснішого типу, але в Стирії згадані різниці так незначні, що на тій області треба під тим зглядом вважати оба згадані народи одним антропологічним типом, тим більше, що, як ми повисше мали нагоду бачити, і під зглядом росту вони не виказують значніших різниць. Більші різниці ми бачимо вже поміж Словінцями Побережя а Сербо-Хорватами в сусідній Хорватії й Слявонії: у Словінців помітно більший відсоток ясного волосся а зате менчий відсоток темних очей, через що власне й виходить у них значно ясніший загальний тип убарвлення. Отся різниця між Словінцями а Сербо-Хорватами збільшується ще значніше в Істрії; в порівнянню до Словінців Побережя сусідні істрійські Сербо-Хорвати далеко темніші: особливо волоссе у них значно темніше, бо в убарвленню очей ся різниця не виступає так дуже сильно. Тут різниці між обома згаданими славянськими племенами виступають так сильно, що колиб не було інших спільних антропологічних прикмет, та посередних перехідних груп, ми мусілиби вважати їх особними расовими типами. Ще більшу різницю бачимо між Словінцями Побережя а сусідними Італійцями Істрії й Далматії; сі останні представляють помітний темний тип, зарівно в убарвленню волосся як і очей.

Збираючи разом все те, що ми сказали про убарвлення волосся й очей у Словінців, в порівнянню до інших, сусідних народів, приходимо до цього переконання, що Словінці визначаються загалом ясним типом убарвлення з посеред тих народів, що разом з ними заселяють дотичні області середньої Європи, причім між ними а Німцями альпейських країв різниця 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 помірив, припадаючих на поодинокі категорії сього показчика, після „пяткового“ поділу Garson-a. Розуміється, що сей класифікаційний поділ, призначений для черепів, властиво не повинен пристосовуватися до помірив на живих людях, але не маючи індивідуальних помірив, ми мусимо користуватися тим поділом, якого вживали дотичні автори, коли хочемо приглянутися дотичним відносинам.

Поміри на живих.

Народність	Автори	Число помірив	Головний показчик	Відсотки числа помірив 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 Сирії	Zuckerkindl	2797	82,0	1,9	17,0	46,9	34,2	18,9	81,1
Німці Каринтії	Zuckerkindl	736	81,0	3,5	28,0	47,9	20,6	31,5	68,5

Поміри на черепах.

Народність	Автори	Число помірив	Головний показчик	Відсотки числа помірив для показчиків					
				X—74	75—79	80—84	85—X	X—79	80—X
Словінці	Weisbach, Zuckerkindl, Toldt	293	82,5	1,2	20,1	40,8	37,9	21,3	78,7
Каринтієц (Німці і Словінці)	Zuckerkindl	1546	—	5,7	29,3	48,0	17,0	35,0	65,0
Німці Сирії і Каринтії	Weisbach	78	82,2	—	—	—	—	36,0	64,0
Німці Сирії	Zuckerkindl	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 порівнюючи 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 інші: у останніх нема цілком довгоголових, а середньоголових у троє майже менше; значно менчий відсоток бачимо тут також і круглоголових, а зате значно більше надкруглоголових. Наслідком сього у Словінців загалом значно більше доліхоїдних черепів, а замітно менше 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 порівняння 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 помітно менче і під тим зглядом у каринтійських Німців ми бачимо ще більші різниці як у стирійських. Одначе тут годі не звернути уваги на одну помітну обставину. Як відомо, головний показчик обчислений на основі помірив на живих людях, є приблизно о дві одиниці більший від такогож показчика, обчисленого на основі помірив 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 німецькі співмешканці Стирії й Каринтії, що цілком противиться тому, що виходить із помірив на живих людях. Але відсоткові відносини між пересічними вартістями головного показчика у Словінців і Німців цілком різні: подібно як у помірах на живих людях, ми бачимо тут значно більший відсоток довгоголових, та значно менший відсоток надкруглоголових, але у середньоголових і круглоголових ті різниці не такі вже надто значні. Притім, як у помірах на живих так і тут у помірах на черепах, стирійські Німці виказують значно менчі різниці як каринтійські так, що відсотки загалом доліхоїдних і брахікефальоїдних 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 групу більш або менше круглоголових народів, що заселяють середущу Європу, 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 інших полудневих Славян і се є безперечно наслідок впливу сусідних, найменче круглоголових Німців.

Надто сильна різниця 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. Пригляньмося ще трохи ближше ще й сьому особливому питанню, і задля сього порівнаймо пересічні вартости антропометричних даних, найважливіших прикмет згаданих народів.

Народність	Ріст в мм.	Типи убарв. в %			Головний показик
		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 зіставлення доказує нам понад всякій сумнів перехідне становище Словінців, поміж Німцями альпейських країв а Сербо-Хорватами зглядно Сербами; притім ми бачимо наглядно, що дотно росту і головного показика, Словінці становлять як раз посередний перехідний тип між згаданими обома народами, але дотно типу убарвлення, то вони стоять ближше альпейських Німців, як своїх побратимів Сербів, зглядно сусідних Сербо-Хорватів. Задля сього з антропольогічного становища можнаби вважати Словінців ближшими до альпейських Німців як до Сербів, зглядно Сербо Хорватів. У всякому разі ми бачимо, що цілий простір від Чорногори до наддунайських Альп замешкує населення більш або менче високе ростом, темного типу убарвлення та круглоголове, причім всі ті антропольогічні

прикмети поступенно змінюються, поступаючи в напрямі з полудня до півночі: в тім власне напрямі ріст і головний показчик зменчуються, а тип убарвлення стає чим раз яснішим.

Із повисшого огляду найважливіших антропологічних прикмет переконуємося, що у Словінців найбільший відсоток досягають 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 антропологічного 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 етнології й лінгвістики, але також й антропології. Одначе помітно низший ріст, переважаючи більший відсоток яснооких (53,6%) та мішаного типу убарвлення (51,7%), а також дещо менча круглоголовість (84,3), в порівнянні до всіх других полуднево-славянських племен, про які ми до тепер згадували, вказує на те, що у Словінців „ядранська“ основа сильно змінена під впливом інших і відмінних расових чинників.

На разі не беремо ся рішати сього питання, чи тут маємо до діла із впливами „альпейської“, чи „північної“, „германської“ раси, чи може із останками якого прастарого антропологічного типу, первісного, передславянського населення — тепер констатуємо тільки факт, що нинішних Словінців мусимо вважати бічною галузю ядранської раси.

Після отсеї короткої характеристики антропологічних прикмет Словінців, та означення їх становища супроти сербських племен, пригляньмося з черги останньому полудневославянському народови, себто Болгарам.

Болгаре.

Болгаре, 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, Овсянний

(1900)³⁵² і других, находимо більш або менше замітні характеристики фізичного типу сього народу та здогади про їх походження, однак з огляду на те, що ми маємо вже гарні строго антропологічні праці про сю справу, ми тут не потребуємо ними займатися, та приглянемося ближше до тепер зібраним антропометричним матеріалам.

Перший, якому завдячуємо антропометричні поміри на Болгарах, був др. Scheiber³⁵⁴, 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 засідання берлинського антропологічного товариства. Небагом опісля 1875 р. відомий польський антрополог др. I. Kopernicki³⁴⁶ поміряв 11 болгарських черепів та на основі тих pomiriv поставив гіпотезу двох болгарських антропологічних типів: „чистого“ й мішаного“. Такий погляд потверджували вчаси також і досліди парижського антрополога Novelacque³³⁶, основані на pomirax двох болгарських черепів, з котрих один був доліхондний, а другий сильно брахікефальний.

Згадані поміри на болгарських черепах поставили швидко питання расовости сього народу на денний порядок, а як воно було тоді актуальним, свідчить про се між іншими й ся обставина, що найліпший в тих часах англійський антрополог Beddoe³²⁶ вважав конечним забрати також слово в тій справі, піддержуючи свої погляди своїми власними pomirami на двох болгарських черепах (із котрих один був відливом), що походили із збірки Kopernick-ого. Однак 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 російської антропології Богданов^{328—9}; він розслідував старанно гарну збірку старих і новітніх болгарських черепів та старався порівняти їх із черепами фінських племен, живучих у Росії, та надволзьських, казанських Болгар, щоби виказати взаїмну їх подібність.

Як ми вже попередно згадали, питанням расовости Болгар занявся також дуже живо й знаменитий вчений і творець німецької антропології Virchow^{356—8}. Перший раз забрав він слово в тій справі даючи звідомлення про поміри Scheiber-a³⁵⁴, на засіданні антропологічного товариства в Берліні, другий раз знов з нагоди замітної статі професора букарештєнського університету Obédénare-a³⁵¹, який розрізнув три болгарські типи: 1. Бол-

гаре татарського походження, 2. Болгаре доліхоїдної постаті голови, рівнож неславянського походження і 3. Болгаре гальо-кельтійського походження. Наслідком такого поділу згаданий автор станув на становищі, що Болгаре не є Слав'янами, хоч говорять безперечно славянською мовою. Virchow слушно вважає такий погляд безосновним, та рівночасно неприхильюється також і до згаданих поглядів Коперник-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 Virchow³⁵⁷ в третє займається тим питанням; він подає поміри трьох болгарських черепів, із яких один був вже описаний Коперник-им, та походив власне із його збірки, а крім сього, що важніше, 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 роз'яснити 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 плем'я. Мушу вважати се правдоподібним, хоч не можу дати на се достаточних доказів“.

Із дослідів, докочаних в останніх літах, треба ще згадати про гарну студійку Елліх-а (Hellich)³³³ над 9-ма старими черепами, добутими при розкопах в Абоба (Шуменско), заходом російського археольогічного інститута в Царгороді, та про коротеньку, а дуже інструктивну розвідку Наму³³¹, основану на помірах двох черепів, викопаних із старих гробовищ у Родопських горах.

Як бачимо, всі тоті перші краніольогічні праці були основані на дуже малім матеріалі, що очевидно унеможливило наукову аналізу антропольогічних прикмет та виключало певність льогічних виснуків. Кінець сьому поклав молодий болгарський антропольог Ватевъ³⁶⁶, що зібрав та розслів 1313 черепів із усіх сторін Болгарії, кладучи в той спосіб трівалі й певні основи для дослідів расовости болгарського населення. Отсе найважніші праці по краніольогії Болгар, пригляньмося ще анальогічним дослідам на живому матеріалі. Поминаючи кілька помірів Коперник-ого, про які ми не маємо точніших даних, згадані повисше поміри Schmid-а³³⁷ були першими помірами на живих Болгарах. Після сього наступають швидко другі докладніші студії. Гинкуловъ³³⁵ подає поміри 53-х кримських Болгар-кольо-

ністів з Марховки (1889 р.), Бассанович³²⁵ оголошує свої антропометричні досліді на 2283-х Болгарах Ломського округу (1891 р.), а Pittard³⁵³ свої спостереження на 61 людях, що походили з різних місцевостей Болгарії (1901 р.).

Бассановичеви дорівнав Михайловски³⁵⁰, що перевів антропометричні досліді на 2459-х Болгарах (1909 р.), та всіх їх перевисив Ватев³⁵⁹⁻⁶⁸, який після інструкцій Deniker-а зорганізував систематичні досліді в цілій Болгарії і здобув тим способом многотисячний докладно розсліджений матеріал. 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 антропологии Болгар завдячуємо також Дрончилов-у³³², що на основі помірив 600 майже людей, переважно із полуднево західної Болгарії, зважився подати антропологиянну 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 антропологиянних розслідів своєї расовости так, що ми маємо можливість 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 найважнішими пересічними даними.

Із сього перегляду бачимо, що найвисший пересічний ріст мають 20-літні ученики військової школи, помірانی д-ром Ребен^{ом} (1735 mm) і д-ром Кирковом (1718 mm); одначе Михайловски³⁵⁰, із якого праці ми беремо отсі дані, не дає нам дотично тих помірив ніяких близших пояснень; задля сього ми не знаємо цілком, із яких околиць походять згадані ученики, та чому вони визначаються таким замітно високим ростом. З огляду на те, що ріст учеників, правдоподобно теж 20-літніх, Софійської гімназії виносить 1689 mm, Габровської гімназії 1664 mm, а новобранців ловчанського полку тільки 1656 mm, здається дуже правдоподобним, що до згаданої воєнної школи приймають тільки молодіж, що визначається особливо високим ростом. В додатку Михайловски 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 помірів	Числа абсолютні				Відсотки числа помірів					
			Minimum	Maximum	Ріжниця	Пересічна	X — 1600	1600 — 1650	1650 — 1700	1700 — X	X — 1650	1650 — X
<i>Болгаре</i>	<i>Schmid</i>	4	1620	1800	180	1692	—	25	50	25	25	75
Кримські Болгаре	Гинкуловъ	—	—	1771	—	1660	—	—	—	—	—	—
<i>Болгаре Ломського округа</i>	<i>Бассановичъ</i>	1955	1445	1870	425	1638	27	29	27	17	56	44
<i>Болгаре Ловчанського полку</i>	<i>Михайловски</i>	2459	1540	1880	340	1667	18	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	—	—	—	—	—	—
Північно-східна Болгарія	Ватевъ	661	—	—	—	1670	9	59	—	32	—	—
Осередок північної Болгарії	Ватевъ	1028	—	—	—	1661	13	61	—	26	—	—
Північно-західна Болгарія	Ватевъ	443	—	—	—	1664	12	61	—	27	—	—
<i>Північна Болгарія загалом</i>	<i>Vatsev</i>	2132	—	—	—	1664	11	61	—	28	—	—
<i>Полуднево-західна Болгарія</i>	<i>Vatsev</i>	1038	—	—	—	1665	11	61	—	28	—	—
<i>Полуднева Болгарія</i>	<i>Vatsev</i>	1854	—	—	—	1667	10	58	—	32	—	—
Болгарія загалом	Ватевъ	5024	—	—	—	1665	11	59	—	30	—	—
<i>Македонія і Тракія</i>	<i>Vatsev</i>	155	—	—	—	1678	—	—	—	—	—	—
Полуднево-західна Болгарія	Дрончиловъ	506	—	—	—	1600—1700	5	49	—	46	—	—
Полуднева Болгарія	Дрончиловъ	93	—	—	—	1600—1700	7	54	—	39	—	—
<i>Полуднево-зах. і полуд. Болг.</i>	<i>Дрончиловъ</i>	599	—	—	—	1600—1700	5	50	—	45	—	—
Полуднево-західна Болгарія	Дрончиловъ	31811	—	—	—	1660—1700	14	27	33	26	41	59
Полудне: Панагюриште	Дрончиловъ	1867	—	—	—	1610—1650	18	32	29	21	50	50
Полудне: Пловдив	Дрончиловъ	5184	—	—	—	1610—1650	17	31	31	21	48	52
<i>Полуднево-зах. і полуд. Болг.</i>	<i>Дрончиловъ</i>	38872	—	—	—	1660—1700	15	28	32	25	43	57
Болгаре загалом	—	9442 (48913)	1445	1880	435	1660	15	28	32	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 досліді Schmid-a³⁵⁷, хоч вони задля свого малого числа помірив цілком не впливають на величину пересічної росту. Всеж таки помітно, що висота у чотирьох Болгар, поміряних Schmid-ом, хитається 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 досліді Бассановича³²⁵, Михайловського³⁵⁰, Ватєва³⁶⁶ і Дрончилова³¹². Пригляньмося вислідам тих помірив.

Др. И. Бассановичъ, у своїй гарній праці: „Матеріяли до санитарної етнографії Болгарії“³²⁵, подав висліди помірив 1955-ох новобранців Ломського округу. Виміри росту хитаються в границях від 1445—1870 mm так, що різниця 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 аналогічні до відносин у загалу дотичного населення, то ми бачимо, що у Ломському окрузі, значить у північній Болгарії, населення в більшості 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. Михайловски у своїй цікавій праці: „Досліди над фізичним розвитком жовнірів 16-ї п. Ловчанського полку, із бранки в роках 1898—1903“³⁵⁹; він подає висліди помірив на 2459-х жовнірях, із яких показується, що ріст тих новобранців хитається в границях від 1540—1880 mm так, що різниця 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 менше 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 Ватєва³⁶⁶ над ростом населення північної Болгарії дали одначе дещо відмінні висліди. Ватєв розділив північну Болгарію на три полоси: західно-північну, від сербської границі по ріку Іскр, середущу від Іскру по округи: Рус (Рушук), Попово, Кесарово й Елена включно, і третю від згаданих округів по східну болгарську границю. Із усіх тих трьох областей найнижший 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 області 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 Ватєва, 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 області.

Полудневу Болгарію розслідив ще окрімно Крумъ Дрончиловъ³³², а остаточні висліди його студій рівнож дуже інтересні. Після тих його помірів виходить, що в полудневій Болгарії, в округах: Пловдів (Філіпополь) і Панагюриште, 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 області 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 Михайловского, дуже зближені до тих, які одержав Дрончиловъ, коли противно Ватєв 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 населенне східних областей дещо висше від других.

Населенне Македонії й Тракії дещо висше ростом, бо як показується із дослідів Ватєва, пересічний їх ріст виносить 1678 mm.

Убарвлення волосся й очей у Болгар розсліджене дуже докладно перше всього Ватєвом, що свої помічення зібрав на незвичайно багатім матеріалі, бо більше як 250 тисяч людей^{359, 362}. Жаль тільки, що він користується особливим своїм поділом убарвлення, розрізняючи волоссе: ясне, буре і чорне, а очі голубі, сиві й бурі; через те у нього посередний тип убарвлення волосся й очей злучений із темним убарвленням тих же, та унеможливується докладне порівнянне із вислідами дослідів других авторів. Задля сього дуже цінним причинком до згаданих студій Ватєва є досліді Дрончилова³⁶², який розслідив під тим зглядом вправді менчий матеріал, бо тільки 600 людей, але при своїх дослідіах до означення убарвлення волосся й очей користувався звисними таблицями Фішера й Мартіна, що виключають всякий сумнів і непорозумінне. Всеж таки крім сього ми подаємо також і дотичні дані дослідів Pittard-a³⁵³, Гинкулов-a³⁵⁵ а навіть і Schmid-a³⁵⁷, хоч вони задля своєї малочисельности не представляють для нас великої вартости.

Але пригляньмося до яких вислідів дійшли Ватєв і Дрончилов на основі своїх знаменитих дослідів. Ватєв 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 Ватєв зчислив разом ясно- і темно-буре убарвлення 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 категорії іншого убарвлення волосся. З другого боку дуже правдоподібно, що деякий відсоток ясноволосих треба причислити до посередних, яснобурих, і через те

Убарвлення волосся й очей у Болгар	Автори	Число помірів	У відсотках числа даних помірів дотичного автора										З а м і т к и	
			Убарвл. волосся					Убарвлення очей			Типи убарвл.			
			ясне	посереднє ясно буре	загалом темне	темно буре	чорне	загалом ясні		мішані	темні бурі	ясний		мішаний
З різних околиць	Schmid-Virchov	4	—	—	25	75	75		—	25	—	75	25	Типів не подано
Крим: колонія Марховка	Гинкуловъ	53	—	60	40	—	—	—	60	40	—	60	40	
З різних околиць	Pittard	58	9	33	20	38	7	14	58	21	—	—	—	
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			
									5,89 43,68 50,43		від 6—15 літ:			
Болгарія загалом	Ватевъ	5024	—	—	—	—	—	—	—	—	9,59 44,73 45,68	37614 учен. і жов- нірів, 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 жов- нірах. Поміри на дорос- лих.	

в дійсності відсоток ясноволосих, здається, значно менший, 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 убарвлення 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 більшості темноволосі, одначе із сильним нахилом до ясного убарвлення волосся.

Убарвлення очей, після дослідів Ватева в більшості буре, бо таке убарвлення очей ми бачимо майже у 60% поміряних, значно менше, бо приблизно 22% є сивих очей, а ще менше, бо тільки около 18%, голубих очей. Одначе тут стоїмо перед тим самим питанням, 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 убарвлення 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 убарвлення очей, хоч всеж таки значний відсоток припадає також і на темно убарвлені очі.

Тип убарвлення Болгар дається означити вже далеко докладніше: 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 ясным волоссям творять „ясний тип“, до якого ми причислили також „тип“ із зеленими очами й ясноволосий; всі з темно бурими очами і темно-бурих або чорним волоссям творять „тип бурий“, а всі інші „мішаний тип“; зновжеж Дрончиловъ подає у своїй дотичній праці точно означене зіставлення, 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 менше

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 досліді 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 очі, 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 дослідях, бо темного типу дістанемо тоді 45%, а мішаного типу о стількиж менше, т. є 42%. Ось достичний перегляд Дрончилова:

Комбінації між убарвленням дугівки й волосся у 586-х людей		Число людей	%
Убарвлення очей	Убарвлення волосся		
Темні очі (3—6)	руде волосся (3)	1	0,17
” ” ”	темно-буре волосся (4—5)	153	26,09
” ” ”	ясно-буре волосся (6—7)	76	12,80
” ” ”	ясне волосся (8—9)	3	0,51
Мішані очі (7—11)	темно-буре волосся (4—5)	112	19,11
” ” ”	ясно-буре волосся (6—7)	129	22,01
” ” ”	ясне волосся (8—12)	29	4,94
Ясні очі (12—16)	темно-буре волосся (4—5)	7	1,19
” ” ”	ясно-буре волосся (6—7)	45	7,67
” ” ”	ясне волосся (8—11)	31	5,29

На тій основі ми можемо означити темний тип характеристичним типом убарвлення Болгар, з тим застереженням, що мішаний тип убарвлення майже рівно сильно заступлений. Колиж порівнаємо під тим зглядом різні області Болгарії, то знаходимо досить замітні різниці, на які варта звернути увагу. Найбільший відсоток темного типу (51%), а рівночасно з тим майже найменший 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 області; мало що менше темного типу (48%), а зате замітно мало ясного типу (7%), бачимо у полуднево-західній області. Отже північна й полуднево-західна Болгарія має

населення значно темнішого 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 досліді над типами убарвлення в Македонії й Тракії переводив Ватевъ виключно над малолітнюю шкільною молодіжю, а у молодіжи, як відомо, убарвлення 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 убарвлення досить темне на півночі й заході, яснійшає в напрямі полудня і сходу. Знаючи, що власне на півночі й на сході сусіднують Болгаре із народами, що відзначаються замітною перевагою темного типу убарвлення, ми думаємо, що причин темнішого убарвлення населення західних і північних областей сього краю треба шукати у впливах згаданих сусідів. Зазнайомившись ось так із ростом і убарвленням 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-a³⁵⁴, 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 лица	114	119	116,5
горішна висота лица	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 мірnochолі, а з огляду на будову лица, мірнолиці, з огляду на загальну висоту, а широколиці, з огляду на горішню висоту лица.

Одначе близший розслід Kopernick-ого³¹⁶ невеличкої збірки, зложеної із 11-ти болгарських черепів виказав, що справа не є така проста, як би се могло видаватися на перший позір. Kopernicki розрізнив 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	Н. довжина черепа	Н. ширина черепа	Головний показчик	Висота черепа	Висотний показчик	Найменша ширина чола	Чоловий показчик	Загальна висота лица	Горішня висота лица	Двухармовий 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 довголицих, але з огляду на горішно-лицевий показчик до мірно-лицих; щож до постаті носа то згадані черепи мірноносі, хоч дуже зближені до вузконосних.

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 помітно коротше так, що під тим зглядом згадані черепи належать до мірно-лицих, згідно широко-лицих; ніс пересічно дещо вузкий а коротший і з огляду на носовий показчик треба їх причислити вже до вузконосних. З огляду на згадані різниці думав Kopernicki, що має тут перед собою черепи двох різних 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 разях дуже зближені до тих, які ми бачили

у повисше згаданої збірки черепів Scheiber-a. Вони слабо під-круглоголові, високоголові, широкочолі, майже довголиці з огляду на показчик загально-лицевий і мірно-лиці, з огляду на горішньо-лицевий показчик.

Небавом після згаданої старанної і дуже подрібної студії Корпернік-ого, оголошує один із ліпших, тодішних антропологів, Novelacque³³⁶ замітну студійку про два болгарські черепи парижського антропологічного музею. Згадані черепи були цілком ріжного типу: один піддовгоголовий, із головним показчиком 77,4, дуже зближений до згаданого першого типу Корпернік-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 Novelacque до сього переконання, що перший череп безсумніву не-славянського типу а другий „представляє досить вірно якийсь азійський тип“. В остаточности Novelacque приходить до сього переконання, що: „Правдивий болгарин се нічо иншого, як татарин, що змінив свій язик на славянський“.

Богдановъ³²⁸⁻⁹ доходить знова до поглядів згідних в основі із поглядами Корпернік-ого. У своїй праці: „Жители древнихъ болгаръ по краниологическимъ признакамъ“, він подає розсід 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 найважніших антропологічних 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 ⁰ / ₀	65,0 ⁰ / ₀	50,0 ⁰ / ₀	60,0 ⁰ / ₀
середньоголові:	16,7 ⁰ / ₀	10,0 ⁰ / ₀	33,3 ⁰ / ₀	30,0 ⁰ / ₀
круглоголові:	8,3 ⁰ / ₀	25,0 ⁰ / ₀	—	10,0 ⁰ / ₀
низькоголові:	58,3 ⁰ / ₀	30,0 ⁰ / ₀	33,3 ⁰ / ₀	50,0 ⁰ / ₀
мірноголові:	16,7 ⁰ / ₀	30,0 ⁰ / ₀	16,7 ⁰ / ₀	20,0 ⁰ / ₀
високоголові:	25,0 ⁰ / ₀	40,0 ⁰ / ₀	50,0 ⁰ / ₀	30,0 ⁰ / ₀
вузкочолі:	25,0 ⁰ / ₀	—	33,3 ⁰ / ₀	—
мірnochолі:	25,0 ⁰ / ₀	—	16,7 ⁰ / ₀	—
широкочолі:	50,0 ⁰ / ₀	—	50,0 ⁰ / ₀	—
вузконосі:	50,0 ⁰ / ₀	35,3 ⁰ / ₀	—	—
мірноносі:	50,0 ⁰ / ₀	47,2 ⁰ / ₀	—	—
широконосі:	—	17,6 ⁰ / ₀	—	—

Тут бачимо, що болгарські черепи, розсліджені Богдановом, в переважній частині 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 недостатнього матеріялу висказувати категорично свою думку й задля сього, приймаючи на разі погляди Копернік-ого, радив ждати дальших систематичних дослідів.

Щож до згаданих дослідів Virchow-a³⁵⁷, 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 лица, то один був широколиций (80,1) а два другі мірнолиці (87,9—89,2); вкінці два черепи були вузконосі (43,6—47,9), а один мірноносий (50,0). Цікавішими були дані Virchow-a дотично помірив на 4-х живих Болгарах, переслані йому Schmid-ом, бож се були перші антропометричні досліди на живім матеріялі. Із тих помірив виходило, що дотичні Болгаре мали голову круглаву (після запевнення самого ж Schmid-a, бо найбільшої довжини голови не подано, й через те годі обчислити головний показчик), а притім були досить довголиці, з лицевим показником 90—120, а пересічно 106; рівнож були вони досить вузконосі, бо носовий показчик виносив 52—83, а пересічно 64. Одначе на основі помірив принагідних 4-х примірників годі було робити які небудь висновки і задля сього треба було більшого матеріялу — на який справді не прийшлося довго ждати.

Ось так другим, що небавом поміряв живих Болгар, був Гинкуловъ³³⁵. При нагоді своєї етнографічної поїздки на Крим він поміряв 53-х болгарських кольоністів із Марховки, близько Теодозії. Одначе на жаль подані ним висліди тих помірив цілком непридатні до наукового ужитку, бо у них він перемішав разом дітий, дорослих і старців, та мушин 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 частині довгоголові.

Доперва Бассановичъ³²⁵ 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 частині Болгарії. Бассановичъ поміряв, як відомо, 2283

Болгар, з того 2116 мушин а 167 жінок і з тих його помірив показуються ось такі відносини:

	мушини	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 мушини брахікефальні а жінки доліхокефальні, а се дуже замітне задля сього, що звичайно у жінок голова кругліща як у мушин. На сю обставину звернув заразжеж увагу сам Бассановичъ, та пояснював собі її тим, що у мушин тут переважає сарматський, брахікефальний, тип, а у жінок тракійський, доліхокефальний тип, та додає, що: „Більшість доліхокефалів має русе або темнорусе (flavus) волоссе і сині, синяві або зеленяві 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 антропологии Славян зібрана переважно на новобранцях і жовнірях, і задля сього й ми мусимо ограничити наші розсліди до порівнання помірив тільки на мужеськім населенню.

При тій нагоді подає також Бассановичъ ось такі дані до тично 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 округу круглоголова, одначе більш як четвертина належить до надкруглоголових, а значна також частина середньоголова; на інші категорії головного показчика припадає так малий відсоток, що його легко можна оправдати випадковими домішками. Після уживаного нами поділу Broca припадає на довгоголові всего 3%, на піддовго- й середньо-голові разом 16,87% а на брахікефальоїдні форми приблизно 80% всіх помірняних. Значить, у всякому разі населенне ломського округу сильно круглоголове, але дуже можливо, що теперішні відносини в будові голови сього населення є вислідом впливів двох

ріжних антропологічних елементів: мезокефального й сильно брахікефального на первісну основу легко круглоголового типу.

На жаль Бассановичъ, як і багато інших дослідників, не використав гарної нагоди, та не брав інших помірив на голові, як тільки найбільші проміри й задля сього ми нічого не знаємо ближше про будову лиця у згаданого населення, одначе дещо про сі обставини можна здогадуватися із отсих його замітних слів: „Болгаре сього округу з етнологічного боку представляють безперечно сильно змішану расу, без якого однообразного фізичного типу: в них завважається не тільки арійські, але й не рідко також туранські й другі елементи так, що про ломське населення 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 іншій місці побачиш ще широкє лице з малим носом і вистаючі лицеві кости, здається старого турського походження, печеніжського або куманського, — інші знов із густими бровами над чорними очами й з довгими, на кінці в діл зверненими вусами, виглядають цілком як татарє або калмуки. Подибуються й одиниці із циганським типом“.

Як бачимо й Бассановичъ не подав достаточного матеріалу для пізнання антропологічних відносин у болгарського населення, та мимо сього Deniker¹² у своїй студії над головним показником в Європі, 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; вкінці як область доліхокефальну (77,9) східну Болгарію, на схід ріки Іскра і мабуть осередок Румелії“.

Саме в тім часі звісний французський антрополог Pittard³⁵³, користаючи із свого побуту в Румунії, поміряв 61 Болгар, в тім числі 59 мушин, 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 довіре.

Дотично головного показника то Pittard розрізняє 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 брахікефальоїдні 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 потверджувало би сильно мішаний характер дотичного населення.

Щож відноситься до постаті лица, то пересічна його двурядова ширина виносить 140,8 mm; на жаль автор не подає нам довжини лица і порівнює її тільки із найбільшою шириною голови; одержаний в той спосіб показчик виносить пересічно 91,65, значить, лице і безглядно беручи й у порівнянні із найбільшим поперечним проміром голови, замітно широкіше.

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 мірношироких, 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 застереженням, 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, сильніше 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 показників, вони дуже зближуються до других брахікефалів в Європі, особливо до тих в середущій Європі, так званих кельто-альпейців. Одначе брахікефалія у Болгар менче зазначена як у тих останніх“.

Докладний розслід будови голови у Болгар завдячуємо вже нам відомому Ватеву³⁶⁶; на багатім живім і мертвім матеріалі 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 помірив на 5024-х жовнірях, виносить пересічно 79,65, значить Болгаре, загалом 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 більшості круглоголові, одначе мало що менший відсоток у них бачимо середньоголових, та досить значний відсоток довгоголових.

Тойжеж самий показчик, обчислений на основі помірив 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 помірив 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-голови, 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
довгоголови	4,87 ⁰ / ₀	9,74 ⁰ / ₀	20,17 ⁰ / ₀
середньоголови	33,77 ⁰ / ₀	41,89 ⁰ / ₀	47,25 ⁰ / ₀
круглоголови	61,36 ⁰ / ₀	48,37 ⁰ / ₀	32,58 ⁰ / ₀

З осібна у північній Болгарії представляються згадані відносини так:

	області північної Болгарії		
	схід	осередок	захід
пересічний показчик	80,32	80,95	81,02
довгоголови	9,32 ⁰ / ₀	3,30 ⁰ / ₀	2,03 ⁰ / ₀
середньоголови	36,00 ⁰ / ₀	33,27 ⁰ / ₀	31,61 ⁰ / ₀
круглоголови	54,77 ⁰ / ₀	63,43 ⁰ / ₀	66,36 ⁰ / ₀

Крім сього, із помірив 160 чоловіків із Македонії і Тракії, одержує згаданий автор ось такі вартости:

пересічний головний показчик:	79,46
довгоголови	17,06 ⁰ / ₀
середньоголови	44,13 ⁰ / ₀
круглоголови	38,81 ⁰ / ₀

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
довгоголови	11,41 ⁰ / ₀	19,59 ⁰ / ₀	33,74 ⁰ / ₀
середньоголови	46,92 ⁰ / ₀	45,73 ⁰ / ₀	59,32 ⁰ / ₀
круглоголови	41,57 ⁰ / ₀	35,28 ⁰ / ₀	15,44 ⁰ / ₀

З сього бачимо, що крім північної Болгарії, де населенне легко круглоголове, пересічно населенне Болгарії середньоголове; найменший відсоток припадає на довгоголових: у живих чоловіків сей відсоток хитається в границях приблизно 5⁰/₀ до 20⁰/₀, пересічна 11,5⁰/₀, у черепів в границях 11⁰/₀ до 34⁰/₀, пересічна 21⁰/₀; середньоголових є у живих від 33⁰/₀ до 47⁰/₀, пересічна 40⁰/₀, а у черепів від 47⁰/₀ до 50⁰/₀, пересічна 48⁰/₀; кругло-

голових: 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 населення живе у західній області північної Болгарії, найменше круглоголове в полудневій Болгарії. Загалом головний показчик, найбільший на півночі 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 докладніше, та приглянемося, як розміщені пересічні головні показчики у всіх адміністративних округах болгарської землі. Deniker³³⁰ власне завдав собі сього труду, та на основі точних даних, відданих йому до ужитку Ватевом, представив паризьському антропольогічному товариству карту Болгарії, зображуючу розділ головного показчика. Виглядає вона на перший погляд мов чудна мозаїка, у якій тільки з трудом можна знайти який-такий лад. Споглядаючи на сю карту, ми відразу мусимо звернути увагу на незвичайно дивну прояву, що в полудневій Македонії бачимо побіч себе дваognища як раз протилежних типів: округи Монастир, Велес і Дебр, в провінції Монастир і округ Костур, в провінції Солунській, заняті найбільше брахікефальним населенням, з головним показчиком 83—85; зновжеж сумежні округи, Сейменський і Солунський, заняті найбільш доліхокефальним населенням, з головним показчиком 73—75; із обох тих, антропольогічним характером цілком протилежних областей, що лежать як раз найдалше на полуднево-західних окраїнах болгарської вітчизни, розходяться згадані оба типи в напрямі на північний схід, перехресшуючись і переплітуючись взаємно, так, що ціла остання частина Болгарії представляє нам дивну мішанину областей із найрізноморднішими типами головного показчика. Всеж таки північна Болгарія переважно мезокефальна, а середуша судоліхокефальна, причім очевидно обі ті області по-проривані густо округами із іншими типами головного показчика. Таке розложення головного показчика в нинішній Болгарії вказувало би 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 області або грецький або давний тракійський тип сильних доліхокефалів.

На розложення головного показчика мають безумовно великий вплив гори Балканські і Родопські: Балкан відділює північну, мезокефальну полосу від середушої, а Родопські гори відділюють від властивої Болгарії Македонію і західну Тракію, де, як ми бачили, відносини далеко простіші, та не так дуже плутані.

Дотично висоти голови Ватевъ подає тільки висліди помірив 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 області Болгарії, подає автор ось такі відносини:

	північна	пол.-зах.	полуднева
	Болгарія	Болгарія	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 низької середньоголових припадає на північну Болгарію, а найбільший на полуднево-західну; зате високоголових найбільше в північній а найменче в полуднево-західній части сього краю.

Постать лица Болгар означив Ватевъ показчиками, що є висловом відношення двуярмової ширини лица до висот: фізіологічної, очевидно у живих людей, і носопідборідньої у черепів. Перший показчик, обчислений на основі помірив 5024 болгарських жовнірів, виказує ось такі відносини з пристосованнем особливого, клясифікаційного 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 області Болгарії:

	північ	пол.-зах.	полудне
широколиці	15,81 ⁰ / ₀	7,03 ⁰ / ₀	10,41 ⁰ / ₀
мірнолиці	75,09 ⁰ / ₀	61,76 ⁰ / ₀	54,64 ⁰ / ₀
вузколиці	9,10 ⁰ / ₀	31,21 ⁰ / ₀	34,95 ⁰ / ₀

В подрібности для північної Болгарії ми одержуємо ось такі відносини:

	захід	середн.	схід
широколиці	10,84 ⁰ / ₀	18,58 ⁰ / ₀	14,82 ⁰ / ₀
мірнолиці	78,10 ⁰ / ₀	71,01 ⁰ / ₀	79,43 ⁰ / ₀
вузколиці	11,03 ⁰ / ₀	10,41 ⁰ / ₀	5,75 ⁰ / ₀

Крім сього подає ще Ватевъ відносини показчика лицевого, для висоти носопідборідньої, у 1062 черепів, змінюючи для них класифікаційний поділ о стільки, що вважає широколицими ті черепи, в яких згадані показчики виносять до 90, а вузколицими від 90 висше, значить мірнолицих причисляє до широколицих. Бачимо тут ось такі відносини, загалом беручи:

широколиці з показчиком	64—90	60,90 ⁰ / ₀
вузколиці „	90—125	39,10 ⁰ / ₀

В поодиноких околицях Болгарії:

	північ	пол.-зах.	полудне
широколиці	81,42 ⁰ / ₀	33,24 ⁰ / ₀	52,80 ⁰ / ₀
вузколиці	18,98 ⁰ / ₀	66,76 ⁰ / ₀	47,20 ⁰ / ₀

В подрібности в північній частині Болгарії:

	захід	середн.	схід
широколиці	83,52 ⁰ / ₀	80,64 ⁰ / ₀	83,09 ⁰ / ₀
вузколиці	16,48 ⁰ / ₀	19,36 ⁰ / ₀	16,91 ⁰ / ₀

Обчислення лицевого показчика, для згаданих 1062 болгарських черепів, приймаючи за висоту носоальвеольну довжину, дали ось такий вислід:

широколиці з показчиком	40—50	17,42 ⁰ / ₀
вузколиці „	50—73	82,58 ⁰ / ₀

В поодиноких околицях Болгарії виступають ось такі відносини:

	північ	пол.-зах.	полудне
широколиці	22,53 ⁰ / ₀	13,22 ⁰ / ₀	12,59 ⁰ / ₀
вузколиці	77,07 ⁰ / ₀	86,78 ⁰ / ₀	87,41 ⁰ / ₀

Приглядаючись ось тим поданим відношенням приходимо до сього переконання, що лице у болгарського населення в більшості мірно широке, згідно широке, коли приймем за висоту

лища довжину носопідборідню. Одначе горішня щока відпо-відно до ширини лица досить довга і задля сього переважаюча більшість черепів, як ми бачимо, вузколица, лептопрозопна. Колиж приглянемося відносинам в поодиноких областях Болгарії то бачимо, що між ними є досить замітні різниці. І так, в північній Болгарії найбільший відсоток широко- й мірнолицих а найменчий вузколицих, зате в полудневій області відносини як раз противні: тут з поміж всіх областей найбільший відсоток вузколицих, а найменчий широко- й мірно-лицих. Полуднево-західна область займає під тим зглядом посереднє становище. Отже, хоч у всіх областях Болгарії переважають мірно- зглядно широколиці, то повидиму в напрямі до полудня лица зву-жуються.

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 лица звужуються в напрямі із сходу на захід.

Зазначивши отсі найважніші дані дотично будови голови, пригляньмося ще будові носа. Із помірив Ватова на живих лю-дях виходить, що ніс переважно, бо приблизно у 80,5% помірняних, 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 най-більший відсоток на полудню а найменче на півночі; з окрімна в північній області бачимо найбільший відсоток рівних носів на сході, а найменчий на заході, щож до вгнутих і вигнутих по-статий носа, то відносини як раз противні. Отже в напрямі до півночі 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 пе-реглед:			
	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 кождою категорію носового показника припадає приблизно майже третина всіх помірних черепів; вправді всеж таки мірноносних найбільше а вузконосних найменше, але різниці між дотичними відсотками дуже слабо зазначені. Більші різниці видно вже поміж поодинокими областями Болгарії: перше всього на півночі найбільший відсоток широконосних, а на полудні й полудневім заході мірноносних; причім на півночі найменше вузконосних і мірноносних, а на полудні найменше широконосних так, що загалом відсоток широконосних зменчується в напрямі з півночі до полудня, а відсотки вузко- й мірноносних в напрямі протилежнім. Се нагадує нам ті відносини, які ми бачили розслідуючи постать голови й лица: враз з відсотками вузконосних збільшується рівнож в напрямі з півночі до полудня також і відсоток довголицих та круглоголових, а враз із відсотком широконосних зменчуються в згаданім напрямі відсотки низько й середньовисоких та довго- й середньоголових. На жаль автор у своєму тимчасовому звідомленню не подав нам зіставлення дотичних взаємних відносин.

Та зате подав нам автор зіставлення взаємних відносин між постаттю голови й лица, себто між показниками: головним і лицевим, представляються вони ось так:

I. Постать голови у 5024 х жовніврів, означена взаїмним відношенням показників: головного й лицевого, причім сей останній представлений відношенням двурмової ширини лица до носопідборідної 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 осібно для північної Болгарії:

	захід	серед.	схід
широколиці довгоголові	1,35 ⁰ / ₀	2,65 ⁰ / ₀	8,19 ⁰ / ₀
„ середньоголові	31,35 ⁰ / ₀	32,69 ⁰ / ₀	35,19 ⁰ / ₀
„ круглоголові	67,30 ⁰ / ₀	64,66 ⁰ / ₀	56,62 ⁰ / ₀
вузколиці довгоголові	5,48 ⁰ / ₀	6,04 ⁰ / ₀	13,71 ⁰ / ₀
„ середньоголові	32,87 ⁰ / ₀	35,67 ⁰ / ₀	39,51 ⁰ / ₀
„ круглоголові	61,65 ⁰ / ₀	58,29 ⁰ / ₀	46,78 ⁰ / ₀

II. Постать 1062-х черепів, з огляду на показник головний і лицевий, означений відношенням двуромової ширини й носоальвеольної висоти лица, укладається ось так:

широколиці довгоголові	11,73 ⁰ / ₀
„ середньоголові	42,45 ⁰ / ₀
„ круглоголові	45,82 ⁰ / ₀
вузколиці довгоголові	23,94 ⁰ / ₀
„ середньоголові	49,54 ⁰ / ₀
„ круглоголові	26,52 ⁰ / ₀

На поодинокі області Болгарії припадають ось такі відсотки:

	північ	пол.-зах.	полудне
широколиці довгоголові	8,18 ⁰ / ₀	13,04 ⁰ / ₀	19,56 ⁰ / ₀
„ середньоголові	36,37 ⁰ / ₀	34,78 ⁰ / ₀	60,88 ⁰ / ₀
„ круглоголові	55,45 ⁰ / ₀	52,18 ⁰ / ₀	19,56 ⁰ / ₀
вузколиці довгоголові	14,13 ⁰ / ₀	22,08 ⁰ / ₀	35,63 ⁰ / ₀
„ середньоголові	51,36 ⁰ / ₀	46,10 ⁰ / ₀	49,10 ⁰ / ₀
„ круглоголові	34,51 ⁰ / ₀	31,82 ⁰ / ₀	15,27 ⁰ / ₀

Із цього зіставлення бачимо, що у живих, так у широколицих як і у вузколицих, найбільший відсоток припадає на круглоголові, середньоголових є дещо менше а довгоголових цілком небогато; притім у широколицих, довгоголових і середньоголових замітно менше а круглоголових більше як у вузколицих; значить широколиці більш круглоголові а вузколиці більш довгоголові. Колиж приглянутися тим відношенням у поодиноких областях Болгарії то показується, що на півночі й полудневим заході найбільше круглоголових, а на полудни середньоголових. Притім відсоток довго- й середньоголових збільшується а круглоголових зменчується, поступаючи із півночі через полудневий захід на полудне. З осібно 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 осібно, тільки в полудневій Болгарії без огляду на постать лица середньо-голових найбільше.

Загалом бачимо, що в болгарського населення широколицість і круглоголовість з одного боку, а вузколицість 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 закінченне слід нам ще згадати про дотичні поміри Дрончилова³³²; 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 брахікефальоїдні 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 більшості 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 Бассанович 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 ближшій розсліді росту й головного показчика, задля сього ми не маємо спромоги пізнати близше другі антропологічні прикмети поміряних ним Болгар, одначе він подає принагідно перегляд взаїмних відносин росту, постаті голови й лица, над яким і ми мусимо ще застановитися. Ось той перегляд, представлений у відсотках числа помірив:

Головний показник	Морфолог. лицевий показник	Відсотки числа помірив, 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 ⁰ / ₁₀
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 ⁰ / ₁₀
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 ⁰ / ₁₀
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 ⁰ / ₁₀
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 ⁰ / ₁₀
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 цьому перегляді постать голови й лица означена показниками для черепів а не живих, однак 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, однак мірнолицих а високих є тут мало що менше так, що на всіх мірнолицих і довголицих у довгоголових припадає однаковий відсоток всіх помірних (4,02%). Низьких і широколицих тут дуже мало. У середньоголових, вважаючи такими всіх із показниками 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 взаємних відносинах дотичних відсотків: найбільше тут мірнолицих (17,08%), менше широколицих (14,4%), а найменше вузколицих (11,89%); значить, у середньоголових вузколиці уступають на друге місце. Се пересунення вартостей поступє ще дальше у круглоголових, вважаючи такими всіх з показником вище 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 менше мірнолицих (17,42%), а найменше 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 менше 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 населення, бодай у полудневих областях, являється в більшості круглоглядно середньоголове, а притім широко- зглядно мірнолице. Згаданий автор зазначає рівнож, що з огляду на взаємини типів убарвлення, постаті голови й росту, найсильніше заступлені круглоголові високорослі брүнети й мішаного типу убарвлення. Високих блондинів подибується дуже рідко.

Додамо, що після згаданого автора одержуємо: широколицих 39,19%, мірнолицих 38,52%, а вузколицих 22,29%, значить, у дотичного болгарського населення лице переважно широке зглядно мірношироке.

Ось такий теперішній стан дослідів над постатю голови у Болгар; багатий матеріал, зібраний болгарськими ученими, дає нам повну запоруку, що подані нами відносини відповідають дійсности та, що вони дають нам цілком певну основу до пізнання антропільогічного характеру сього полуднево славянського народу. Під тим зглядом, як ми мали нагоду переконатися, найбільше вартісний матеріал представляють стільки разів згадувані нами досліді Ватєва, й справді з великою нетерпеливістю треба очікувати повного видання цінних матеріалів, зібраних згаданим молодим, многонадійним антропільогом, зглядно дотичних жерелових праць, бо щойно тоді буде можна перевести докладну аналізу взаїмних відносин головних антропільогічних прикмет, пізнати ближше розложення тих прикмет й їх злук-комбінацій, на цілому просторі, заселеному болгарським народом, та остаточно розв'язати загадочне питання його расовости. Тимчасом мусимо вдовольятись тими вислідами, які ми отсе представили, в надії, що вони дуже зближені до правди.

На закінчення зберім ще вкортці все разом, що нам відомо про будову голови у Болгар, а дістанемо ось такий образ:

Постать лобини у Болгар.

986

Матеріал	Область	Автори	Число помірів	Найбільша дов- жина голови	Найбільша ши- рина голови	Головний показчик					
						Пере- січна	Відсотки числа помірів				
							X—75	75—77	77—80	80—83	83—X
Поміри на черепах		Scheiber-Virchow	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	—
		Novelacque	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
Поміри 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 (поміри на черепах).

Область	Автори	Число по- мірів	Висота голови	Висотний показчик	Низько- голові	Мірно- високі	Високо- голові
	Scheiber	5	142	78,9	—	20	80
	Kopernicki	8	142	78,1	—	—	—
		3	137	77,3	—	—	—
		11	141	77,9	—	—	—
Балканські черепи	Богдановъ	20	—	—	30	30	40
Наддунайські черепи		10	—	—	50	20	30
	Virchow	3	—	76,5	—	—	100
Північна Болгарія	Ватевъ	484	—	—	3,8	37,0	59,2
Пол.-західна Болгарія	Ватевъ	189	—	—	7,1	53,3	39,6
Полуднева Болгарія	Ватевъ	389	—	—	5,9	48,4	45,7
Болгарія загалом	Ватевъ	1062	—	74,7	5,2	44,0	50,8

Постать чола у Болгар.

Поміри на черепах				Відсотки числа помірів		
Автори	Число помірів	Найм. ширина чола	Чоловий показч.	Вузко- чолі	Мірно- чолі	Широко- чолі
Scheiber	5	98,6	68,4	20,0	40,0	40,0
Kopernicki	11	96,2	69,5	—	—	—
Novelacque	2	100,0	66,2	50,0	50,0	—
Богдановъ	наддун. 12	—	—	8,3	16,7	75,0
	балкан. 6	—	—	33,3	—	66,7
	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 лица у Болгар.

Матеріал	Область	Автори	Число помірів	Дуярмова ширина	Висота но- со-підбор.	Показчик загально- лицевий	Широко- лиці $\%$	Мірнолиці $\%$	Довголиці $\%$	Висота носо-аль- веольна	Показчик горішньо- лицевий	Широко- лиці $\%$	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.

Матеріал	Автор	Уваги	Число помірів	Най- більша довжина	Най- більша ширина	Показ- чик	Відсотки числа помірів		
							Вузко- носі	Мірно- носі	Широко- носі
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
	Novelacque		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
	Virehow		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 антропологічних прикмет болгарського населення, відразу переконує нас про особливе становище цього славянського народу, в порівнянні з іншими полудневими Слав'янами: Болгаре без сумніву різько відрізняються під кожним зглядом від своїх балканських побратимів, а навіть Словінців. Одначе ся справа так важна й цікава, що слід нам її приглянутися дещо ближше. Пічнемо від росту.

Ріст полудневих Слав'ян	Число помірів	Пересік, ріст	Відсотки числа помірів					
			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
Сербі	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 Слав'ян пересічний ріст найменчий; він дуже вже зближується до середньої росту (1650) і дуже відрізняється 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 п'ять 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 найнижші ростом. Рівнож найбільший відсоток у Болгар низших середньої росту, хоч тут різниці 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 різняться між собою: дотичний відсоток найменчий у Сербів, а найбільший у Словінців, Болгаре займають тут як раз посереднє становище. Вкінці 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 Слав'ян. Оттак приглядаючися відносинам росту полудневих Слав'ян зауважуємо, що Болгаре під

кожним зглядом дуже сильно відрізняються від Сербів, а значно вже менше від Словінців; ці останні творять начеб то перехід поміж, до певної міри собі противними, народами: Болгарами й Сербами. Значить, під зглядом росту Болгаре ще більше різняться 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 помірів	Відсотки помірів								
		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 найменше 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 перевищують вони навіть Сербів Королівства, у яких сей відсоток виносить 33,5%. Але темноволосих у болгарського населення знова найменше, і що до сього то Болгаре зближуються до Словінців і Сербів Хорватії й Слявонії (50%), підчас коли дотичний пересічний відсоток для Сербів загалом, майже о половину більший.

В убарвленню очей бачимо аналогічні відносини: ясных у Болгар найменше, а у Словінців найбільше; зновжеж що до мішаного убарвлення очей, то відносини як раз противні; але темнооких найменше у Словінців, а найбільше у Сербів; Болгаре займають під тим зглядом посереднє становище, причім до Сербів вони більше зближені, як Словінці. Повисше зазначені ріжніці 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 відрізняються 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 інші відносини як ті, що згідно й виразно виступають у кожної із згаданих прикмет з осібна. Ся проява цілком природна й зрозуміла; із біології знаємо, що закони Менделя відносяться до поодиноких прикмет, а не їх злук (комбінацій), яких закони спадковости ще не просліджені, 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 антропологів „парижської школи“, до яких належав і наш Хведір Вовк, що розсліджують віддільно убарвлення волосся й очей, не привязуючи великої ваги до так званих „типів убарвлення“.

Відносини дотично головного показчика бачимо на отському зіставленню:

Головний показчик полудневих Славян	Число помірив	Пересічний показчик	Відсотки числа помірив								
			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 антропологічний характер болгарського населення виступає тут ще виразніше, як при рості й убарвленню. Пересічний показчик далеко менчий, як у других полудневих Славян, а й відсоткові відносини цілком відмінні; доліхоїдних майже чотири рази більше, а мезокефальних приблизно три рази стільки, як у Словінців або Сербів — а хоч суббрахікефальних

майже стільки що у Словінців, то брахікефальних у тричі, менше так, що загалом всіх брахікефальоїдних майже о половину менше як у Словінців або Сербів. Таких відносин ми не бачимо у ніякого полуднево-славянського племені, так, що се тим сильніше впевнює нас, що тут маємо до діла із цілком відмінним антропологічним типом.

Правда, як ми вже згадували, є в Болгарії околиці, де населення помітно брахікефальне: в округах Дебрі й Охриди, 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 менше в інших округах: Тирново 83,5, Орхане 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%, однак 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, антропологічний характер.

На згадані впливи на властиве болгарське населення звернув увагу вже Deniker³³⁰ у. своєму рефераті про поміри Ватова на засіданню парижського антропологічного товариства. Подібні погляди висказав відтак на тімжеж засіданню, в дискусії над згаданим рефератом, також Atgier, кажучи: „Після карти предложені нашим шановним товаришем п. Deniker-ом в додатку до його комунікату про антропологію Болгарії, легко здати собі справу про етнічну різницю між населенням, що живе на північ Балканських гір і сього, що живе на полудни... На півночі тих гір справді очевидна перевага 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 бурой), підчас її експанзії, повільної а постійної, із осередка Азії аж до західних границь Європи, що тривала від XX-го століття перед Хр. аж до VI-го століття по Хр. На полудни гір Балкану противно находиться полоса експанзії раси Іберо-Пелястів (довго-

голової бурої), що прийшла до Європи з Малої Азії, ось задля чого ми находимо, що в тій полосі населення... особливо більше довгоголове...“

Але поминаючи згадані скрайні вогнища брахікефалії на заході й півночі, як рівнож доліхокефалії у полуднево-східній Македонії, загал болгарського населення має, як ми бачили, особливу а дуже зложену будову антропологічних прикмет, якої розвязка є завданням найближчої будучности. Коли минуться страхіття дикої, всесвітньої війни й європейські народи перестануть нищити себе й свої культурні здобутки, а вернуть знова до мирної, культурної праці, тоді молоді, енергічні й спосібні болгарські антропологи певно не дадуть довго ждати на розвязку сього тяжкого а дуже зложеного питання — тимчасом останнє слово про се сказав Дрончилов³³² 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 визначається 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 частіше проявлюється його уділ у довгоголовців мішаним типом убарвлення... Отсі оба типи, або радше мішанини їх обох, бачимо ми розширені у полуднево-болгарських округах: Трн, Дупніца, Царіброд, Радомін і вчасти Софія. В остальных округах вони приходять тільки поодинокі. Як вислід змішання із широколицими круглоголовцями вважаємо ми субдоліхо- й мезокефальних людей, із значно ширшим лицем і вистаючими лицевими кістками... Вистаючі лицеві кости й скісні очі зраджують також виразно сильну примішку монгольської крові... Брахі- й гіпербрахікефали, що сильно заступлені в округах Орхане, Самоков, Софія, Пирдоп і Кюстенділ, рідше в остальных округах, представляють чистіші або мішані витвори переважно двох типів, що визначаються високим ростом. Один з них є цілком брюнетний, але другий є блонд, більше темно-блонд, 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 полуднево-славянським, дінарським, або герцеговінським типом. Треба зазначити, що сей болгарський круглоголовий тип має великий нахил до хамепрозопії... До тих

типів долучується вплив якогось згладно низького, дуже круглоголового, дуже широколицого й брюнетного елементу із ви-
стаючими лицевими кістями, праалтайського походження. Осо-
бливо помітним є його вплив в окрузі Софії. Побіч сього у моїй
серії заступлений також, що правда дуже рідко, гетітський (пе-
редноазійський) тип... Притім, із розсліженого нами матеріалу
виходить вже тепер із великого певністю, що між нинішними
Болгарами заступлений побіч славянського також
чисельно дуже значний фінський елемент“.

Ось такі погляди Дрончилова на расові відносини Болгар;
приймаємо їх на разі, як останній вислів нинішнього стану до-
тичних антропологічних дослідів, певні сього, що вже в неда-
лекій будуччині справа розясниться далеко гарніше.

Після такого висліді аналізу антропологічного характеру
Болгар виходить ясно, що з антропологічного боку неможна
злучувати їх в одно із племенами сербського народу; із попе-
редних переглядів антропологічних прикмет знаємо, що у бол-
гарського народу творять більшість: ростом низші 170 см (55%),
темного типу (45%), довго- і середньо-голови (разом 53%), отже
на всі інші типи припадає тільки меншість населення, значить
ядранського або дінарського типу, так характеристичного для
загалу сербського, а вчасти й словінського населення неможна
вважати основою антропологічного типу болгарського народу;
з сього згляду Болгаре уявляють собою мішанину кількох дуже
відмінних расових типів, які тільки у північній, наддунайській та
полуднево-західній області підлягли сильнішим впливам ядран-
ської раси.

Ось так ми розглянули висліди дотеперішних дослідів над
антропологічними прикметами полудневих Славян, та прийшли
до таких висновків:

1. Полудневі Славяне в більшості є високі ро-
стом, брюнети й круглоголові;

2. Злука тих прикмет утворює окрімний, особли-
вий тип, який так сильно відрізняється від усіх
інчих расових типів, що цілком справедливо виді-
люють його, як особну ядранську або дінарську
расу;

3. Представниками сеї ядранської раси є Бос-
нійці, Герцеговінці й Чорногорці, та Сербі сумеж-
них областей, а власне населення полудневої Даль-
матії й західньої Сербії;

4. Згадані прикмети ядранської раси змінюються поступенно в напрямі північного заходу в той спосіб, що ріст зменчується, убарвлення волосся й очей стає яснішим, а лобина видовжується;

5. Найбільше зміненими під тим зглядом є Словінці у яких прикмети ядранської раси виступають вже тільки вчасти у більшості;

6. Болгаре не належать до представників ядранської раси; з антропологічного боку се сумішка кількох різнородних типів, які улягли впливам ядранської раси тільки у північній, наддунайській області.

(Дальше буде.)

Др. Василь Стасюк.

Ще про узасадненє геометрії Лобачевського.

Dr. Wassyl Stassjuk: Noch über die Begründung der Lobatschefskij-schen Geometrie).

В супереч аксійови Евкліда Лобачевський приймає, що через точку можна провести більш як одну пряму, що не перетинає даної прямої. Виходячи з того нового заложення випровадив він цілу нову геометрію, яку названо його іменем геометрією Лобачевського або також геометрією гіперболічною.

Очевидно, колиб аксіом Евкліда міг бути доказаний при помочи інших аксіомів, Лобачевський міг би був потрапити в суперечности. Тим часом так не сталось. Лобачевський не найшов ніяких суперечностей, а так само і прочі геометри, що по нїм продовжали його діло.

Заходить питанє, чи не найде ся єще яка суперечність. Що се неможливе, виказав Кляйн через випровадженє метового означеня мір чисто метовим методом т. є незалежно від евклідової геометрії.

В сій праці подано на се також геометричний та більш елементарний доказ, послугуючи ся самою геометрією Лобачевського.

А саме через мет площі на граничну кулю дістаємо на кулі відоме представленє геометрії в евклідовій площі при помочи метового означеня мір. При помочи сего мету получено геометрію Лобачевського (в площі) з евклідовою геометрією (на граничній кулі) і ми є в можности впрост при помочи конструкції кожній фігурі на площі Лобачевського найти відповідну на граничній кулі і на відворот. Через се маємо доказане, що в геометрії Лобачевського неможливі суперечности, бо тоді мусілиб

бути такі суперечності і у відповідній фігурі на граничній кулі, отже в евклідовій геометрії, а се неможливе. Тим самим і аксіом Евкліда незалежний від прочих аксіомів.

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}).

І. Деякі твердження геометрії Лобачевського.

Насамперед для вигоди подамо деякі твердження геометрії Лобачевського¹⁾.

1. Твердження про граничне коло.

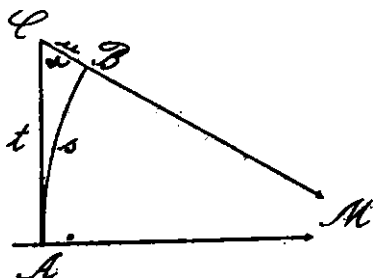


Рис. 1.

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 $AC=t$, $BC=u$, $\alpha = \angle MCA$, то буде

$$(1) \operatorname{ch} t = e^u$$

$$(2) \sin \alpha = e^{-u}$$

$$(3) s = th t = \cos \alpha$$

2. Тригонометричні взірці для прямокутних трикутників. Нехай буде ABC прямокутним трикутником з кутами $\alpha, \beta, \gamma = 90^\circ$ 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 всі ті твердження подані в: Liebmann, Nichteuklidische Geometrie, Sammlung Schubert Bd. XLIX.

Твердження тригонометричні будуть тоді звучати:

$$(4) \quad ch\,c = ch\,a \cdot ch\,b$$

$$(5) \quad \begin{cases} \cos\,\alpha = \sin\,\beta \cdot ch\,a \\ \cos\,\beta = \sin\,\alpha \cdot ch\,b \end{cases}$$

$$(6) \quad ch\,c = ctg\,\alpha \cdot ctg\,\beta$$

$$(7) \quad \begin{cases} sh\,a = \sin\,\alpha \cdot sh\,c \\ sh\,b = \sin\,\beta \cdot sh\,c \end{cases}$$

$$(8) \quad \begin{cases} th\,a = sh\,b \cdot tg\,\alpha \\ th\,b = sh\,a \cdot tg\,\beta \end{cases}$$

$$(9) \quad \begin{cases} th\,a = th\,c \cdot \cos\,\beta \\ th\,b = th\,c \cdot \cos\,\alpha \end{cases}$$

3. Сорядні Вейєрштрасса.

А) сорядні точки

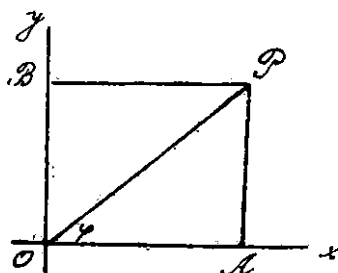


Рис. 2.

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: $\varphi = \angle POA$.

Під сорядними Вейєрштрасса точки P розуміємо величини:

$$(10) \quad \begin{cases} x = sh\,PB = sh\,OP \cdot \cos\,\varphi \\ y = sh\,PA = sh\,OP \cdot \sin\,\varphi \\ p = ch\,OP. \end{cases}$$

Між сими сорядними заходить рівняння:

$$(11) \quad p^2 - x^2 - y^2 = 1.$$

Сорядними точки P вважаємо також усі прочі вартости, що є пропорціональні до величини x, y, p ; значить усі такі уклади, що різняться 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 відношення дає ся виразити величинами скінченими.

Для кожної точки без огляду на те, чи она безконечно далека, чи ні, є:

$$x : y : p = th\ OP \cdot \cos \varphi : th\ OP \cdot \sin \varphi : 1$$

та для точок безконечно далеких $OP = \infty$, отже

$$th\ OP = 1.$$

Тим самим для точок безконечно далеких будемо мати:

$$(10\ a) \quad x : y : p = \cos \varphi : \sin \varphi : 1$$

а ті сорядні є получені рівнянєм

$$(11\ a) \quad p^2 - x^2 - y^2 = 0.$$

Навпаки, коли маємо дані 3 сорядні x', y', p' , то є 3 можливости:

$$a) \quad p'^2 - x'^2 - y'^2 > 0$$

$$б) \quad p'^2 - x'^2 - y'^2 = 0$$

$$в) \quad p'^2 - x'^2 - y'^2 < 0.$$

В першій випадку сорядні дають ся спровадити до таких величин, що сповняють рівняння (11). В тій цілі 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 рівняня (10) легко буде найти точку P , означену тими сорядними.

У другім випадку рівнянне б) є ідентичне з рівнянєм (11 а). x', y', p' є отже сорядними безконечно далекої точки. Напрямы сеї точки дає ся сейчас означити на підставі рівнянь (10 а).

У випадку в) величини x, y, p , пропорціональні до x', y', p' , які сповняють рівнянне (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

$$x = i \cdot \bar{x}, \quad y = i \cdot \bar{y}, \quad p = i \cdot \bar{p}.$$

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 с'ім випадку, що ті три сорядні означають точку, а називаємо її ідеальною точкою.

Б) сорядні прямої.

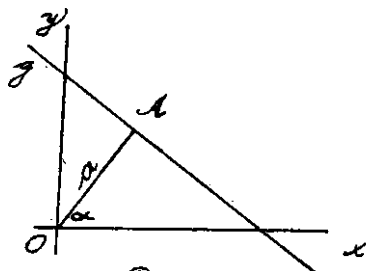


Рис. 3.

Коли $\alpha = \angle AOx$, $a = OA$, де $OA \perp g$, то тоді під сорядними Вейерштрасса прямої g розуміємо величини:

$$(12) \begin{cases} u = \operatorname{ch} a \cdot \cos \alpha \\ v = \operatorname{ch} a \cdot \sin \alpha \\ w = \operatorname{sh} a. \end{cases}$$

Ті сорядні є получені рівнянням

$$(13) \quad u^2 + v^2 - w^2 = 1$$

Сорядними тої самої прямої будуть також кожді прочі три величини, що від u, v, w різняться ся тільки сталим чинником.

Для $\alpha = \infty$ се є для прямих безконечно далеких усі вар-тости сорядних після взору (12) стають безконечно великі. Та їх взаїмне відношенє дає ся виразити в скінчених числах.

Для кожної прямої маємо:

$$u : v : w = \operatorname{cth} a \cdot \cos \alpha : \operatorname{cth} a \cdot \sin \alpha : 1$$

А що для безконечно далеких прямих $\alpha = \infty$, отже $\operatorname{cth} a = 1$, проте буде

$$(12 \text{ а}) \quad u : v : w = \cos \alpha : \sin \alpha : 1.$$

З того слїдує

$$(13 \text{ а}) \quad u^2 + v^2 - w^2 = 0.$$

На відворот, коли маємо дані 3 довільні числа u', v', w' як сорядні прямої, то є три можливости:

$$\text{а) } u'^2 + v'^2 - w'^2 > 0$$

$$\text{б) } u'^2 + v'^2 - w'^2 = 0$$

$$\text{в) } u'^2 + v'^2 - w'^2 < 0$$

і аналогічно, як при срядних точок, даними срядними є визначені тоді прямі

- а) дійсні,
- б) безконечно далекі,
- в) ідеальні.

4. Рівняння прямої. Дана пряма переходить через дану точку, коли їх срядні є получені отсим подвійно-лінійним рівнянням

$$(14) \quad ux + vy - wp = 0.$$

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 срядними обох точок заходять рівняння (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 срядні сповняють рівняння (13), є даний рівнянєм

$$(16) \quad \cos (g_1 g_2) = u_1 u_2 + v_1 v_2 - w_1 w_2.$$

Очевидно $\nrightarrow g_1 g_2$ буде мати дійсну вартість тільки тоді, коли для $\cos g_1 g_2$ дістанемо таке вираженє, що

$$| \cos g_1 g_2 | < 1$$

Коли се услїва не є сповненє, 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 рівняння:

$$(18) \quad \begin{cases} \alpha_{11}^2 + \alpha_{12}^2 - \alpha_{13}^2 = 1 \\ \alpha_{21}^2 + \alpha_{22}^2 - \alpha_{23}^2 = 1 \\ -\alpha_{31}^2 - \alpha_{32}^2 + \alpha_{33}^2 = 1 \\ \alpha_{11} \alpha_{21} + \alpha_{12} \alpha_{22} - \alpha_{13} \alpha_{23} = 0 \\ \alpha_{21} \alpha_{31} + \alpha_{22} \alpha_{32} - \alpha_{23} \alpha_{33} = 0 \\ \alpha_{31} \alpha_{11} + \alpha_{32} \alpha_{12} - \alpha_{33} \alpha_{13} = 0 \end{cases}$$

II. Мет площі на граничну кулю.

1. Сорядні відповідних точок.

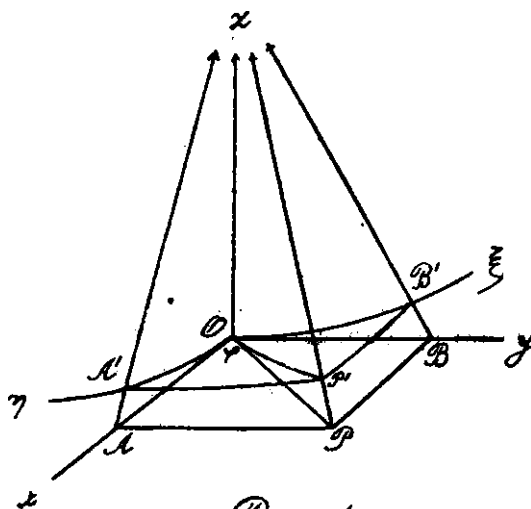


Рис. 4.

На даній площі приймаємо 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 еще через φ кут $\angle AOP$, то рівняння (10) дадуть нам сорядні точки P .

Через точку O ведемо граничну кулю (о безконечно великім лучи), осію 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 чотирикутник $OA'P'B'$, якого усі боки є граничними колами.

Як відомо, геометрія на граничній кулі є геометрією Евкліда, при чім на місце прямої приходить граничне коло¹⁾. Тим самим в трикутниках на граничній кулі сума кутів виносить 180° .

Отже в чотирикутнику $A'P'B'O$ сума кутів мусить бути 360° . А що після конструкції $\angle O = \angle A' = \angle B' = 90^\circ$, проте

¹⁾ Lobatschewskij, o. c., ст. 12 і 193. Liebmann, o. c., ст. 59—62.

також $\sphericalangle P' = 90^\circ$. Значить чотирикутник $A'P'B'O$ є прямокутником.

Приймім тепер на граничній кулі уклад сорядних прямокутних, в якім

$$\begin{aligned} &OA' \text{ є осію } O\xi, \\ \text{а} \quad &OB' \quad \quad \quad O\eta. \end{aligned}$$

Очевидно, що $\sphericalangle A'OP' = \varphi$, бо граничні кола $O\xi$ і OP' є стичними прямих OA і OP . В сім укладі точка P' буде мати такі сорядні

$$\begin{aligned} \xi &= OA' = OP' \cos \varphi \\ \eta &= OB' = OP' \sin \varphi. \end{aligned}$$

Сі сорядні дають ся дуже легко виразити через сорядні точки P . Після взірця (3) будемо мати

$$OP' = th \ OP$$

Підставивши сю вартість в попередних рівняннях, одержимо

$$\begin{aligned} \xi &= th \ OP \cdot \cos \varphi \\ \eta &= th \ OP \cdot \sin \varphi. \end{aligned}$$

З другої сторони після взорів (10) маємо

$$\frac{x}{p} = th \ OP \cdot \cos \varphi$$

$$\frac{y}{p} = th \ OP \cdot \sin \varphi$$

Отже

$$(19) \quad \xi = \frac{x}{p}, \quad \eta = \frac{y}{p}$$

або в іншій формі

$$(19a) \quad x : y : p = \xi : \eta : 1$$

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 кулі мають ті самі сорядні.

2. Рівнання відповідних кривих на площі і на граничній кулі є ті самі, бо кожна 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 сьорядних x, y, p є дійсна, безконечно далека згл. ідеальна після того, чи

$$p^2 - x^2 - y^2 - 0, = 0 \text{ згл. } < 0.$$

На граничній кулі сї нерівности вказують, що відповідна точка лежить внутр. на, згл. зовні 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. зовні основного кола і на відворот.

4. Віддаленє двох точок. Пригляньмо ся тепер, яке значіне буде мати віддаленє двох точок на площі для відповідних точок на граничній кулі. 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 кулі P'_1 і P'_2 мають сьорядні

$$P'_1(x_1, y_1, p_1) \text{ і } P'_2(x_2, y_2, p_2).$$

Кожда наша точка на граничнім колі $P'_1 P'_2$ має сьорядні

$$x_1 + \lambda x_2, y_1 + \lambda y_2, p_1 + \lambda p_2.$$

Точки пересічи 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 пересічи 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 рівняня (10) і (15), одержимо

$$\lambda^2 + 2 \lambda \cdot ch^2 d + 1 = 0.$$

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

$$(21) \quad d = \frac{1}{2} \ln (P'_1 P'_2 D_1 D_2).$$

5. Кут двох прямих. Нехай будуть на площі дані дві перетинаючіся 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 рівнянням

$$\cos \alpha = u_1 u_2 + v_1 v_2 - w_1 w_2.$$

Після уваги в горі в уступі 2. відповідні граничні кола g'_1 і g'_2 мають ті самі рівняння, що прямі g_1 і g_2 на площі т. є

$$(g'_1) \quad u_1 x + v_1 y - w_1 p = 0$$

$$(g'_2) \quad u_2 x + v_2 y - w_2 p = 0$$

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 пересічки кіл g'_1 і g'_2 має сорядні

$$u_1 + \lambda u_2, \quad v_1 + \lambda v_2, \quad -(w_1 + \lambda w_2).$$

Шукаймо тепер λ для таких граничних кіл d_1 і d_2 , що є стичними основного кола (20), якого рівнянє в лінійних 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 рівнянє зводить ся до

$$1 + 2 \lambda \cos \alpha + \lambda^2 = 0,$$

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 означає ся рівняннями (17) і (18). Тими самими рівняннями означає ся на граничній кулі 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 $c' = \frac{I^{(1)}}{2i}$). При помочи нашого мету ми є в можности до кожного твердження геометрії Лобачевського найти відповідне твердження на граничній кулі, отже в евклідовій геометрії і на відворот. Тому можемо бути певні, що ніколи не знайде ся противорічність в геометрії Лобачевського, бо тоді мусілаб бути суперечність і в евклідовій геометрії.



¹⁾ Klein: Über die sogenannte nichteuclidische 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 інтегральних рівнянь.

(Dr. Wladimir Lewyćkyj: Zur Theorie der Integralgleichungen).

1. а. Возьмім під увагу рівняння Фредгольма другого рода:

$$\varphi(x) + \lambda \int_a^b K(xs) \varphi(s) ds = f(x)$$

і зложім, що ядро $K(xs)$ є лиш функцією змінної x , т. є. $K(xs) = K(x)$, однозначною і тяглою в інтервалі інтегрованя, а $f(x) = \mu K(x)$, де μ є постійний параметер. Обмежимо ся при тім на дійсну царину. Тоді є:

$$\varphi(x) + \lambda \int_a^b K(x) \varphi(s) ds = \mu K(x). \quad 1)$$

Щоби найти розвязку сього рівняння, напишім 1) в виді:

$$\varphi(x) + \lambda K(x) \int_a^b \varphi(s) ds = \mu K(x)$$

або:

$$\varphi(x) + \lambda C K(x) = \mu K(x), \quad 2)$$

де:

$$C = \int_a^b \varphi(s) ds.$$

Щоби найти постійне C , з'інтегруймо рівняння 2) зглядом x в границях $(a \dots b)$; тоді 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:

$$C = \frac{\mu \int_a^b K(x) dx}{1 + \lambda \int_a^b K(x) dx} \quad 3)$$

В сей спосіб C є точно означене — коли вид функції $K(x)$ є звисний. В виду сього:

$$\varphi(x) = (\mu - \lambda C) K(x) = m K(x) \quad 4)$$

Розвязкою інтегрального рівняння 1) є отже само ядро, помножене постійним числом.

б. Коли рівняння 1) напишемо при помочи розвязуючого ядра $\mathfrak{R}(x)$, то після звисної теорії буде:

$$\varphi(x) = f(x) - \lambda \int_a^b \mathfrak{R}(x) f(s) ds,$$

отже в нашім случаю:

$$m K(x) = \mu K(x) - \lambda \mathfrak{R}(x) \int_a^b f(s) ds,$$

а що:

$$\int_a^b f(s) ds = \mu \int_a^b K(s) ds,$$

то дістанемо:

$$\mathfrak{R}(x) = \frac{\mu - m}{\mu \lambda} \frac{K(x)}{\int_a^b K(s) ds} = n K(x),$$

значить: розвязуюче ядро є також рівне ядру рівняння 1), помноженому постійним числом.

2. Як примір возьмім случай, що

$$K(x) = \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}, \quad 5)$$

отже є рівне лінійній субституції, причім:

$$\begin{vmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{vmatrix} = 1,$$

а границі інтегрування a , b не є рівні $-\frac{\delta}{\gamma}$. Тоді дістанемо рівняння :

$$\varphi(x) + \lambda \int_a^b \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} \varphi(s) ds = \mu \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} \quad (6)$$

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 :

$$C = \frac{\mu \int_a^b \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} dx}{1 + \lambda \int_a^b \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} dx}.$$

Інтеграл :

$$J = \int_a^b \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} dx$$

дає :

$$\begin{aligned} J &= \frac{\alpha}{\gamma} \int_a^b \frac{x + \frac{\beta}{\alpha}}{x + \frac{\delta}{\gamma}} dx = \frac{\alpha}{\gamma} \int_a^b \left[1 + \left(\frac{\beta}{\alpha} - \frac{\delta}{\gamma} \right) \frac{1}{x + \frac{\delta}{\gamma}} \right] dx = \\ &= \frac{\alpha}{\gamma} \int_a^b \left[1 - \frac{1}{\alpha \gamma} \frac{1}{x + \frac{\delta}{\gamma}} \right] dx = \frac{\alpha}{\gamma} (b - a) - \frac{1}{\gamma^2} \log \frac{b\gamma + \delta}{a\gamma + \delta}. \quad (7) \end{aligned}$$

Так як ми обмежаємося лиш на царину дійсних чисел, то беремо лиш головну вартість логаритма. В зложеній царині дорогу інтегрування $(a..b)$ треба заступати якоюсь кривою L , що іде через a і b і не переходить через точку O ; тоді логаритм дістає додаток $\pm 2\pi i$, отже постійне C , а тим самим і сама функція $\varphi(x)$ стає багатозначна і залежить від довільного параметра ν .

В виду 7) дістанемо тепер:

$$C = \frac{\mu(\alpha\gamma - d)}{\gamma^2 + \lambda(\alpha\gamma - d)}. \quad 8)$$

де:

$$c = (b - a), \quad d = \log \frac{b\gamma + \delta}{a\gamma + \delta}.$$

Тепер розвязкою рівняння 6) буде функція:

$$\varphi(x) = \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} (\mu - \lambda C) = h \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta} \quad 9)$$

т. є. також лінійна субституція, якої визначник має вартість h .

Коли доберемо параметри λ і μ так, щоби:

$$\gamma^2 (\mu - 1) = \lambda (\alpha\gamma - d),$$

тоді:

$$h = \mu - \lambda C = 1,$$

а в тім случаю розвязкою рівняння 6) є найпростіша лінійна субституція (о визначнику 1).

3. До сього висліду можна дійти ще і в иньший спосіб. З рівняння 2) утворім першу, другу і третю 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 $K(x) = \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}$, $\left| \begin{smallmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{smallmatrix} \right| = 1$

$$\frac{\varphi'''(x)}{\varphi'(x)} = \frac{6\gamma^2}{(\gamma x + \delta)^2};$$

так само:

$$\frac{\varphi''(x)}{\varphi'(x)} = -\frac{2\gamma}{\gamma x + \delta}.$$

Утворім тепер шварція н 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 :

$$\{ \varphi(x), x \} = 0, \quad 10)$$

а се доказує, що $\varphi(x)$ є взагалі рівне лінійній субституції $h \frac{\alpha x + \beta}{\gamma x + \delta}$, яка є розвязкою рівняння 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 $\tilde{K}(x)$ selbst, multipliziert mit einer Konstanten. Dann ist auch der Kern $\mathfrak{K}(x)$ der resolvierenden Glg:

$$\varphi(x) = f(x) - \lambda \int_a^b \mathfrak{K}(x) f(s) ds.$$

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 хроніка.¹⁾

1. На тему: Ляняте, ціль і метода географії.

Написав *Володимир Геринович*.

Ніяка галузь знання не переходила хйба в своїм розвою таких дивних перемін як географія. Одна із найперших, найстарших наук, яка на якийсь час стала огнищем і осередком иньших многих галузий знання посередно чи безпосередно з нею получених, яка в своїй початковій фазі розвитку записала такі імена як: Анаксимандер, 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 хйба не золотими буквами буде записана в історії розвитку людської думки. Часи віків середних се перйод цілковитого застою та занепаду усіх природничих наук; деякі проблиски географічних змагань були вправді, але вони не могли ніяк розрости ся, розвинути ся, стати на ширших самостійних основах. Сї проблиски географічні, хотяйби взяти під увагу навіть географію Арабів, мали в собі надто мало дійсно-географічного тла, щоби становити мали якийсь значнійший етап в розвитку сеї науки.

¹⁾ З огляду на значну актуальність методичних дослідів у землеканню подаємо в „Науковій хроніці“ отсі дві розвідки, не беручи впрочім відновідальности за висловлені там погляди. Ред.

В тім часі, коли під впливом різнородних чинників зростають гуманістичні науки та стають виразом умової праці чоловіка, не має географія нічого важнішого записати, вона і даліше знаходить ся на похилій упадку. Прокляте часу метило ся на тім, що було її суттю, тлом. За много природничою була вона, щоби в тих часах могла зеднати собі „placet“ тих, які надавали тон науці; і завдяки тому власне своєму природничому характерови сходиться у підсінки, яко така перестає існувати. Дивне явище! Навіть часи великого відродження перейшли для географії безслідно. По при математичну її частину, яка віджила та відродила ся на узорах Птольомея і Ератостена не зроблено майже нічого. Відроджене т. зв. Страбонізму годі назвати додатним моментом в розвитку наук географічних. Віджила в новім, середновічно-фантазійнім одіню історично-описова географія; але лиш віджила, бо не відступила ні на крок від тих осьвячених клясичних узорів, які стали на якийсь час альфою і омегою в науці. Отся тяжка рука гуманістів тяжіла і даліше над географією та не давала розтліти тим немногим іскоркам, які ту і там показували ся.

А ось ще більш дивне і впрост непонятне явище мусить записати історія розвитку географії. Навіть часи великих відкрить не змогли її воскресити, сї часи, які для географії зібрали стільки материялу, поширили тим самим її дотеперішній овид, сї часи, від яких географія найбільше могла сподівати ся. Пятно загального напрямку надто було сильне, тяжіло над усім, що лиш носило на собі характер природописности, вкривати намагало ся усі галузи знання 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. Гуманісти знали лиш чоловіка, більш нічого не хотіли знати, нічо не підходило під їх інтерес. Сей, в свій час модний а всевладно пануючий напрям, покоровив собі усе иньше, зморозив нераз і не одно прозябаюче жите. На сїм зискала лиш астрономія, яку все таки плекано, а яка опісля в особах таких індивідуальностей як Копернік, Кеплер, Нютон найшла великих подвижників. Математична часть географії відділила ся від неї, знаходить ся серед астрономів гідних репрезентантів, підчас коли фізична, оскільки єї у той час можна тим іменем назвати, коротає свій вік опутана напрямком і ідеями гуманістів. Оповідання про народи замешкуючі далекі краї, нераз видумані картини

незнаних земель, вичислюване рік, гір та ріжних місцевин, отсе тогочасна географія. Про природу краю, явища географічні та їх взаємини ніхто 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 гуманістичні інкрустації стараємо ся глядіти на науку географії з фізичного становиска. Се був *lux in tenebris*; і власне тому голос його був ізольований, призабутий скоро, майже непомічено перейшов ряди суспільности, а автор, якого не без рації звемо батьком географії фізичної, не оставив ні одного духового потомка, якому би в завіщаню позіставив своє духове добро, свій новітний погляд на завдання географії. Осередовище було ще за чуже, за сильне, за відпорне, аби міг був повстати вилім в сій гранітній скелі; в суспільности починають оказувати ся лише ізольовані голоси, певних здецидованих мало, віра в догми ще надто сильна, суспільність надто остоорожна, щоби позволяти собі на небезпечні „екстраваганції“. Ось тому ще на якийсь час пішли погляди Варена в непамять; вони були за геніяльні, щоби може не піти в своїм розвитку тим тяжким шляхом, яким доводило ся ходити так многим.

Всімнайцятье століте записане в історії розвитку природничих наук золотими буквами; далекі подорожи давали змогу поширити географічний сьвітогляд, пізнати цілий ряд явищ, про які в Европу доходили ледво перетворені відгомони, переконати ся на місци, що сі чудеса далеких країв, якими кормили Европу гуманісти були в переважній части творами буйної фантазії 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, зацікавили та заохотили іти шляхом їх дослідів, згадаємо Форстера (його подорож около сьвіта відбута в літах 1772 — 1775 вийшла друком 1778 року), Палляса (подорож до ріжних провінцій російської імперії, спостереження підчас подорожи до полудневої Росії 1796 і 1805), Соссіра і иньших; не можна на сім 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) Руща, Циммермана (*Geographische Geschichte des Menschen und der allgemein verbreiteten vierfüssigen Tiere* 1780), Біффона (*Histoire naturelle de l'homme* 1749), Каймеса (*Sketches of the History of Man* 1774) Канта (*Von den verschiedenen Rassen des Menschen* 1775) і інших, які будьто своїми поглядами і працями безпосередно збагатили скарбницю географічної науки, будьто посередно, вплинувши своїми ідеями на суспільність в тім напрямі, що вона прориває вязи давньої традиції, і з більшим заінтересованем звертає ся до наук природничих. Се вже був очевидний зиск свободної думки взагалі а тим самим і географії. Заанімовані описами згаданих подорожуючих ідуть в їх сліди другі, ширшає овид географії, більшає інтерес до призабутої науки.

І суспільність отверезіла, пробудила ся до життя. Бачимо серед неї поважну дозу застанови, більш, о ціле небо більше критицизму чим недавно ще перед тим. Глядіти починає вона на прояви природи і життя під новим, відмінним давнішому кутком, а сей кут чи не найкрасший прояв тих духових еволюцій, того духового стану, на яких по довгих та дивних переходах станула суспільність.

Серед тої і такої власне суспільности на переломі 18 і 19 століття виринула думка сотворити правдиву науку географії, надати їй відповідні основи, зробити її одноцільною, сотворити єдність і цілість із тих дробин, які довго блукали ізольовані, та находили захист між іншими науками густо часто з географією не маючими нічого спільного.

Завдання такого, зреформувати науку географії підняло ся двох людей, яких імена, як небудь задивляємо ся або як небудь будемо колись задивлювати ся на науку географії, зістануть завсідги епохальними в історії розвитку сеї галузи знання.

Тими людьми були: Олександр Гумбольдт і Карло Ріттер. Люди зовсім відмінних поглядів, скажемо два антиподи з огляду на свої задивлювання на сю частину знання, 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 геолог, астроном, ботанік, зоолог, кліматолог, геоморфолог, другий кімнатний учений, історик, філософ. Перший самостійний у своїх раз витичених ідеях, другий натура хитка, улягаюча постороннім впливам. Гумбольдт і Ріттер вихованки двох відмінних сере-

довищ, два бігуни з огляду на принципи поглядів; але оба люди сьвітлі, працюючі, образовані, яких або яким рівних не багато мали їм сучасні часи.

Гумбольдт пізнав природу сам, глядів і умів глядіти на неї власними очима, пізнавав її прояви, генетичною ниткою вязав їх разом в одну цілість, а дивлячи ся так на природу бачив сю величну єдність в стислім отриманні усього разом з усіма подробицями. Набравши теоретичних відомостей вибирає ся в далеку подорож, обсервує, досліджує, важить усе, що тиснуло ся до його змислів з тим, що набув теоретично. Запевне не скоро дійшов Гумбольдт до того чим заслужив ся для географії, заки пізнав обопільне діланє усіх явищ, їх сталу, взаємну залежність. Ідучи далше тим шляхом уймає єдність в нерозривній звязи явищ, входячи як найдалше в їх генезу.

Рітер се міль книжковий, учений кімнатний, історик і філософ безсумнів у рішучо більше, чим природник. Природою займав ся лише яко побічним предметом, остільки, оскільки вона входила в гру його властивого предмету історії; вплив зір в історичні явища і його героя чоловіка, в ній став видіти усе, одну вісь коло котрої і для котрої усе пересуває ся рядом, ріжноті, різноті картинами. Серед натовпу тяжких проблем шукає Рітер товчків, причин, намагає ся знайти та нагромадити певну кількість мотивів, аби трактоване явище не вийшло слабо, блідо, не виглядало на образ ні звідси ні звідси кинений апаратом на екран. Сі мотиви найшов Рітер в природі; в географії найшов сей причиновий принцип так могутий і видний, що ніяк не може уйти нашій увазі. Для того то досліджує сю природу Рітер, підчеркує сю звязь природи з чоловіком крок за кроком, начеркує виразно осередовища, перепроваджує задумане консеквентно, логічно. Лиш один великий не до дарованя промах. Досліджувати прояви природи не для неї, лиш для чоловіка, казати крутити ся її цілій коло осі — людини, тоді, коли він її частиною, а вплив її домінуючий, п'ятно нестерте всебічне. Принцип причиновості звернув виключно в напрям між природою а чоловіком, бачив в природі вогнище життя чоловіка, а в її явищах челядь на його услуги. Тут виразно виринає основа телеологічна в поглядах Рітера, тут лежить великий промах та початок зла на будуче, тут сильно похвизнув ся не виеманципований ще із гуманістичних фантазмагорій, будь що будь не буденний в історії розвитку географічної думки учений. Влучно малює оден із сучасних географів діяльність Рітера:

„Ціла природа — говорить він — стає у нього на услуги чоловіка, з географії сотворив він проповідальницю для теологічної телеології“.

Отсе коротка силуетка діяльності тих, яким на переломі двох віків довелося доконати реформи географії. Чи їх погляди і праця доконали сего великого завдання, а засади ними घोшені стали останнім словом в історії розвитку географії? Ні! Ні один ні другий в сій квестії не сказали останнього слова, ані Гумбольдт ні Ріттер не зреформували її дефінітивно, вони розпочали лише добу великих реформ, перший в більшій, другий в меншій мірі.

Гумбольдт получив географічні науки, влучив їх зовсім до географії а її надав прикмету науки універсальної, кут під яким дивився на сю науку був за великий; Ріттер задивлювався на неї із зовсім иньшого становища; кут його бачення був узонький, горизонт надто обмежений, ще до того заціплений момент антропоцентричний.

Годі однак відмовити заслуг так одному як і другому. Гумбольдт як зазначено висше досліджував кожде явище з'осібна, всесторонній його ум не зіставив ні одно географічне, геологічне чи астрономічне явище на боці, але все трактував рівно зі знаною йому рутиною. В сім власне, що усі ті явища найшли в особі Гумбольдта доброго дослідника, значіне його виступу велике. Він став батьком цілого ряду галузей фізичної географії, научив кидати, величні картини географічні, лучити усе те що серед них бачить наше око причиновою ниткою в одну органічну цілість. Праці Гумбольдта не могли зістати без відгомону, перейти непомітно. Вони стали сильним товчком до діяльності для таких людей 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 вніс спору дозу природничих моментів в офіційальну науку географії, якої був одиноким репрезентантом на той час в Німеччині, та, що поклав трівкі основи під науку антропогеографії. Однак шкоди, які заподіяв Ріттер географії були на разі більші, чим користи. Головно вплинув на се його авторитет, бо він яко одинока офіційальна повага надавав тон, і з яким найбільше численося. Ріттер сотворив школу, а ріттерівці переповідали в різних модуляціях погляди свого учителя, ширили телеологічні прінципи, нехтували самостійність географії, підчинюючи її під омофор гуманістичних наук.

Того рода трактування географії не могло нікого заіти до студій на сім полі, школа ріттерівська раз-у-раз маліла а по смерті її творця усунено одинокую катедру географії в Німеччині, котру власне займав Ріттер.

Заслугою так Гумбольдта як і Ріттера було се, що підчеркнули виразно і рішучо причинову звязь між явищами географічними, перший більше, всестороннійше, основнійше чим другий.

Чи сотворили вони оба одноцільну науку географії? Чи получили комплекс географічних наук в одну цілість? Застановім ся над тим.

Гумбольдт досліджував усяке явище, яке пересувало ся перед його очима, застановляв ся над кождим з осібна, на свій час всесторонно описував його прояви, вглядав глибоко в його генезу, а все те лучив узлом причиновости з иньшими явищами, які рівнож находили в нійм доброго дослідника. І з тих усіх явищ досліджуваних під зглядом їх генези, що так скажемо далеко аж до споду, творив Гумбольдт цілість обнимаючу цілий сьвіт, космос. Полишаємо на боці надто широкий горизонт баченя Гумбольдтових поглядів, се на тім місци момент меншої ваги, а запитаймо себе чи деталічне трактування кождого явища з осібна належить до сути географії чи до її елементів. Если воно становить суть її інтегральних частин, то не може становити властивого, основного прояву цілої географії; еслиж знова зачислимо їх усіх 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 усі ті так звані посестри до географії безпосередно та не надавати кождій з окрема етикетки самостійної науки, або усунути їх на підрядне супроти географії становиско, надати відповідну назву відповідаючу тому становиску (найкрасчеб назвати елементами географії), а географії самій яко такій, надати домінуючу, начальну роль. Обійняти обсягом географії усієї т. зв. помічні галузи ніяк не можна; а се ізза многих зглядів. Їх за много, вони за великі, за широко виобразовані. Слиби ми з них сотворили велитенну будову, то її деталічність не моглаби бути обнята оком одного чоловіка. Скажемо, ся будова булаби за тяжка скількістю не величиною. Аж просить ся побільшити цеголки складаючі її цілість. Дальше так звані науки помічні нині за надто уже самостійні, більша їх частина нині вже так сильно зріжничкована, що самі творять осібні

сонця для своїх системів, щоби дали ся получитьи рівнобіжній методою і становиском науці. А хотьби і так стало ся то чи таке получене булоби чимсь иньшим як конгльомератом рівнорядних наук? Получене зовсім не природне товариство здає ся зовсім не пожадане в науці. Полишає ся зіставити науки помічні їм самим, дати їм свободну волю ріжничкованя, бо сего вимагає добро науки, а географії полишити що иньшого. Вложити в єї завдання обовязок опирати ся на вислідах т. зв. помічних наук географічних, лучити, вязати поодинокі явища наче огнива ланцюха у одну цілість. Коли зважимо, що попередна дорога сотвореня єдности географії є неможлива, то згодити ся мусимо на сю останню.

Чи тим шляхом ішов Гумбольдт? Його метод був иньший. Він намагав ся сотворити одноцільний колюс, 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 деталічності в трактованю кожного 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 мусіла наступити, як не учора то нині. Розмір кулі був за малий, щоби помістити у ній тільки материялу, а творець єї не прочував може, що його стільки найдесь. Стіни ліплені були звичайним кітом, тому й розлетіли ся. Полишили ся частини гарно оброблені, кожда для себе, а нам позістає ся записати в історії розвитку географії широко закроєний та на жаль не удалий проєкт Гумбольдта, як і се, що став основником кліматології географії ростин, геоморфології, що много заслужив ся около зоології, геології, астрономії, ботаніки.

Про Ріттера годі на сім місци згадувати. Змаганя його в сім напрямі не було; овшим своїм становиском ішов все в розріз з поглядами, які мали на меті сотворити одноцілну та самостійну науку географії.

Географія не могла піти засадничо ні слідами одного ні другого.

Стало ся найгірше як лиш могло стати ся; географія почала прихиляти ся в сторону свого упадку, до Ріттера, якого становиско було сильне, а якого ідеї на якийсь час стали пануючими в науковім сьвіті. Ріттер витворив цілу школу, а перші його ученики переповідали ідеї учителя, складали сухі, часом банальні підручники, не цікаві ні змістом ні формою о міні-

мальній вартості в порівнянні з творами самого Ріттера. Із смертю Ріттера, якого авторитет підтримував його географію і школу, знеохочене до географії стало так велике, що не бачимо ні одного самостійного ученого на сім полі, а німецькі університети опинилися без катедри географії.

Серед того занепаду думки географічної пробився один світляний промінь, якого на сім місці поминути не можемо; а тим більше, що погляд сего ученого відбігає далеко від йому попередних та ілюструє ці здорові зерна думок на завдання географії, які укриті ту і там проявляли ся, не викликаючи ніяких наслідків серед пануючої струї. Се голос Фребля, який бачить в географії науку наскрізь природничу, якої завданням досліджувати зв'язь явищ землі. Невіджалувана шкода, що сей модерний погляд на географію проминув без відгомону.

По довшім застою в розвитку географії виринає около 70-тих років минулого століття двох людей, які вложили поважний жмуток трудів в область географічних дослідів та причинили ся до дальшого прояснення пекучого питання, яке мало задецидувати о будучині завдань та методів географії. Заставляти ся над тою квестією стало кончею. Належало в'яснити питання обсягу географії; чи іти слідами широких горизонтів Козмосу пропонованого Гумбольдтом, чи обмежити ся до ріттерівської узини, зрезигнувати з географії, яко самостійної науки та трактувати її лиш яко помічну науку історії. Географія очікувала ясного і рішучого спрецизовання та здефініювання себе, о чім до тепер так якби ніхто докладно не висловив ся, очікувала рішення на питання; чи її бути конгломератом наук географічних, всім і нічим як до тепер та евентуально, яке її буде становиско супроти т. зв. наук помічних. Побачимо, що ще довгі часи мусіли уплинути, заки ці квестії найшли остаточне порішення; за великі вони та за многоважні здає ся були, щоби могли задецидувати ся скоренько.

На арену дослідів географічних виступає як сказано висше двох людей: Пешель і Кірхгоф. Полишимо на боці їх многоцінну діяльність на полі дослідів географічних, а згадаємо про їх становиско супроти завдань та методів географії. Становиско Пешеля не відбігало від становиска ріттерівського; його заслуга і для того нутуємо 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 наслідником. Видно се із його становиска на завдання географії, яке виповів в своїм творі: *Abhandlungen zur Erd- und Völkerkunde*¹⁾. На стороні 452 говорить що слідує: Цілюю географії (єї називає *Erdkunde*) є нічо иньшого як виказати зависимість людини від природи місцевини замешканя (*von der physischen Beschaffenheit des Wohnortes*) і діланє законів природи в великих історичних подіях. У своїм другім творі виданім два роки пізнійше висловлює ся подібно²⁾, і подібно, як Ріттер бачить ціль географії в досліджуваню єї, не для неї самої лиш яко видні історичної. Однак широкий горизонт знаня та образване 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 завдання і ціль географії йому сучасний Кірхгоф. Географію називає він вже наукою природописною, але — тут проявляє ся ще вплив ріттерівських ідей — з інтегральною складовою, історичною частиною. Радикальним навскрізь мусимо назвати виступ Зупана, який в спеціальній, сій квестії виключно присвячений розвідці (*Über Begriff und Inhalt der geographischen Wissenschaft und die Grenzen ihres Gebietes*) висловлює ся о географії вже яко о науці чисто природничій. Отсе його слова: Географія, як вже звучить саме єї імя є наукою о землі; а яко така є вона природописною, а не історичною.

Сі слова так природні та самозрозумілі у нинішних часах були важним моментом в історії розвою географічної думки тоді, коли зістали опубліковані. Леди проломано. Зупан розкув остаточно ті кайдани, які лучили дві нерідні сестри так довгий час, та які заподіяли науці стільки шкоди. Отсе наслідки авторитетної гегемонії, яка спочивала в руках Ріттера. Коби таким був Гумбольдт, иньшими шляхами та скоршою ходою пішовби був розвій географії.

Заініціований Зупаном розрив, викликав пригожий ґрунт під географічну діяльність, найшов щирих співробітників, голосних учених на географічнім полі. Із них на першім місци покла-

¹⁾ Том I. 1878.

²⁾ *Europäische Staatenkunde*. Липськ 1880. Т. I. вступ ст. VII.

сти мусимо незрівняного автора „Китаю“ Ріхтгофена. Заслуга його не обмежується до того, що всюди підчеркує природописність географії і працює в тім дусі; вона в деїм иньшій ще велика. Він підняв се здорове зерно, яке полишив Гумбольдт і Ріттер, а саме взаємини між явищами природи та зашїпив його де належало. Сю причинову основу примінив до усіх явищ географічних, перевів сї ідеї в практицї, в своїх цінних творах. В сей спосіб дає директиву, як вести географічні дослідї, під яким кутом глядїти на географічні явища. Працї Ріхтгофена¹⁾, в яких він подав методи дослідів географічних стали основними в сїй галузи знання, 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 ділання географії. Стягнув єї із тих високих небесних котурнів виключно на поверхню землї, справив на властивий шлях терен діяльностей Гумбольдтових, та вказав, що поверхня землї се одинокє місце географічних дослідів.

Часи останних десятків попереднього столїтя аж до нинїшних днів незвичайно богаті в визначні сили географічні, цілий ряд епохальних праць того рода авторів як Пенк, Гінтер, Зіс, Вагнер, Гайм, Герлянд, Рацель, Ляпаран і иньші суть неопрокинутим доказом актуальности географічного знання, визначного значіння географії серед иньших наук, триумфальним походом природничої думки серед перестарілого балясту традиційної гуманїстики.

Помимо сего однак, що географія так розросла ся, а єї репрезентанти стїльки праць положили, щоби прояснити та дослідити множество єї явищ, бачимо великий хаос в поглядах на завдання єї, а деїніцій географії стїльки, скїльки працювників на сїм поли. Таким конгломератом яким була географія давнїйше, таким зістала до нинїшнього дня; намножило ся стїльки „географій“ серед неї, що саме не знати де шукати єї властиву. Маємо їх цілий 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 розв'язанє наведемо декїлька 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 Entwicklung der Methodik der Erdkunde. Geographisches Jahrbuch VIII. Gotha 1881*) так каже: у своїй нинішній стадії розвитку не є географія одноцільною наукою, вона радше комплексом географічних наук¹⁾. Герлянд приміром (*Die wissenschaftliche Aufgabe der Geographie, ihre Methode und ihre Stellung im praktischen Leben. Beiträge zur Geophysik I. Stuttgart 1887.*) домагаєся вилучення чоловіка з географії неначеби він не був частиною сего, чим займатися повинна власне вона. Сам Ріхтгофен, великий реформатор географії не має ясно витиченої думки, на її завдання та становиско супроти помічних її наук. У його творі (*Aufgaben und Methoden der Geographie* Липськ 1885) стрічаємо поділ географії на три „головні“ часті, а чим саме є „властива“ географія сего автор ясно не говорить. Невясним назвати мусимо становиско в сій kwestії тої міри ученого, що Пенк. В недавно ще так дуже виданій праці (*Die Physiographie als Physiogeographie Leipzig 1905*) називає науку о природі поверхні землі (Фізіогеографію) частиною географії. Дальші його слова виказують сильну децентралізаційну конгломератність її. Географія — се його дальші слова — се матерна наука, від якої відлучилися так численні частини яко поодинокі науки, щоби вскорі виобразувати ся в самостійні галузі знання²⁾. Отсе характеристика стану поглядів на завдання географії висказана устами її найповажнішого речника в році 1905! Зацитую ще один голос в трактованій нами kwestії а саме голос Степана Рудницького. Справою завдання і методи та станов географії займає ся він в своїй (поминеній на жаль мовчки в нашій літературі) розвідці п. з.: Нинішня географія, Львів 1905. Признаю ся, що читаючи пезні місця відносячі ся до завдань географії відніс я вражінє, начеби автор бояв ся поставити ясну дефініцію географії. Находимо там такі звороти: „Яке є ество географії не є так легко означити. В нинішних часах усі галузі науки так розширили ся та поглибили ся, а заразом увійшли в так тісні звязи між собою, що означити ество і завданє кождої з них і відграничити її чистенько від иньших, споріднених є річю дуже трудною³⁾ або: „земля яко цілість а спеціяльно її поверхня се предмет географії⁴⁾, або знова: „ге-

¹⁾ І. с. 544. ²⁾ І. с. ст. 1. ³⁾ І. с. Львів 1905 ст. 10. ⁴⁾ І. с. ст. 11. ⁵⁾ І. с. ст. 11.

ографія представляє льогічно беручи галузь астрофізики¹⁾. Потім, по таких осторожних, звіддалі дотикаючих очеркнень географії приступає Рудницький до поділу її на часті та до метод і відносин її до иньших наук, стоячих з нею в більшім або меншім контактї.

Справою методи і завдань географії займав ся в останніх часах теж Геттнер, який свої погляди висказав в трох річевих статтях, 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 тпера (*das Wesen und die Methoden der Geographie. Geographische Zeitschrift XI*) в році 1905. Найцікавішою для нашої квестії стаття останна. У ній власне дефініює географію яко хорольогічну науку о поверхні землі. Географія не обмежує ся на ніяку ограничену царину природи або духа, вона простирає ся на усі горизонти і форми явищ, які виступають на поверхні землі¹⁾. Ось тут найкрасче із усіх дотеперішних географів замаркував Геттнер характер географії. Він представив її яко науку одноцільну, універсальну *sui generis*, та усунув неясности, які ще на ній тяжіли. В практиці не пішов Геттнер шляхом своїх ідей; у одній із своїх останніх праць (*die Geographische Einteilung der Erdoberfläche. Geographische Zeitschrift 1908*) придержує ся ще перестарілих, колідуючих 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 ані природописної ані антропічної географії; він знав її лише одну. От ся єдність і одноцільність географії се хиба найкрасчий момент у його діяльності.

Що лиш можна закинути Геттнерови то се, що він за мало рішучий, за мало точний в спрецизованю географії аж до її деталів. Виглядає начеби вагав ся із своїми думками, та боявсь брати цілковитий розбрат з дотеперішними традиціями. Діло 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 згармонізувати цілість.

Ось тому уважаю виступ Е. Банзого важним та дуже пожаданим моментом в історії розвою квестії; метода, завдання

¹⁾ І. с. ст. 553.

і ціль географії. Праця ся за цінна, щоби поминути її мовчанкою а не присвятити її більше місця¹⁾.

Автор підчеркує значіне виступу Геттнера, уважає його за мало ще виеманципованого із давної традиційности, видить в ній дитину Sturm i Drang періоду в історії розвитку географії.

Banse, як видно із його змагань хоче іти слідами традицій, не тих офіціальних, але тих геніяльних а ізольованих одиниць, яких голоси прогомоніли без відгону, перейшли в забуте, не звернули на себе належної уваги. Ми згадали попередно один голос в сій квестії²⁾. 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 її ділання. Ціль її — отсе його слова — лежить в повязаню поодиноких галузей науки, в захопленю (Auffassung) ділання цілости. Довгий призабутий голос Marth-ого (Begriff, Ziel und Methode der Geographie. Berlin 1877) дефініює географію яко геософію або хорософію. Англієць Man³⁾ бачить в географії науку о взаємнім відношеню об'єктів різних наук.

Перенятий тим філософічним свого рода понятанем географії хоче Банзе перевести в сій напрямі остаточні реформи. За найважніші точки уважає; сотворити з географії науку строго моністичну, заховати засаду, що мета стоїть понад матеріялом, очеркнути обсяг її ділання.

Зачнім від останнього. Квестія обсягу географії була предметом цілої полеміки; порішив її остаточню Ріхтгофен, який ограничив його до поверхні землі. Однак і таке очеркнене се понятє незвичайно широке; для того на сю тему ніколи не устає дискусія; де вона починає ся, а де кінчить ся, серед яких явищ устає її діяльність а зачинає ся діяльність иньших наук. На сю тему записувано цілі сторінки; важено кожний момент, щоби питанє поставити ясно; і справедливо; справа надто важна, щоби її основно не передискутувати; що більше, відносини географії до иньших наук, се квестія предмету її самої;

¹⁾ E. Banse. Geographie. Petermanns geographische Mittheilungen. Gotha 1912. Зомити за січень, 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 лійній, яких годї було віднайти, бо так географія з одної, а иньші науки з другої сторони, втискали ся неухватними нюянсами, більшими або меншими заливами обопільно в свої обсяги діяльности, а скорий зріст споріднених з географією наук почав єї випирати, відбирати ґрунт, яким вона колись володіла, а деколи так сильно атакувати, що доводило ся географії на не одно підписати капітуляцію. В інтересї отже загроженої самостійности географії, належало перевести як найточнійше відмеженє між географією з одної а геологією, історією, геофізикою і т. д. з другої сторони. Однак помимо усього, помимо найкрасчої волї географів мусіли вони з того зрезигнувати та рішити ся на заяву, що цілковите відмеженє науки якої репрезентантами вони були, від тої або другої є неможливе. Ся квестія, яка становить ґрунт науки, надає єї ціху самостійности, не може позістати в стадії непорішення, із нею доконче треба скінчити. Проблем сей розв'язує Банзе ось як: Лиш се — говорить він — що дійсно бачить фізичне око людське, належить до географії¹⁾. Атмосфера, покривало земне і що є між ними, отсе терен географічних дослідів. То, що є поза тим, географію не обходить.

На чім же полягають завдання географії, що є сутію і цілію сеї науки? Досліджуванє кожного явища з осібно для нього самого, скрупулятно збирати деталї, щоби кожде явище виступило найяснійше із цілим рядом своїх дробин, се до географії не належить. Досліди географічні — говорить на иньшій місцє Банзе — полягають не на студиях над кождим предметом для нього самого з осібно, лише на сполуці (*Verschweissung*) найменше двох явищ в оден образ. Або інакше: суть географії полягає на обопільно ділаючих взаєминах географічних явищ. Буде тих явищ більше, то із них буде мусіла географія сотворити образ їх взаємної зазисимости. Географ мусить трактувати усе те, що находить ся на теренї діяльности 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 цілостію в одно. В усім сплетеню, полученю (*Verkettung*) — зазначимо мимоходом — лежить метода географії. Таке

1) E. Banse l. c. ст. 72.

становиско так понятої географії кидає світло на її взаємини до так званих наук помічних. Різнять ся вони засадничо методою. Науки т. зв. помічні займають ся певними царинами, досліджують їх для них самих, а праця їх, се деталічна монографія, розважаюча основно зачеркнений ними терен. Таких наук помічних серед терену діяльності географії много, вони складають досліди, кожда із своєї царини. Географія не входить в їх деталі, вона бере явище ними трактоване яко цілість, шукає ниток, та вяже одно явище з другим і т. д. Усе, що лиш не є ізольоване, мусить бути трактоване географією. Цікавий примір на се, що повинно входити в географічний образ подає нам згаданий автор: дитиняча забавка, або товчок до оріхів можуть бути так само важні, як почва якоїсь території. Вони маркують взаємини, які складають ся на напрям промислу убогого гірського села.

Щоби сповнити своє завданє, мусить географ відповісти на кілька основних питань, а відповіді на них дадуть образ географічний даної території чи місцевини. Ними після Банзого суть сі: 1. Де? Відповідь на се питанє повинна очеркнути точно положенє географічне якоїсь території; 2. У якій звязи і длячого? Тут треба подати взаємини з окруженєм трактованої частини і її генетичну сторону. Слідує питанє 3. Отже: відповідь дуже скомплікована; із географічних даних належить поробити конклюдзії відносячі ся до усіх явищ географічних; кліматичних, гідрографічних, ростинно і звірячо-географічних як також і антропогеографічних. В отсім повязаню сих трох кардинальних питань лежить завданє, ціль і метода географії.

Так ось в географічнім смислі понятя географія не може входити в колізію з иньшими науками; вона стоїть не побіч них, лише понад ними, иньші її горизонти та завдання підносять її до становиск кляси знаня. Науки, із якими стрічає ся географія на однім видні ділять і ріжничкують се видно, ідуть далеко до його як найбільш деталічного пошматкованя, затемнюючи тим самим його єдність; їх діяльність децентралізаційна. Географія противно. Нема ніякої науки — каже Банзе — котраби із тих окрушин сотворила будівлю. Вона ділає в дусі централізаційнім, стремить до витвореня образу ограниченого її межами. Так понятя географія носить на собі пятно філзофічне.

А сей філзофічний кут баченя, який стремить до витвореня загального погляду на стан даної території, якого цілію



лиш одно, надає географії характер моністичний. Вона є *par excellence* такою і иньшою не може бути. Її цілію пізнати осередовище, подати геозофічний екстракт якоїсь частини землі чи її цілої. Се *milieu* може бути лиш одно. Погляди на географію, яко науку о характері дуалістичнім належать уже до історії, і їм уже на видно географічне не вернути. Географія яко така не є, і не може бути наукою приміненою (*angewandte*) за яку уважано її давнйше, не узнаючи ні її самостійности, ні чистоти.

Утер ся в географії погляд, що поділ географії на так звану загальну і описову є конечностию. Сего погляду держать ся ще визначні географи. Географія описова або спеціальна, якої найчистйшою формою є т. зв. хорографія, яка як висловлює ся Ріхтгофен має на цілі подати повну суму реального знання, дотикаючу якогось земного простору. Сама собою хорографія суха, але об'єктивна; се збір матеріялу і нічо більше. Пануючою методою в хорографії се метода синтетична. В иньший спосіб представляє нам географічний матеріял „друга“ географія т. зв. загальна або з огляду на її методу, аналітична. Опирає ся на хорографічний матеріял цілої землі, розважає його під зглядом морфольогічним, гільольогічним, динамічним і генетичним, унімає не случайні але трівкі характеристичні цілі, виказує їх взаїмну зависимість та відкриває нам загальні закони яким улягає земля із тим усім, що на ній находить ся. Ще в иньший спосіб представляє нам географічні явища т. зв. хорольогія. Послугує ся вона методою еклектичною, синтетично-аналітичною; значить поступає і як хорографія і як географія загальна. Побіч хорографічного матеріяла чванить ся хорольогія тим, що уймає загально-пануючі закони, і се надає її інтересу, житя.

Поминаємо тут хорографію, яка чогось географічного має в собі дуже мало, а займемо ся становиском т. зв. географії загальної, розберемо, яку роль відграє супроти хорографії і иньших наук. Із хорографії бере матеріял і обрабляє се, що є предметом дослідів иньших наук. Значить може вигідно ограничити ся до зібраня того, що дадуть її самі науки спеціальні. Иньшими словами скажемо; переповідає вже раз основно сказане; стає надпрограмовим, часом непотрібним балястом. Можна тут говорити о педагогічній вартости т. зв. загальної географії; многі учені обстоюють за тим та підчеркують її роль пропе-

девтичну. Запитаймо себе: чи вартіший є материял з першої чи з другої руки. Відповідь може бути лиш одинока. Не вистарчає географови прочитати хотяйби і як знаменитий підручник загальної географії, щоби був достаточнo підготовлений до самостійних географічних дослідів. Він мусить звернути ся до жерел, пізнати основно те, що потрібне, а тоді доперва праця його принесе дійсний пожиток. Нещастем у нас є, що знанє підручника т. зв. загальної географії дає патент на „географа“ а він із своїми відомостями наче ся блудна вівця не зробить ні кроку самостійного. З огляду на се уважаю педагогічну вартість т. зв. загальної географії надто проблематичною, за неvistарчаючу, до сповнення так важкого завдання.

Треба признати, що т. зв. загальна географія сповняла не аби яку роль в історії розвитку географічної думки. Вона була тою авангардою, яка стримувала на собі напір зростаючих иньших наук, була тим чим географія довгий час ратувала свою самостійність. А коли з часом иньші науки почали входити в її обсяг ділання, та заняли його, уняла вона їх усіх під свій „загальний“ омофор, щоби лиш уратувати бодай тінь самостійности географії.

З огляду на се т. зв. географія загальна була може колись потрібна; тоді, коли завдання географії не були ясно зясовані. Колиж се стало ся, коли географія яко така не „боїть ся ні напорів ні ударів ні займу поля діяльности, можна т. зв. географію загальну позіставити її судьбі. Банзе зве її зазулиним яйцем у географії; вона розриває її органічну цілість, дуалізує її з природи моністичне пятно. Ось тому кінчить: геть із нею з географії¹⁾.

Зістає хорольогія. Її так характеризує Рудницький: У нинішній географії стоїть вона в центрі географічної роботи. Вона ввела описову географію на нові дороги і тепер працюють географи всіх країв над хорольогічним описом цілого земского гльоба. Тому що хорольогія є в своїм єстві еклектична, утерли ся вже деякі звичаєві правила, що належить узгляднювати в хорольогічним підручнику а чого ні. Найважнішим загально принятим звичаєвим законом є вибирати з всесторонного опису даного земного простору головнo ті дані, що найліпше ілюструють динамічні та генетичні відносини географічних предметів і явищ сего простору²⁾.

1) E. Banse. I. с. 74. 2) Рудницький. I. с. ст. 27.

Ми додамо: Хорольогія в чисто геозофічнім розуміню отсе географія. Називати її інакше нема потреби. Вона надто осьвячена традицією аби заступати її иншою. Географія яко така чисто моністична, о питомій собі методі є лиш одна. На части її ділити не можна; лише регіональний момент може бути її дільником. Невластивою і недопускаємою є назва т. зв. наук географічних, помічних чи посестр географії. Географія є супроти них чимсь надрядним а вони можуть бути лише її елементами.

2. Дещо про новійші погляди на єство географії.

Подав *Мирон Дольницький*.

У вступі до свого твору „Die Erde und das Leben“ (Vorgeschichte und Geschichte der Erdkenntnis), каже Ratzel так: „Ми ніяк не можемо навчитися географії без знання її історії. В инших науках є се потрібне, в географії конечне“¹⁾. Таке поминанє справи є неправдиве. Історія географії, на мою гадку, не може бути предметом научуваня, а натомість може бути лише средством і то не одиноким до понятя самої географії як науки властивої і то на стільки, на скільки через аналогію може нам дати вказівки на будуче і на скільки в ній дасть відшукати ся певні питомі черти методологічного трактованя річи. Тому зовсім влучним є те місце в розвідці Рудницького: „Нинішня географія (Львів 1905), де кажесть ся, що історичний розвиток якоїсь науки є для її єства дуже важний, але знов не мож перецінювати (як висше Ratzel) історичного розвитку у такої науки як географія. З виходження від історичного розвитку і за надто сліпого придержуваня ся єго виросли для географії найбільші лиха так річеві як і методичні“²⁾. І нині, мимо такого гарного розвитку географії появляють ся зусилля як пр. у Hettnera

1) Ratzel: „Die Erde und das Leben“ стр. 3.

2) Рудницький: „Нинішня географія“ ст. 10 і сл.

обмежити обсяг географії, і то тільки з огляду на історичну традицію географії.

Я лише побіжно зверну увагу на історичний розвиток, лише на стільки, на скільки видно буде різниці понять географії як науки — чи які дійсно нові погляди на її єство.

Легко мож сказати, що географія є так стара як людство. Викликали її або потреби зовсім практичні, або в часті вроджена вже чоловікові цікавість і змагання причинового вязання заобсервованого материялу. Земля, яко цілість, се щось, що найблисше стоїть до чоловіка. Чоловік мимоволі мусить над нею задумати ся, старає ся її 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 спеціальний, питомий (відносно до розвитку наук менше або більше правдивий) образ землі. І для того в історії географії мож сконстатувати, що її розвиток був від найдавніших часів аж до нині безпереривний та лише ту і там видно хвилі слабшого розвитку або збоченя з правдивої дороги.

Сама назва географії появляє ся значно пізнійше як її властиві початки, бо доперва в III. віці до Христа перший раз у Ератостена. Нема в тім нічо дивного бо се можна замітити в історії майже кождої науки — от хочби пр. назва „льоґіка“ появляє ся доперва перший раз у Ціцерона, коли вже були давно гарні та великі системи льогіки чи то такий „Organon“ Аристотеля — чи які інші льогічні системи грецьких філософів. Як початків кождої науки так і географії треба шукати в огнищах найдавнішої культури т. є. у східних народів. В тім однак разі 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 відомостей зробити певного рода самостійну, систематичну науку. І ту можна завважати вже дуже маркантно методичні різниці в пониманю та трактованю географії. З одної сторони стоять люди (як їх називає Wagner „Die Männer der exakten Schule“) які, виходячи нераз з чисто філософічного заложеня, старали ся на природописній дорозі розслідити землю. Головною прикметою тих старань є досліди астрономічні з де-

якими з'усиллями пояснити собі такі явища як розміщене суші і моря; вулкани, землетруси і ин. (Досить згадати Анаксимандра з Мілету, Анаксімена, Анаксагора, Демокрита, Арістотеля, Ератостена, Гіппарха, Птолемея і ин.). З другої сторони знов стоять люди, для яких земля представляє лише на стільки якийсь інтерес, на скільки вона являє ся місцем замешкання людей. — Напрямотой репрезентують такі люди, як: Геродот і Страбо. Не звертаючи уваги зовсім на природу — на землю як цілість, описують они лише поодинокі краї, а головний натиск кладуть на народи, на їх звичаї, релігії, держави, мови і т. д. Они як історики стараються підчинити географію історії. Berger в висше вже наведеном творі називає Геродота антитезою всякої філософічно-природописної гадки. До більшої вибуялости доходить той напрям у Римлян. Страбон, найбільший географ старини, як его деякі називають, старає ся головню за се, щоби зробити географію корисною для держави, для тодішньої римської політики. Тяжко мені де що докладнійше сказати про Страбона. З історії не легко виробити собі про нього погляд. Одні уважають его найбільшим географом старини, иньші відмовляють ему всяких заслуг, закидаючи, що як Геродот так і він запропастили на довгий час географію, а лихий вплив Страбона відбив ся ще і в найновіших часах у виступі Rittera. Ціле значіне Страбона полягає, думаю, на тім, що звичайно називають „страбонівською думкою“ себто напрям, який уважає географію певного рода частиною філософії, в якій ходить про те, щоби виказати, як природні явища на землі з одної сторони впливають на людей і то корисно чи не корисно, 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 поняття землі, як „місця виховання людей“ і тому сьміло мож Страбона назвати за Рацелем „духовим батьком Ріттера.

Середні віки принесли цілковитий застій в розвою географії як науки. З географією старинною стало ся в середних віках те, що з кожною наукою, а саме вона підупала зовсім, поборювана на кождім кроці релігією. Тепер рішала все віра — всі явища природи обвіяні якоюсь чудесністю, а головним жерелом їх пізнання се св. Письмо.

При розв'язуванню кожної научної квестії вже з гори ходило о таку відповідь, яка не входилаб у конфлікт з наукою церкви.

Такі відносини тривають аж до нових віків, бо часи гуманізму, відродження клясичних наук мали для географії дуже мале значінє. Вправді S. Günther¹⁾ хоче доказати, що часи гуманізму принесли для географії багато нового і доброго і на доказ того наводить велику кількість ріжних „космографій“, але вже таки з тої самої розвідки можна пізнати, що річ має ся зовсім противно. Відродила ся вправді математична географія Птолемея, але то не тому, щоби тим спровадити географію на нові шляхи, а лише тому, що то було клясичне. Мож сьміло сказати, що часи гуманізму принесли шкоду географії, бо нею займали ся тепер виключно гуманісти, для яких головним осередком всего був чоловік. А вже сей гуманістичний спосіб думання зовсім не відповідав розв'язуваню таких чисто природописних проблемів, які заключає в собі географія.

В XVII. віці справа де-що поправляє ся. Виступає (в р. 1650) Варен зі своєю „Geographia generalis“, даючи перший ширший погляд на географію, а головнo даючи підстави фізичній географії. Він рівночасно вводить поділ на географію загальну і спеціальну, також дає вже натяки на поділ географії на 1) математичну, 2) фізичну і 3) географію чоловіка.

Але се були лише проби. І тоді, коли в інших природописних науках дає ся замічати такий гарний розвій, починають ся такі сьмілі досліди — географія стає ся дальше дивним якимсь чудацьким конгломератом 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 сказати чоловік, сила одної індивідуальности. Се Олександр Гумбольдт, який дав основу до того, що географія є такою, якою є нині. Так багато про нього говорить ся, що я згадаю лише коротко. Нині стало ся прямо модою підносити у всіх галузях наук природописних заслуги Гумбольдта. Мені здає ся однак, що ні одна наука не має такого права до Гумбольдта як сама географія. Вплив Гумбольдта не розвій географії є найсильніший коли вже на кількостю, то якостю его робіт — бо він вказав географії дорогу, по якій она має йти — він зробив її правдивою наукою. При всіх своїх дослідах брав Гумбольдт все цілість природи під розвагу. Ніякий хочби най-

¹⁾ S. Günther: „Humanismus in seinem Einflusse auf die Entwicklung der Geographie“. Geogr. Zeitschrift. 1900.

менший факт не був ніколи для нього ізольований, він все комбінував, все порівнював. Кожде явище якогось місця, було у нього все у звязи з іншими явищами даного місця і на тій основі пізнає він причинову звязь форм земної поверхні з наводненням, кліматом, рістною, фазною, 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 її 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 зовсім иньша натура як Гумбольдт, з зовсім иншим поняттям географії, з зовсім иншою методою. Ріттер не природник, не подорожник, він географ „vielmehr von Haus aus“ як називає его Hettner¹⁾. Він історик — і для нього як такого важнішим, чим природа є чоловік. Математична і фізична географія далеко була від ріттерівської географії, а зате головне місце в ній займає „думка Страбона“. Его метода така: Географія мусить бути порівнююча, трактувати мусить ся її в злуці з природою і історією, бо щоби пізнати історичний, та культурний розвій людей, треба пізнати передовсім природу, серед якої они мешкають, але пізнає він її тільки на стільки, на скільки вона на людство впливає, на скільки земля являє ся у нього як „дім виховання людства“. Отже історія основа, а не природа. Нема у нього зовсім природописного поняття явищ природи. Він стоїть під сильним сучасним впливом напряду філософії природи Шеллінга. Ріттер є телеологом. Таке становище відповідає релігійним і етичним вимогам ліпше, чим може се зробити стисло наукове трактоване природописних річий — але для науки є воно зовсім без хісна. І не диво тому, що Ріттер мав сильніший вплив на сучасних чим Гумбольдт а для дальшого розвитку географії приніс багато шкоди. Ріттер причинив ся тим разом для розвою географії дуже мало а натомість зробив її служницю історії. Довгий час географія стояла під впливом Ріттера, витворила ся навіть ціла т. зв. ріттерівська школа, а клич голошений нею доходив

¹⁾ Alf. Hettner: Die Entwicklung 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 мені мапу краю, его будову, клімат, наводнене, словом цілу его фізιοграфію, подай мені его природні плоди, его фльору, его фавну, і т. д. а я скажу тобі а рїогі, яким той нарід є, яку ролю відограв він в історії того краю, не случайно, а конечно, не в одній якійсь епосі, а у всіх, скажу тобі ідею, до репрезентованя якої той нарід є покликаний“¹⁾. І зовсім не дивно, що по смерті Ріттера усунено географію з університетів. Однак з дальшим розвоєм природописних наук, зі скоро зростаючою кількістю учених подорожників, яким присвічував примір Гумбольдта — географія рїттерівська тратить свою силу і підупадає. Виступає в тім часі у Франції Реклю, а в Німеччині Пешель і они переводять остру критику рїттерівської 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 взагалі. Від пів сотні років фізична географія, стала найважнішою частиною географії в загалі.

З того короткого нарису історії географії пізнаємо, що

- 1) Основа географії у всіх 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 огляді, буду старав ся означити ество і завдане географії після теперішних поглядів. На самім початку обговорюваня тої справи, належалоби подати дефініцію географії. Нині однак при такім розрості 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 знане географії зі шкіл середніх означити предмет географії є прямо немислиме. В нинішній шкільній географії подавляючу більшість становить матеріал політично-статистичний, зникаючу меншість

¹⁾ Диви: Geogr. Jahrbuch т. VIII. 1889. „Ritter und Peschel“.

чистий природописний. Ділить ся землю на части, звичайно з політичними границями, подає ся о скільки можна точно число мешканців, 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 нині в середних школах, хибує суцільного, кавзального вязаня поодиноких явищ — не звертає ся уваги на то, що кожде явище, яке виступає в природі є звичайно лиш одним звеном в довгім ланцюху ріжних інших явищ, через які доперва визнає право природи.

Географія, коли хочемо збагнути її єство, натрапляє на одну велику трудність — на трудність стислого означуваня предмету її дослідів. 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 спеціальних — літосферою займає ся геологія, петрографія, палеонтологія, гидросферою — фізика, хемія, атмосферою так само фізика, хемія, метеорологія, біосферою — біологія, ботаніка, зоологія, антропологія. А коли з біосфери виділимо ще окремо чоловіка, як єство чисто духове і суспільне то і ту будемо мати цілий ряд нових спеціальних наук.

Однак науки ріжнять ся між собою не тільки предметами, які дана наука розсліджує, але також і способами, якими їх розсліджує, основами, з яких ті предмети розсліджує. Тим способом ріжниця географії від інших наук природописних спеціальних лежить в тім, що така своєрідна органічна цілість в сьвітї як земля не є лише мертвою сумою частий, звичайним нагромадженем явищ. Її задачею є ті явища слїдити так як они на ній заходять. І тому предметом географії буде не тільки земля як своєрідна цілість у всьєсвітнім просторі, але буде земля як цілість з узглядненем її поверхні. І всі дефініції географії зводять ся до тої основи, лише залежно від того, чи якийсь географ буде уважав географію за науку чисто природописну, чи за переходову між природописними а гуманістичними. Відповідно до того, буде та основа ріжно модифікована. Бо нічим иньшим як таким змодифікованем є приміром такі дефініції: „географія се наука про землю, як також про відношенє між поверхнею землі а її мешканцями“, або „географія се наука, якої предметом земля, та відносини між її явищами орга-

нічними і неорганічними. З посеред цілого того великого лісу найрізноманітніших дефініцій я позволю поставити собі таку: Географія є се наука про землю як цілість, про її поверхню та про відношене всіх природних явищ до поверхні землі враз з їх причинами, наслідками і асоціаціями.

Показуєть ся з того, що найважнішою річею в географії будуть причинові взаємини предметів і явищ і то не лише з огляду на землю як цілість, але і з огляду на її поверхню. Ставити квестию так, не мовби ходило виключно про поверхню як то роблять деякі, не є нині можливе.

Придивім ся тепер основним поділам географії.

Перший поділ географії впливає зі способів представлення географічного матеріалу. Є се поділ географії на спеціальну і загальну.

I. Спеціальна географія є се об'єктивна описова географія якої небудь части земскої поверхні (хорографія). Впливає той спосіб представлення з того, що земля є зложена з поодиноких просторів, після яких групує ся весь географічний матеріал зі всіх шести областей природи: суші, води, воздуха, рослин, звірят і людей (тих послідних розуміє ся на стільки, на скільки вони є в звязи з землею і її поверхнею). Ріхтгофен каже¹⁾, що коли хорографія хоче в цілости відповісти своєму завданню, то повинна бути така, щоби давала точний образ описуваного простору, в який географ має вложити всю суму реального знання про сей простір. Є се дуже важне поняття географічної праці. Спеціальна географія є основою всякого ширшого опрацювання, жерелом всяких географічних дослідів. Бо коли уміло і стисло є поведена, коли дає дійсно об'єктивний опис природних явищ на данім просторі, то тоді подає дуже вартісний збір матеріалу, на яким мусить попри власне помічуване оперти ся кождий географ при загальній роботі.

Другий рід поняття географії є т. зв. географія загальна. Має вона за предмет розсліджувати загально землю як цілість і її поверхню, відношення географічних предметів і явищ до землі як цілости і до її поверхні, відношення предметів і явищ між собою і з того витягати основні загальні закони, яким сї явища підлягають. Результатом отже дослідів загальної географії будуть географічно-природописні закони. Зараз в тім можна

¹⁾ Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie. Leipzig 1883.

замітити велику різницю між географією загальною а спеціальною. Спеціальна географія мусить вишукувати поодинокі явища, які заходять на описуванім просторі і з того доперва складає цілість, і то образ, в яким видно лише питомі черти в хвили описування. Загальна географія натомість поступає зовсім противно; вона бере цілість, розкладає її на поодинокі явища, слідить за тими явищами по цілій землі, на цілій земній поверхні і з того витягає загальні закони, а явища, що тим законам підлягають, вяже в категорії. В загальній географії займає нас цілість землі і її поверхні — не звертаючи уваги на се, як поодинокі явища виступають на поодиноких просторах, в спеціальній звертаємо ся до частий тої земскої цілости — не звертаючи знова уваги, які є відношення тих явищ до цілости.

Загальна географія, яку вперве впровадив в XVII ст. Варен, розпадає ся на 4 відділи;

- 1) математичну,
- 2) фізичну,
- 3) біологічну географію і
- 4) антропогеографію.

Се річи загально звісні, що обіймає кожда з тих частий. Найважнішими являє ся частина перша і друга. Головнож друга, бо та найбільше докладно характеризує відрубність і самостійність географії — надає їй найбільше природописний характер, а також і тому, що головним її предметом є поверхня землі.

Ріхтгофен¹⁾ уважає фізичну географію за одинокє поле ділання, на яким географія своїм паном, коли в інших галузях мусить своїм предметом ділити ся з іншими спеціальними науками. Ніякий однак географ не буде бачив у формах земскої поверхні одинокого змісту географії. Природні явища, яко предмети географії розкладають ся на дві великі групи неорганічної природи й органічного життя — і тому повинні бути обняті географією. Безперечно неорганічна природа повинна займати перше місце, хотяйби вже тому, що обусловлює органічне життя.

Математична географія з картографією, своїм предметом, а також методою вяже ся тісно з астрономією і відси єї друга

¹⁾ Richtthofen: „Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie 1883.

назва астрономічна. Її предмет в найзагальнішійм понятті се вид і величина землі. В останніх часах, коли ті річі стали ся предметом інших наук, впрочім більше практичних, як пр. геодезія — виринають гадки відлучити ту часть географії від географії загальної. І так пр. Hettner¹⁾ каже, що властиво — математична географія не є частиною географії — а тільки наукою помічною, так як хронологія є помічною наукою історії. Її научне опрацюване не повинно лежати в руках географів, але геодетів і астрономів. Справа однак не так легка. Правда що в тих науках предмет той сам, але інші методи. Математична географія розглядає землю саму лише для себе, астрономія уважає її за тіло небесне. Предмет математичної географії є чисто географічний. Астрономія достарчує лише средств, при помочи яких той предмет розсліджує ся; впрочім займає собою математична географія багато таких квестій, які до астрономії зовсім не належать. В кождім разі математична географія не є дуже сильна в своїй самостійности.

Ближше про се читаємо в Günther'a „Mathematische Geographie“²⁾ тільки Гінтер, коли обговорює розвій математичної географії і її теперішнє становище, зовсім не розглядає тих квестій відношення до астрономії і геодезії, але лише видно у нього сильну тенденцію ограничити математичну географію так, щоб її припало лише означене положення місця на землі.

Фізична географія розглядає цілу землю і її поверхню з фізичної точки погляду і то з окрема цілість землі, а з окрема її поверхню. І відповідно до того фізичну географію що займає ся землею як цілостію зовемо геофізикою, а тоту, що займає ся поверхнею, фізичною географією в тіснішійм значінні (або як Німці її зовуть „physikalische Geographie“³⁾). До геофізики належить: атмосфера, літосфера, питомий тягар земскої кулі і поодиноких її частий, нутро землі, внутрішнє тепло, земний магнетизм, електричні сили нашої землі, а також і історія розвитку землі. — Коли в найновіших часах географія почала прибирати характер ultra — природописної науки і коли її

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 часі виступу Гумбольдта ще ніхто не думав, що стануть ся колись предметом географії, почали серед методиків підносити ся голоси, а ще і нині підносять ся щоб ограничити предмет географії взагалі. Головно тикаєть ся та гадка геофізики, яку хочуть вилучити з географії і сотворити з неї окрему самостійну науку; (таким стремлінням уважаю я пр. твір Rudzki-ого „Physik der Erde“ Leipzig 1911). Однак цікава річ, що корифеї нинішньої географії тою квестією займають ся дуже мало — видно лишають ту справу та ждуть, щоби сама собою вияснила ся. І дійсно — бо коли чимраз більше зачне розвивати ся друга часть фізичної географії себто фізична географія в тіснійшій значінню, то тим більше буде заходити потреба лучити явища земскої поверхні з фізичними явищами землі як цілости і тоді буде мусіло ся силою факту задержати геофізику при географії.

Другу частину фізичної географії зовем фізичною географією в тіснійшій значінню або фізіогеографією; она має займати ся фізичними явищами земної поверхні. Ріхтгофен перший спрецизував нам докладно понятє поверхні землі — „є то материяльна поверхня, що обіймає верхні верстви літосфери, цілу гидросферу і атмосферу, відси та часть фізичної географії обіймає науку про ціпку поверхню земскої кори, океанографію і кліматологію“. Нині фізичну географію уважають за найголовнішу часть географії — і слушно, бо вона займає ся земною поверхнею, а поверхня землі є тою основою, на якій виступають всі природні явища і всі вони є з тою поверхнею в тісній звязи.

Ту однак хочу, на скільки буду міг, порушити дві цікаві квестії, які при фізичній географії насунулись мені на думку, а іменно;

1) відношень між геологією а фізичною географією в тіснійшій значінню

і 2) се, що дуже часто дає ся тепер запримічувати назва „фізіографія“.

Щоби яснійше собі представити, відки беруть ся ті тісні відносини між фізичною географією а геологією, мусимо перед тим пояснити собі, на що є потрібна геологія фізичній географії. Ріхтгофен в наведений вже висше розвідці начертав дуже ясно чотири завдання, яких мусить придержувати ся географія,

¹⁾ Ближше в „Нинішня географія“ Рудницького ст. 14—16.

при розв'язуванню якої небудь kwestії в цілім своїм обсягу, при пояснюванню якого-небудь явища — а то:

1) морфографічне — яке відповідає на питання виду і величини даного географічного явища чи предмету і його становища серед інших явищ,

2) гильольогічне — 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) генетичне, що пояснює причини повстання теперішнього виду явища чи предмету.

Щоби дати відповідь на гильольогічне питанє, себто що дані явища є по своїй природі в відношенню до поверхні цїпкої кори і на питанє генетичне — мусить фізична географія ввійти в контакт з геольогією.

Коли ми будемо стежити за розв'язанєм ріжних kwestій того, що торкаєть ся власне тих двох питань в фізичній географії поверхні цїпкої кори, побачимо, що фізична географія так часто послугуєть ся геольогією і то майже у всіх її галузях, що здавати ся може, що властиво нема між ними ніякої ріжниць. Хотай сильне потяганє границь між обома сими науками є не дуже то пожадане, однак все таки ріжниць є і можна їх досить легко замітити. Ріжниця лежить не в предметі, а в самій методі і завданнях праць обох наук. Цілею геольогії є пізнати історію землі — фізичної географії є пізнанє простірних ріжниць поверхні в її звязи з всіми явищами, які на ній заходять. Геольогія займає ся мож сказати тим, що стало ся, географія фізична тим, що дієть ся. — геольогія через теперішність доходить до минувшини, фізична географія через минувшість пізнає теперішність і через аналогію заключати може на будуче. Вистарчить поперестати на тім, і сконстатувати факт, що між геольогією а фізичною географією повинні бути такі гармонійні відносини як між математикою а фізикою — геольогія є конче потрібна фізичній географії і тому не дуже безпечне є таке острє 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 геольогія в фізичній географії — нехай послужать такі твори, як Пенка, Зісса й ин.

Друга квестія яку хочу ту порушити є то т. зв. фізіографія. Перший ужив того слова (як подають) Huxley в р. 1878 як заголовка до своєї монографії про область Темзи, де у вступі говорить, що сміє перший в супереч загально прийнятним методам, уважати остаточною цілею на саме лише ствердження фізично-географічних елементів тих явищ, які розглядає, але вважає ті елементи лише яко средство до розуміння повстання теперішнього стану даного географічного предмету, в тім случаю области Темзи. Шукає він отже за правилами еволюції даного предмету. В тім розуміню приняла фізіографію американська географія. Фізіографія підчеркує в першій мірі одноцільність географічних процесів і розглядає кожде явище, не лише само для себе і як оно виступає на поверхни, але вважає его як часть в довгім еволюційнім ряді. Кожде географічне явище є для неї репрезентантом певної означеної епохи в загальнім розвою анорганічної природи. Для того еволюційного процесу має фізіографія назву „географічного циклу“.

Представителем того напряду є W. M. Davis. Виходить він з того заложеня, що кождий процес в розвою природи є сталий. На землі ділають все ті самі сили після все тих самих прав. Явища природи змінюють ся і переминають з великою точністю. Та точність має своє жерело в часовім наслідстві (коротко кажучи в часі) 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. діланє атмосфери на поверхню землі, які представляємо собі як суму сил (ерозія, денудація) що викликають велику скількість явищ — в тім случаю нерівности поверхні землі. Закони різьби землі ерозією є знані на основі досьвіду — а форми, які ерозія викликає, тільки разів і так повтаряють ся — в данім геологічнім періоді, скільки разів і як ерозія ділає. 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 еволюційнім процесі зі собою вяжуть ся і на себе спільно ділають. І коли лише трохи над тим застановити ся, покаже ся після мене, що не є се нічо иншого як лише звичайна фізична географія в тіснійшій значіню, лише відповідно приміненя зі зміненою де що методою, а іменно з сильно зазначеною методою дедукційною. Таке то сильне підчеркуванє еволюційних типів в тім процесі розвою, яке на перший погляд так дуже ріжнить фізіографію від фі-

зичної географії в тіснійшій значінню, не дає нам ніщо більше, чим давна фізична географія, хіба лише вигоду в класифікації (як у Девіса пр. форми молоді, дорослі й старі) і легкість термінології.

Географія має за ціль розслідувати всі явища, які заходять на земній поверхні. Доси розглянули ми лише ті часті поділу географії загальної, яких предметом являються аанорганічні явища. Але на поверхні землі є і явища органічні — і відси дальший поділ загальної географії на :

3) біологічну,

і 4) антропогеографію.

3) Біологічна географія: розслідує розміщення органічних еств на земній поверхні і ділиться на зоогеографію і фитогеографію. Ту сходить ся біологічна географія зі спеціальними науками; ботанікою та зоологією, але науки ті є лише помічними науками тої часті географії. Явища життя зв'язаного і рoстинного, яко такі належать до ботаніки або зоології, зглядно до біології, але квестія їх розміщення, зв'язь того розміщення з явищами географічними як з кліматом, почвою, розкладом суші і моря, квестія впливу того розміщення на краєвид і т. д. все те будуть вже справи чисто географічні і будуть належали як раз до тої часті географії. Біологічна географія є ще найменше самостійною частиною географії; здає ся так тому, що займаються нею більше ботаніки і зоологи чим географи.

4) Антропогеографія: ся часть географії, якої предметом є сліджене причинових зв'язей між чоловіком, а иншими географічними явищами. Антропогеографія се вже дуже давна часть географії — сягає вона до глибокої старини і тягне ся неперервано аж по наш час. Але коли в давніших епохах розвитку географії вона була трактована зовсім хибно і тим приносила географії не одну перешкоду до її скоршого розвою, то тепер, оперта на чисто научных методах дуже гарно розвиває ся, та по фізичній географії є найважнішою частиною нинішньої географії. В розвою географії дасть ся замітити три характеристичні доби в відношенню до антропогеографії.

Перша, се доба, в якій попри всі иньші явища природні перше місце в географії займає чоловік. Се часи антропоцентризму — часи, в яких верховодять науки гуманістичні, а науки природописні і то спеціальні не є ще так розвинені, щоб могли зайняти ся чоловіком, як еством органічним.

Друга, се доба, де по банкрутстві ріттерівської школи надто postponовано антропогеографією, а знаючи добре лиха, які приніс 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 спеціальна дістає належний їй научний характер і де завдяки головно працям Рацля і Кірхгофа антропогеографія стає ся дійсною 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 его жите на землі. Після найновішої концепції поверхні землі Ріхтгофена, мож сказати, що географія повинна займати ся чоловіком на скільки дасть ся розслідити відношення 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 об'єктів географії є єством духовим, тому-то деякі географи, як пр. Вагнер або Кречмер уважають географію наукою дуалістичною. І так Вагнер, коли роздумує над єством географії і над її відношенням до иньших наук, каже так: „Загально вчить нас географія двох річий :

1) вказує нам на землю, як на свого рода одиницю у всьвітї.

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 Element¹⁾.

То стремління признати географії дуалістичний характер вийшло головно з відношення антропогеографії до історії. Генетичне завданє антропогеографії має пояснити нам, в який спосіб нинішні відносини чоловіка до землі стали такими, як є. І ту мусить антропогеографія ввійти в тісний контакт з істо-

¹⁾ Wagner: „Lehrbuch der Geographie“ Einleitung стр. 26.

писю. Кречмер в своїй розвідці „Die Beziehungen zwischen Geographie und Geschichte“¹⁾ заступає сильно дуалістичний напрям географії коли каже: „коли по вичерпуючій опрацьованню фізичних відносин краю у всіх его ступенях розвою географія зверне увагу на чоловіка і začне розглядати его відносини культурні, так як они тісно виступають на тлі природнім, так тоді географія не є виключно наукою природописною — ту вже зачинає ся історія“. І в відповіді на генетичне питанє антропогеографії витворює ся т. зв. історична географія яка пояснює нам розвиток людства, але тільки на скільки він є в звязи з фізично-географічними прикметами краю. А то ще не історія, бож її предмети мають тло чисто духове²⁾. В історичній географії історія є лише помічною наукою і то лише в генетиці, де дає материял для історичної географії. Впрочім між історією а географією нема ніякої звязи. І замітити належить, що географія 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 географія що пізнає докладно природу якогось краю, як та, що є напів історична а напів ніби природописна, а про природу краю майже нічого не знає. І лише тому, що в генетичнім питаню антропогеографії виступає історична географія, яка доперва має якісь малі зносини з історією — отже наукою гуманістичною, признавати географії дуалістичний характер ніяк не годить ся.

Тепер коротко про зовсім загальні методи географії як самостійної природописної науки без огляду на її різні поділи.

Згідно з дефініцією географії, яку я подав висше, де в другій частині її говорить ся, що географія має розсліджувати природні явища разом з їх причинами, наслідствами і асоціями, виходять три різні методи — а то метода кавзальности, метода синтези і аналізу і метода асоціаційна хорольогії. Як кожда наука, так і географія не може ограничити ся лише до самого опису явищ — до самого реєстрованя предметів — она мусить їх вияснювати, а то слідити придини кожного явища, з тих причин доходити до наслідств і відси витягати ви-

¹⁾ Дивн: Geogr. Zeitschrift 1899.

²⁾ „Die Geschichtswissenschaft ist die Wissenschaft, welche die Tatsachen der Entwicklung der Menschen in ihren Betätigungen als soziale Wesen im psycho physischen Kausalzusammenhang erforscht und darstellt“ Bernheim. Einl. in die Geschichtswissenschaft, стр. 33.

сновки, а через узагальнюване ставити загальні, основні закони. Бо описувати якесь явище значить вичислювати лише его ціли, подавати лише зміст того явища. Сам опис подає нам лише факти відокремлені — не творить узагальнень і через то утрудняє навіть само зрозуміння явища. Тож ніяка наука не може виключно послуговувати ся описом, до дальшої і результативної научної праці треба вияснюваня — треба узагальнюваня, а що за тим йде витягання основних законів. Сего вимагає кожда наука, а в географії методу вияснюваня і кавзальности впровадив доперва властиво Гумбольдт і від того часу вона дійсно стає наукою. — Що до методи аналітичної і синтетичної, то ані одна, ані друга не може виключно бути примінена в географії. Є спосіб розуміння географії, а мож сказати часть географії, де примінює ся одна аналітична, є знова інший спосіб розуміння де примінює ся друга синтетична; найрадше-ж йдуть они тісно одна по другій. І так пр. методи синтетичної мусить строго в цілости придержувати ся географія спеціальна, щоби з поодиноких частий, з поодиноких явищ та предметів зложити цілість, зложити образ описуваного простору. Методи аналітичної натомість мусить придержувати ся географія загальна — де цілість 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. хорології. Коротко с се метода така: Вибираєть ся якийсь простір і на тім просторі, противно як хорографія не дає ся загального образу, але вибирає ся лише якусь стисло означену категорію явищ і предметів, що заходять на тім просторі — групу ту розкладає ся на поодинокі складові елементи, розсліджує ся їх і на тій підставі, через аналогію і асоціацію стараєть ся до тих явищ та предметів, так як они на тім просторі заходять, примінити загальні географічні закони, а коли вони не відповідають, в тім случаю ставить ся нові. І нині хорологічний спосіб трактованя стає ся що раз то більше осередком всіх географічних праць. А як-же має географ працювати? Праця географічна повинна опирати ся на двох основах; на власній, самостійній обсервації і на підставі вже переведених дослідів других (літературі) а не виключно на однім або на другім. Користуване ся лише виключно своєю власною обсервацією є допускаєме лише тоді, коли географ розсліджує простір дотепер ще ніким ніколи нерозсліджуваний. У всіх інших случаях мусить власну обсервацію поперти

літературою (так називаю висліди обсервації других) з застереженням однак, що точка тяжести має лежати в власній обсервації. Найсправніший навіть дослідник - обсерватор не завважає усього — а по більшій частині лише то, на що найбільшу звертає увагу, що найбільший для нього представляє інтерес, що сам узнає за найважливіше до своєї роботи. Колиж опирає ся і на літературі, відомости его доповняють ся з одної сторони, а з другої-ж знова має добру контролю свого знання, своїх дослідів, свого зібраного материялу. Hettner в розвідці „Methodologische Streifzüge“¹⁾, в якій здає звіт з географічного конгресу в Нормімберґі з р. 1900, наводить в тій справі слова Passarg'a, який каже: „Всяка самостійна, географічна робота мусить дати все повну композицію, оперту на аналізі і то так добре власних дослідів як і дослідів других“. І першою точкою такої композиції повинно бути зібране всього, що знаходить ся в літературі і зібрання власного заобсервованого материялу. Другою точкою тої композиції буде критика того материялу. І коли то буде література, то критика тої літератури на основі своїх дослідів, колиж знова будуть то свої власні досліді то противно. Замітити ту буде не від річи, що до такої критики є ту конечно докладне опановане цілої галузи нашої науки, з якої є дана робота, як також і не менше докладне знанє цілої географії. Але ті дві точки — то так сказатиб, доперва приготоване.

Йде тепер найважливіша точка — сама робота — сама композиція. І ту як в штуці може географ сильно зазначити свою научну індивідуальність. І лише тоді, коли географ перейде докладно дві попередні точки, повстане правдива композиція, в противнім разі, дасть нам лише компіляцію, тоді каже Penck „beschränkt man sich nur auf eine Verarbeitung, man bleibt Steinmetz und ist kein Baumeister“²⁾. Та мимо того, ми маємо нині багато таких географів, які самі зовсім не досліджують, а лише на основі дослідів 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 репродукційну, коментаричну — они стають лише географічними інтерпретаторами, вони не ведуть ще

¹⁾ Geogr. Zeitschrift 1908.

²⁾ Hettner: Meth. Streifzüge. Geogr. Zeit. 1908.

цілої географічної роботи. І колиб не що раз то більше зростаюче число самостійних дослідників географів — задача тої другої групи географічних робітників скоро скінчилаб ся. — Супроти того кличем нині в географічній роботі повинно бути те, що до назви „географа“ має повне, оправдане право лише той, хто самостійно вміє досліджувати. „Vollwertig ist in der Geographie nur der, der beobachten gelernt hat“ сказав Кант. Другий же знаменний вислів сего філософа 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 вважає історія філософії звичайно Левкіппа, Демокрита та Люкреція. В їх поглядах однак брак тої кількістєвої 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 прийняти, що часи питомої атомістики зачинають від Дальтона (1808), зглядно від Bernoulli-ого (1738). Послідному удалось перший раз виказати досьвідом істнованє дробин в газах. Дальтон знов перший виступив із своєю наукою о атомах, яка до нині удержалась, та подав закони хемічних сполук первнів.

Істнованє атомів матерії удалось оказати і в кристалїграфії, а учинив се Haüy, а опісля Bravais.

Найбільшу однак підпору найшла атомістика у кінетичній теорії газів, опрацьованій Clausius-ом і Maxwell-ем, а усовершеній Boltzmann-ом. А вже основа збереження енергії доповнила і уосновала атомістичну теорію.

Поборюванє атомістичної теорії.

Не бракувало також і противників атомістичної теорії; а саме під конєць XIX ст. настав час, в якім такі учені як E. Mach, Ostwald, Duhem та інші старали ся знищити атомістику, вважаючи єї разом з кінетичною теорією матерії як пережиту.

Славний фізик і філософ Мах, під іншим зглядом так заслужений коло філософічного поглиблення строгих наук, поборював атомістику як дитинну безпідставну спекуляцію. Професор Ostwald, який тоді безперечно відіграв першу ролу в світі фізичної хемії, сотворив енергетичний напрям, який лише в поняттю енергії бачить одну докільність, отже убожає термодинаміку як науку о енергії, а погубляє весь механічний погляд на світ, а враз з ним також поняття атомів і дробин. Подібну ролу у Франції відіграв славний Duhem. За тими провідниками йшла ціла громада інших учених і учеників.

Для більшого схарактеризованя напряду 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 німецьких часописах звіти такого змісту, „що кінетична теорія, як звісно, є так само хибна, як всі многі теорії гравітації, передусім хибно піймає основу збереження 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 забуття се, що вже є знаним.

Причиною сеї нагінки на атомістично-кінетичну теорію була в деім й оправдана реакція проти псевдо-науковим фантазіям, які вирости на почві атомістики. Поняття атомів, дробин видають ся дуже поєдинчі, зрозумілі і позірно атомістична теорія надасть ся дуже до широкої популяризації. Послідна однак є досить небезпечною справою, коли підіймають ся її непокликані люди. А що в області атомістики нагрішено, почавши від псевдо-філософічних творів, як ославлена книжка Büchner-a „Kraft und Stoff“, аж до шкільних підручників — тим можнаб заповнити грубі томи. Нераз можна у нас стрінати ся зі шкільними підручниками, в яких наука фізична розпочинаєть ся догматичним виголошуванем дефініцій, що то є матерія, атом, молекула. Переважно є то дефініції без наукової вартости, а в кождім разі дидактично хиблені. — Мимохід годить ся запримітити, що наука фізична повинна розпочинати ся від пізнаваня фізичних явищ, а не від впоюваня в хлопячі уми теорій, навіть зовсім раціональних під науковим зглядом. Атомістична теорія не повинна бути основою шкільної науки, лише її послідним щаблем, доступним для зрілих умів, котрі вже основно пізнали конкретні явища і будуть в силі зрозуміти питоме значінє гіпотез

і теорій. Дефініції передусім повинні опирати ся на достерегаємих явищах, а не на теоретичних понятях. В наслідок таких письм і книжок не можна навіть дивувати ся Ostwald-ови, що він як антідотум на се написав підручник хемії, найбільш „атомістичної науки“, в яким обходить ся зовсім без понятя атомів і дробин.

З сею реакцією проти педагогічним і науковим фантазіям матеріалістичної атомістики лучить ся ще загальна науково-філософська струя, яку назвати можна „феноменалізмом“. Представителі того напрямку, висше наведений філософ Mach, фізик Duhem, по части також англійські учені Clifford, Pearson і інші, голосили основу по части дуже правдиву, що остаточною і одинокою ціллю фізики є: пізнати правильність доступних нам явищ — фізичних феноменів, а не пізнане вічно закритого нам ества усіх річий. — Слідить отже фізичні явища, голосили, старайте ся описати їх при помочи математичних рівнянь, але всякі спекуляції глибоше сягаючі, всякі пошукування укритих механізмів тих явищ є згубні, є що найменше марнованем сил і часу! Сотворім „eine hypothesenfreie Wissenschaft“ голосив Ostwald. А прещінь ніякої природописної науки не можна сотворити без якоїнебудь гіпотези.

Уоснованє атомістично-кінетичної теорії.

Всі ті закиди атомістично-кінетичній теорії відносять ся саме до основної прикмети кінетичної теорії: до відвертаємости механічних явищ.

Що під тим розуміємо, показує ось такий примір: Коли кинемо тіло з місця А до місця В, то також навідворот з місця В можна кинути се тіло до місця А, то буде оно порушати ся по тім самим шляху, з тими самими скоростями, лише в протівнім напрямі. Що правда, є се тільки важне, о скільки полишаємо сили розсїваючі енергію, як терте або опір осередка. Відвертаємість є отже основною прикметою всіх рухів, котрі відбувають ся на основі ділання консервативних сил. Математик зрозуміє се зараз, бо тоді в нютенівських рівняннях руху виступає змінна t , час, лише в понятю прискорення, як $(dt)^2$, отже рівняння остають незмінені, коли елемент часу dt осмогримо відємним знаком. Значить се, що всі консервативні рухи можуть відбувати ся і у відверненім порядку: від кінцевого стану до

початкового положення. В кінетичній теорії мусимо прийняти виключно консервативні сили між атомами чи дробинами — сего вимагає основа збереження енергії — отже з сего слідує, що всі атомістично-молекулярні явища мусять бути в основі відвертаємі.

Однак так в живій як й мертвій природі стрічаємо на кождім кроці т. зв. явища невідвертаємі.

Також основний закон термодинаміки тзв. друга основа термодинаміки, звучить в словах Clausius-a: „Тепло не може ніколи само з себе перейти з холоднішого тіла до теплішого“.

Желізний прут, ogrітий одним кінцем, вирівнує з часом свою температуру; тепло з части теплішої перепливає до зимнішої. Але ніколи не обсервуємо відворотного явища, щоби прут, який має з початку однакову температуру, без внішньої причини, самий з себе одним кінцем ogrів ся, а другим остудив ся.

Подібно: коли вкидаємо камінь до ставу, то бачимо, що камінь з часом затрачує свою кінетичну енергію, строгійше виражуючись, переміняє її в тепло в наслідок тертя о воду, а сам опадає на дно ставу; а ніхто еще не видів відворотного явища: щоби камені на дні ставу самі з себе вилітали 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 наслідок дифузії — однородна мішанина. На жаль ніколи не зауважимо противного явища, самостійного розділу воднистого вина на чисте вино і воду.

Невідвертаємість тих явищ дифузії, тепляного проводження, тертя видаєть ся нам зовсім очевидна, але термодинаміка зміцнила 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 слухна, бо після неї при кождім з тих явищ рівно добре можливим мусів 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 справді можливе, але є оно незмірно неімовірне.

Чому перебіг явища в однім напрямі мавби бути більш імовірний як в другім?

Нині однак дійшли ми до переконання, що Boltzmann мав рацію. Ту позірну суперечність між кінетичною теорією а термодинамікою усунено через введення поняття імовірности, а також через поглиблене его 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 її однаковою кількостію таких самих кульок чорних. Можемо ті кульки так старанно уложити, що всі білі знаходити-муть ся в одній половині, всі чорні в другій половині скринки. Коли однак скринку будемо потрясати, порядок сей буде затирати ся, наступить поступенне розміщене, так що з часом в кожній часті менше більше знайдуть ся однакові кількості білих і чорних кульок. Прецінь стан розмішання очевидно є імовірнішим чим стан початковий, упорядкований, так само як при роздаваню карт між чотирох гравців імовірніше кождий отримає карти різних барв, а дуже рідко лучається, що би всі карти грача були одної і тої самої краски.

Маємо ту повну аналогію з вином і водою в посудині, які в наслідок внутрішніх молекулярних рухів з часом змішаються. В імовірности однак існують лише степенні різниці, кождий можливий случай має певну імовірність і з часом мусить прийти. Коли хтось весь час свого життя посвятив на мішане згаданих білих і чорних кульок в тій самій скринці, то без сумніву лучить ся єму колись і такий дивний случай, що в одній половині скринки зберуть ся самі білі, а в другій самі чорні кульки.

Так само фізик, що обсервує безустанно згадану мішанину води і вина, мусівби колись зауважати, що бодай на хвилинку відділило 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 менша імовірність абнормального случаю; — є се тзв. „закон великих чисел“. — Дійсно на основі обчислень з теорії імовірности можемо сказати, що автоматичного розділу чаши водою розпущеного вина на чисте вино і чисту воду не запримічено би мабуть ні разу в часі рівнім тзв. вікови землі (10^8 літ); походить се від участі дуже великого числа дробин у тім явищі.

Так вияснює рахунок імовірности ту позірну суперечність. В основі всі 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 его поворот до того виїмкового початкового стану. Ми подібні до тих зел, які на весну будять ся в наслідок сонішнього тепла і в часі свого короткого житя мабуть і се уважають за догму, що: „клімат вселенної з холоднішого стану переходить в тепліший“. О тім знов, що колись знов поверне осінь і зима, ніколи не довідають ся.

Погляд атомістично-кінетичної теорії годить ся отже так далеко з основами термодинаміки, о скільки ходить о-відповідно не дуже довгий час обсервації, хоть для довго трівалих космічних явищ, виходять діаметрально противні консеквенції. Clausius твердив на основі досьвідної термодинаміки, що ентропія вселенної безустанно росте, тому вселенна мусить з часом увійти в мертвий стан („Wärmetod“), в яким всяка потенціяльна енергія перемінилася ся у тепло, а всі ріжниці температур вирівнали ся. Кінетична знов теорія противно твердить, що по таких стані мертвоти слідувати-ме знов нове жите, бо всі стани з часом повертають, у вічнім короводі.

Вороги атомістики мусіли 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 зовсім сподівати 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 слідує, щоби атомістика мала рачію 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 цілий ряд в послідних 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 ній участь. Щоби в посудині мішанини вина і води виступив розділ на складові чисті субстанції є річчю дуже неімовірною, але скорше можемо сподівати ся, що частинний розділ запримітимо в найменших, мікроскопійно достерігаємих її частях.

В роботі в тім напрямі зверненій заняв шведський хемік The Svedberg начальне місце як знаменний експериментатор. Праці свої, які подають стан в області тзв. досвідної атомістики, оголосив він в книжці п. з. „Die Existenz der Moleküle. — Experimentelle Studien“. З атомістичного погляду дають ся звести, після Svedberg-a, всі явища, які полягають на діланю 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.

Розсліджуючи методою кальориметричною і спектрофотометричною ряд кольоїдальних розчинів, в яких величина частинок поступенно маліла, зауважав Svedberg, що почавши від певної величини, абсорбція сьвітла маліла разом із малінем частинок. З огляду на се, що навігь такі кольоїдальні розчини, котрих абсорбція сьвітла є дуже зближена до відповідних тзв. правдивих розчинів, складають ся безперечно з маленьких ультрамікроскопом з осібно 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 очі під ультрамікроскопом се автоматичне мішане і розкладане розчину.

Ще важнішими для пізнання молекулярно-кінетичного є докази Svedberg-a з области дифузії. Явища дифузії можна вияснити так при помочи термодинаміки, як і на основі молекулярно-кінетичних залогень. Одна лише та послідна дорога дає нам поняте о самім механізмі дифузії, о залежности стійної дифузії від величини дробини розпущеного тіла 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 передусім на кольоїдальних розчинах. Величина дробини, визначена на основі стійної дифузії, зовсім годить ся так

з відповідними ультрамікроскоповими спостереженнями, як з даними кінетичної теорії газів.

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 електричні як також лучі α і β радіоактивних тіл і лучі Рентгена не впливають на ті рухи. Явище англійського ботаніка Brown-a розслідили теоретично в перших роках с. ст. Smoluchowski і Einstein. Svedberg знов при досьвідах над кольоїдальними розчинами дійшов до тих самих взорів, що Smoluchowski і Einstein, мимо, що праць теоретичних тих послідних не знав. В сей спосіб удало ся визначити також тзв. число Avogadr-a як також одиничний наряд електричний, який годить ся зовсім з вислідом помірив Rutherford-a.

До тої самої області належать також автоматичні колибання концентрації кольоїдальних розчинів, які спричиняють рухи Brown-a. Сей рід молекулярних рухів вияснив і опрацював математично Smoluchowski, а его виводи потвердив також Svedberg.

В послідних двох роках перед війною удалось Svedberg-ови в досьвідах над автоматичними колибаннями в концентрації розчинів і радіоактивних газів 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, перевірили досьвідно теоретичні взори у всіх подробицях, що до залежности явища від часу, розмірів дробини, температури і рода ужитої течі. Всюди досьвід рішив в користь атомістики там, де є дійсно суперечність з термодинамікою.

Се однак зовсім не значить, щоби від тепер покинути термодинаміку, бо се утруднилоб зрозуміне многих явищ природи. Перша основа термодинаміки, тзв. основа збереження енергії, остає досі ненарушена, а також друга основа, тзв. основа ентропії, о яку нам ту ходить, хоть захитано нею як строгою науковою догмою, то все таки має она свою вартість: як правило важне з великим приближенем у нашій щоденній практиці; відзначає ся она притім великою простотою, в противенстві до дуже скомплікованих розважувань атомістично-кінетичної теорії. Лише там, де виступають суперечности між термодинамі-

кою а кінетичною теорією, там першєнство належить ся послїдній.

Годить ся ще спїмнути о іншого рода досвїднїм доказї, котрий вказує майже очевидно, на слухність основного заложєня кінетичної теорїї: о безнастаннїм руху дробин і атомів. Сєго доказу достарчила нам спектральна аналіза. Зобразїм собі, що якийсь одноатомовий газ, пр. аргон або гєль, побуджаємо до свїчення при помочи електричних розряджєнь в рурцї Geissler-a. Коли газ є досить розрїджений, так що дробини і атоми (що в тїм случаю є то само), на себе взаїмно не дїлають, то можна предвидїти, що кождий атом висилати-мє свїтло означеної довготи фїлї, яка відповїдає періодови дрогань атому. Таких дрогань може бути бїльше родів, то значить, що в дуговинї побачимо ряд лїній ясних, але кожда з них повинна нам представляти свїтло строго монохроматичне, однобарвне. Було би се слухне, якби атоми, що висилають тї фїлї, були нерухомі. В дїйсности однак дробини газу посїдають скорости ряду кількасот метрів на секунду у звичайній температурі. По думцї знаної в акустицї основи Doppler-a, рух сей мусить викликати зміну барви свїтла.

Тї дробини, котрі до нас приближають ся, висилати-муть коротші фїлї, відклонєні до фіолєтного кінця дуговини, тї, які віддаляють ся, свїтити-муть свїтлом бїльше червоним. В цілости отже місто математично острої лїнії дуговинної мусить повстати смуга о певній ширинї, а ширина та буде безпосередною мірою для скорости газових дробин. При помочи тої самої методи, яка дозволяє нам мірити спектроскопом скорости звїзд, котрі до нас приближають ся, або від нас віддаляють ся, можемо означити скорости газових дробин. Сю думку бажав вже давнїйше здїйснити американський фізик Michelson, однак єго вислїди не були в повнї вдоволяючі, бо не знано тоді ще тих одноатомових газів, а при ужитю до досвїду многоатомових газів виступають комплїкації, мабуть в наслїдок взаїмного дїланя атомів, злучєних у дробину.

В послїднїм роцї перед війною виконали францускі фізики Buisson і Fabry прецезійні поміри над дуговиною гєлю, неону і криптону та потвердили строго згїдність скорости дробин, тим ємпіричним способом визначєних, з тими вартостями, які подає нам кінетична теорія газів, на основі чисто теоретичних дослїдів.

Електронова теорія в атомістиці.

Дотепер розбирали ми лише одну, що правда найважливішу фазу у відродженню атомістики, то є усунення сумнівів і скріплення її основ. Скріплення се однак прийшло в останніх часах і то з такою силою переконання, що навіть довголітний ворог атомістики Ostwald навернув ся до неї, і що нині вже взагалі трудно найти в тій області якихсь оппонентів. З тим скріпленням основ атомістики получило ся певне преображення атомістики, а також цілої фізики. А се все зробила теорія електронова, яка розвинула ся в області електричних розряджень і радіоактивности.

Електронова теорія є до того покликана, щоби з часом поглотити в себе цілу давнішу атомістику — а з тим цілу фізику матерії. Она є атомістикою електричності. Народила ся пізнійше як атомістика матерії, але за кільканадцять літ свого існування розвинула ся так надзвичайно, що під многими зглядами перевищила свій первовзрір. Розвій сей завдячує передусім тій обставині, що методи помірив в області електричності є далеко чутливійші і доскональнійші, чим в області звичайної механіки і термодинаміки. Нині потрафимо безпосередно мірити (методом Millikan-a) наряд поодиноких електронів, то є тих частинок, з яких складаєть ся відємна електричність, та можемо наочно виказати, що скількості електричності виступають лише як многократи тих електронів. Тимчасом о тім ані мріяти не можна, щоби можна зважити поодинокі атоми неелектричної матерії та всі докази матеріальної атомістики є більше посередної натури.

Електронова теорія змінила лише погляди давньої атомістичної теорії. Всі висновки давньої кінетичної теорії, які полягали на самій основі, що матерія має атомістичну будову, заховали й тепер свою вартість у незмінній формі. Сю трансформацію поглядів можна порівнати із переменою кусня скаменілого дерева, яке зберегло свій вигляд і внутрішню будову майже нерушену, мимо, що всякі органічні субстанції, з котрих складало ся дерево, заступив кремій. Взагалі електронова теорія не є революцією, не є протиставленням атомістики; противно, є она усовершенем і викінченням атомістичної теорії.

Удосконалено передусім, і то в основний спосіб, наші погляди на суть самих атомів. Як наївними видають ся нам нині погляди давніх атомістів, з перед кількадесяти літ, які уживали

поняття атом в дослівнім значінню і зображали собі атоми як зерна, як неподільні кусні матерії. Що правда, вже давно перед електронною теорією перворядні фізики були о тім переконані, що атоми мусять мати дуже зложену внутрішню будову, бо інакше не можна би собі вияснити скомплікованої дуговини, зложеної з великого числа дуговинних ліній, які навіть такі одноатомові гази, як пр. пара ртуті, висилають. Нині знаємо, маємо на се незбиті докази, що такі атоми складаються з великого числа відємних електронів та з відповідної скількості додатної електричності. Здаєть ся однак майже певно, що взагалі то — що називаємо матерією, є тільки сполукою — немов хемічною синтезою — електронів відємних і додатних; здаєть ся також певно, що се, що називаємо безвладністю матерії, є лише проявом електромагнетних сил.

Яка є структура сего електронового конгломерату, котрий називаємо атомом, се питанє старали ся розв'язати надзвичайно цікаві спекуляції I. I. Thomson-a, Rutherford-a, Wilson-a, Starck-a та інших; се однак перші проби у тім напрямі; і не можемо сподівати ся зложеня якоїсь раціональної теорії, доки не будемо мати докладніших інформацій що до суті додатної електричності. Се одна із тих точок електронової теорії, яка не є ще як слід вияснена. Взагалі 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 подільности атомів лучить ся безпосередно інше відкритє, основного значіння, а саме: пізнанє їх змінности. Знаємо вже, що атоми деяких первнів — а імовірно всіх — з часом розпадають ся через поступенну утрату електронів відємних і додатних. Всі явища радіоактивности полягають на тих саме перемінах, що незбито доказали Ramsay, Soddy, Rutherford, Curie, Dewar та інші. Теорія розпаду атому учить, що радіоактивність є зв'язана з переміною тяжких атомів в лекші. І дійсно лише первні о високих атомових тягарах висилають радіоактивну енергію. Рад (Ra) перетворює ся з часом в інші свої продукти розпаду як еманацию, яка по чотирох днях переходить в гелі (He), а зіткнена з водою в неон (Ne), зіткнена знов з розчином сірчану міді 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 прадідом всіх елементів. Нині знаємо продукти его розпаду UI, UII, UX, Ioniūm, а дальше рад (Ra). UII дає знов ряд переміни актину. Переміна всіх тих первнів відбуваєть ся з означеною швидкістю для кожного рода атомів, без огляду на температуру, тисненє, спосіб хемічної синтези і т. д. Не знаємо однак способу, яким можна би вплинути на швидкість перебігу переміни, тому не удало ся ще до тепер відвернути перебіг висше згаданих трансформацій. Тому мабуть не удала ся Ramsay-ови синтеза тяжших елементів з водня і гелю.

Поминувши се, чи і коли удасть ся здійснити давні мрії альхемістів, а се: „довільну трансформацію первнів“, то сам факт, що научний сьвіт нині такі проблеми дискутує, є надзвичайно характеристичний. Несподівані відкриття, досьвідне провірене найсьмілійших спекуляцій на поли атомістики і електроніки, дали сильний імпульс научній інтуїції. О много сьвіжійша і відважнійша струя панує нині в науці як перед чверть столітя, коли осторожні клясики науки все молодшим поколінням повтаряли: „Держіть ся досьвідних рівнань, далеко від спекуляцій“. Настав отже час „романтизму-наукового“ у фізиці.

Остаточною ціллю всіх тих спекуляцій атомістично-електронових є сотворенє одноцільної теорії, яка обнімала би цілість фізико-хемічних явищ, в лучбі з кристаліграфією.

Коли хто гляне в історію атомістики, то переконаєть ся, як конечною є спеціалізація в науці. Ту саме оказуєть ся, що прецизійне аж до подробиць розслідженє деяких явищ, яких позірно ледви можна запримітити, як пр. тих рухів Brown-а, рухів дрібних частинок наелектризованих і тим подібних мікроскопійних явищ, уможливило осягненє далекосяглих висновків, при помочи яких стремимо до злуки фізики і хемії. До такої саме злуки нинішня наука поспішає скорим кроком. Нині мабуть ледви хто може подати дефініцію, яка ділила би фізику від хемії.

Електронова теорія має великі аспірації у тім напрямі. Она стараєть ся обняти не лише цілість явищ — електричних, механічних і термічних — але також щораз енергічнійше атакує головні проблеми самої хемії. Передовсім цікаві є стремління вияснити явища вартістности хемічної на електроновій основі. Хотят в тих змаганнях не осягнула ще електронова теорія дефінітивних вислідів, то хиба вже не можна сумнівати ся, що в недалекій будучности електроніка подасть нам ключ до зрозуміння позірного хаоса хемічних явищ.

І так збурила електронна теорія в протягу кільканоїцяти літ цілий ряд догм, високо цінених ученими давнійшої генерації. Безглядна строгість законів термодинаміки, незмінність і неподільність атомів, математична строгість основ механіки Newton-a, а навіть традиційні поняття часу і простору — всі ті догми упали. Місто них приймаємо нині за основу рівняння основні електромагнетної теорії Maxwell-a, а радше ті рівняння примінені H. A. Lorentz-ом до електронної теорії та на тій основі стараємося пізнати внутрішню структуру атомів.

Нема також обави, щоби та спекуляційна струя в науці завела на бездорожжя; бо одна характеристична прикмета нинішньої науки ухоронить її від пустих, фантастичних спекуляцій, котрі в давніших епохах нераз затемнювали науку, а нею є саме: математична строгість. „Математика не має навіть знаків до вираження неясних, замотаних понять“ — як сказав Lagrange.

Уміти виразити аргументації в математичній мові, се одинака контроля їх строгої льогічності. Порівнати знов висліди з прецизійними помірами досьвідними, се є одинака 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 ній відбувають ся.

4. Вибрані питання з теорії квантів енергії.

Подав *Др. Володимир Кучер.*

Вступ.

Кожда теорія як слід розвинена потребує розширення. За перші роки сего століття бачили ми, як з викінченої теорії Maxwell-Hertz-a розвинула ся нова теорія електричності — електронна теорія. Послідна не лише не залишила основних рівнянь електромагнетної теорії Maxwell-a, але через відповідне примінене їх до своїх вимог дійшла до далекосяглих успіхів. Основним вислідом електронної теорії є пізнане атомістичного характеру електричності; існує отже сама для себе елементарна скількість електричності, яку можна докладно визначити. Заходить тепер

питанє, як таке понятанє електричності відносить ся до понятаня енергії, яку кождий електрон представляє. Після поглядів Faraday-a і Maxwell-a повинні ми представити собі, що енергія є чимсь тяглим, та зовсім свободна від тих прикмет, які ціхують матеріяльний світ. Однак в супереч висліди праць теоретичної фізики послідних років виказали також атомістичний характер енергії. Для теоретичного виясненя досьвідних вислідів з темного промінюваня приняв М. Planck, що кождий дрогаючий систем так приймає, як також висилає енергію не в спосіб тяглий, але в певних елементарних, осібних для себе кількостях, т. зв. квантах енергії. Є се незвичайно далекосягла ідея. Після Н. Poincaré є се найбільший і найглубший переверот у філософії природи від часів Newton-a. Висліди теорії квант годять в повні не лише з досьвідними даними в області темного промінюваня, 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 газових субстанцій, а також помогла вже при теоретичних розслідах деяких проблемів електронової теорії.

Теорія темного промінюваня.

Явища емісії світляних лучів і їм сусідних підчервоних і позафіолетних лучів розпадають ся у три основні ріжні групи; першу групу творять лучі, залежні головнo від температури — се тепляні лучі; до другої класи входять лучі, при яких температура не відграє так основні ролі — се світляні лучі; а третя група — се лучі позафіолетні, які ділають головнo хемічно. Останні не будуть входити в обсяг наших розважувань.

Коли ogrіємо якесь тіло пр. полумінею, то запримічаємо, що температура тіла постійно підносить ся. Поясняємо се явище в сей спосіб, що дробини тіла набирають більшої живої сили. На внї обявляєть ся се при цїпких і плинних тілах в побільшеню обєму, а в нас як вражінє тепла. Ogrіті гази побільшають ще більше свій обєм, а при постійнім обємі, зростаєть тоді їх розпряжність. Як міру тої живої сили — енергії дробин приймаємо, після основ кінетичної теорії, температуру ogrітого тіла.

Тіло ogrіте понад означену температуру зачинаєть звичайно висилати лучі, які ділають не лише на змисл температури, але також на змисл зору, а саме при сісca 525° жарієть червоно,

при 1000° — жовто, при 1200° — біло. Се явище називаємо емісією. Навпаки тіло ogrіється, коли на него падати-муть лучі тепляні або свѣтляні. Ту показують ся дуже характеристичні рїжницї; кождий знаєть з досьвїду, що темні тіла при рївнїм насвѣтленю нерівно більше з того вглотаютъ, білі знов багато більше відбиваютъ; перше явище називаєть ся поглищенем — абсорбцією, друге, відбитем — рефлексією.

Тіло, котре поглотаетъ всі лучі, що его трафляють, називає ся зовсім чорним тілом; в дійсности таке тіло не існуєть, є оно лише ідеальним случаем, який нинїшня фізика штучними методами майже осягнула. Таким тілом можна уважати уголь в замкненій печи в температурі низшій як 400° , сажу окопченого скла лампи, а далше маленький отвір в стїні замкненої, непрозорої, пустої посудини. Скількість лучів, які висилає одиниця поверхні якогось тіла, називаєть ся его емісійною спроможністю. Як нормальне тіло, з котрим порівнюємо емісію інших тіл, прийнято зовсім чорне тіло. Емісійна спроможність залежить не лише від температури і природи тіла, але і від стану его поверхні.

Відношене між лучами, які тіло абсорбує, а лучами, які висилає, називаєть ся его абсорбційною спроможністю. Тіло зовсім чорне абсорбує всі лучі, які трафляють его поверхню, тому его абсорбційну спроможність приймаємо за одиницю.

G. Kirchhoff¹⁾ відкрив 1859 р., що кожде тіло в якійсь означеній температурі абсорбує лучі в такім самім відношеню, в якім їх в тій температурі висилає, або: Відношене між емісійною, а абсорбційною спроможністю кожного тіла рівнаєть ся емісійній спроможности зовсім чорного тіла:

$$\frac{E_{\lambda}}{A_{\lambda}} = e_{\lambda}$$

Відношене се залежить передовсім від довготи філі λ висланих згл. абсорбованих лучів, від температури T , від природи і поверхні тіла. Коли $A_{\lambda} = 1$, тоді $E_{\lambda} = e_{\lambda}$, отже емісійна спроможність тіла, котре всі лучі о довготі філі λ абсорбує, рівнаєть ся спроможности емісійній зовсім чорного тіла в тій самій температурі. Коли узгляднемо у тім случаю всі можливі довготи філі λ , то e_{λ} є емісією для кождої довготи філі тіла, котрого спроможність абсорбційна для кождої філі рівнаєть ся одиниці. А се заходить може лише для зовсім чорного тіла.

¹⁾ G. Kirchhoff, Pogg. Ann, 109, 275 (1860).

З закона Kirchhoff-a слідує, що при дуже великій спроможности емісійній тіла для якої небудь довготи філі мусить виступати також і дуже велика его абсорбційна спроможність для тої самої довготи філі і в тій самій температурі. Є се головна основа ліній Fraunhofer-a. Она наводить свій вислів як загальне свійство всіх резонанційних феноменів. Всі дрогаючі системи абсорбують найлучше дрогання собі питомої фреквенції, як о тім поучають явища з оптики і акустики.

В теорії промінювання закон Kirchhoffa творить першу кріпку основу. Сам Kirchhoff підніс значіне свого закона і вказав на дальші висновки з него; ходило лише о визначене функції, яка подавалаб залежність промінювання зовсім чорного тіла від довготи філі і температури.

Аж в двацять літ по оголошенню закона Kirchhoffa удалося на досвідній дорозі відкрити ту саме звязь. А зробив се професор віденського університета Stefan. Після него¹⁾, цілковита емісія тіла зовсім чорного росте пропорціонально до четвертої степені безглядної температури, отже:

$$E = \sigma T^4.$$

Boltzmann²⁾ випровадив опісля сей закон теоретично на основі законів термодинаміки і закона Maxwell-Bartoli-ro о лучистім тисненню. — Представмо собі металний порожний циліндер о полірованих стінах, замкнений толоком, який може свобідно, без ніякого тертя, порушати ся. Дно толока є також поліроване. Внутрішня енергія промінювання циліндра зростає при всуванню толока. Она обертаєть ся на піднесенє температури і на працю виконану рухом толока. Приймім, що толок посунав ся на якусь висоту x , тоді маємо:

$$I. \delta Q = d(xE) + p dx.$$

Лучисте тисненє p порожного простору є після Maxwell-a:

$$p = \frac{E}{3};$$

тому:

$$I. \delta Q = x dE + \frac{1}{3} E dx.$$

Спроможність емісійна 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).

$$I \cdot \delta Q = x\varphi'(T)dT + \frac{1}{3}\varphi(T)dx$$

або:

$$I \cdot \frac{\delta Q}{T} = \frac{x\varphi'(T)}{T}dT + \frac{1}{3}\frac{\varphi(T)}{T}dx,$$

де I є механічним рівноважником тепла. А що $\frac{\delta Q}{T}$ є приростом ентропії, мусить отже бути повною похідною, тому:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{x\varphi'(T)}{T} \right] = \frac{\partial}{\partial T} \left[\frac{1}{3} \cdot \frac{\varphi(T)}{T} \right],$$

або по зінтегованню:

$$\frac{\varphi'(T)}{T} = \frac{1}{3} \frac{\varphi'(T)}{T} - \frac{1}{3} \frac{\varphi(T)}{T^2},$$

а відси слідує, що:

$$\frac{\varphi'(T)}{\varphi(T)} = \frac{4}{T},$$

а даліше:

$$\frac{\varphi'(T)}{\varphi(T)}dT = \frac{4}{T}dT.$$

По виконанню інтегрування маємо:

$$\log \varphi(T) = 4 \log T + \log \sigma,$$

або:

$$\varphi(T) = \sigma T^4.$$

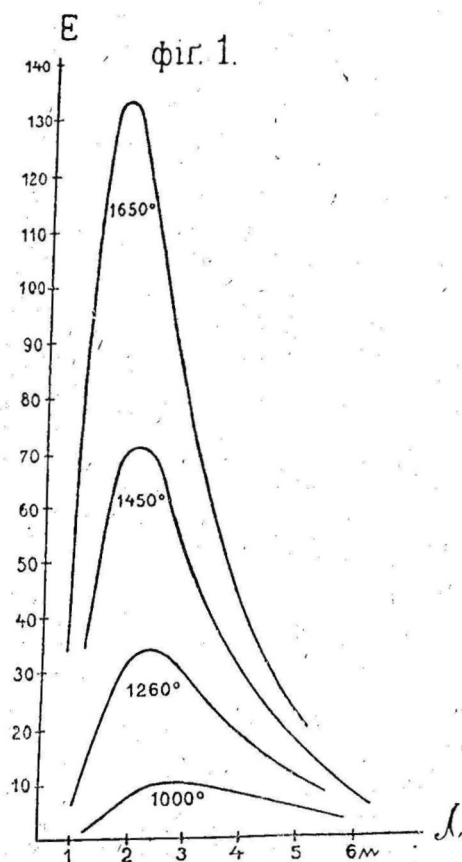
Отже енергія промінювання є пропорціональна до четвертої степені безглядної температури.

Безпосередно важним є питане, як розділюєть ся емісія чорного тіла для кожної температури на лучі різної довготи филь. Питане се розвязали Lummer¹⁾ і Pringsheim²⁾ досвідною дорогою. Вихідною точкою при тих досвідах було більше число обсервацій тепляного промінювання чорного тіла в різних температурах. Наглядний образ висліду їх досвідів подає наведений діяграм (фіг. 1). Відрізною є довгота филь λ промінювання, а як рядну обрано енергію E , яку чорне тіло в різних довготах филь висилає; кожда начеркнена крива енергії відносьть ся все до іншої температури у безглядній скалі. 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.

ніколи з собою не перетинають ся; кожда крива висшої температури лежить все над кривою низшої температури, то значить, що енергія кожної поодинокій довготі філї росте зі зростом температури. Найбільша вартість для λ лежить в різних кривих на різних місцях і пересуваєть ся она зі зростом температури в сторону коротших філь.



На основі тих досвідів виправдив Wien¹⁾ теоретично закон, який називаєть ся законом пересунення Wien-a. Найпростішою формою математичною того закона є:

$$\lambda_{\max} T = \text{Const}$$

¹⁾ W. Wien, Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. Berlin 1893. p. 55; Wied. An. 52, 1894.

Пересічна вартість сеї постійної виносить після Lummer-a і Pringsheim-a 2940¹⁾), як се з низше поданої табелі слідує:

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 різничковій формі закон Wien-a виглядає так:

$$\frac{dT}{T} = -\frac{d\lambda}{\lambda}.$$

Взір сей випроводили також Н. А. Lorentz, М. Abraham і Jeans на основі електромагнетної теорії.

Wien²⁾ випровадив дальше правило, котре подавало звязь між maximum промінювання а температурою, а саме:

$$e_{\max} T^{1.5} = \text{const.}$$

Також се правило потвердили досвідом Lummer і Pringsheim і знайшли постійну рівну 2188.10^{-17} . Дальший висновок Wien-a подає звязь між енергією а довготою филі при означеній температурі, а се:

$$e(\lambda, T) = f(T) F(\lambda, T),$$

де $f(T)$ є в сей спосіб означене, що:

$$\int_0^{\infty} e d\lambda = \text{const. } T^4.$$

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:

$$f(T) \int_0^{\infty} \frac{F(z)}{T} dz = \text{const. } T^4,$$

а з сего:

$$f(T) = \text{const. } T^5,$$

що зовсім годить ся з висше поданим взором. Маємо отже:

$$e = T^5 \cdot F(\lambda, T),$$

або:

$$e = \frac{F(\lambda, T)}{\lambda^5}.$$

Однак означити функцію $(F(\lambda, T))$ без прийняття певних гіпотетичних елементів з термодинаміки є неможливе.

Перший закон Wien-а на maximum енергії потвердили досвідом Lummer і Pringsheim¹⁾. Однак рівняня Wien-а для розкладу енергії в дуговині чорного тіла годі було погодити з досвідом. Походить се імовірно відси, що визначуване функції $F(\lambda, T)$ основується на не дуже стійних кінетичних гіпотезах. Коли напишемо се рівняне у формі, яку ему сам Wien надав по визначеню функції $F(\lambda, T)$:

$$e_{\lambda} = \frac{C}{\lambda^5 e^{\frac{c}{\lambda T}}},$$

і порівнаємо математичний діаграм з вислідами обсервації, тоді бачимо систематичні різниці.

В межичасі робив Paschen²⁾ поміри над розкладом в спектрі енергії чорного тіла і отримав вдоволяючу згідність із взором Wien-а. Опісля M. Planck³⁾ випровадив на основі теорії дрюгань електричних і термодинаміки закон Wien-а; своїм выводам приписав Planck дуже велику певність; він видів закон Wien-а як конечний вислід примінення основи побільшення ентропії на електромагнетне проміньоване та тому підніс его до того самого значіння, 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.

Відклонення однак досьвіду від теорії після Lummer-a і Pringsheim-a зростали наглядно зі зростом довготи філії. Коли опісля також досьвіди Rubens-a і Kurlbauma¹⁾ potwierdili праці Lummer-a і Pringsheim-a, Planck²⁾ перевів ревізію свого взору і подав нове рівняння для розкладу енергії у дуговині чорного тіла у слідуючій вигляді:

$$(A) \quad E_{\lambda} = \frac{C}{\lambda^5 e^{\frac{c}{\lambda T}} - 1}$$

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 зрості λT на 30000, то $\frac{c}{\lambda T} = \frac{1}{2}$, а $e^{\frac{c}{\lambda T}} = 1,65$; віднімане 1 зменшало вартість E_{λ} на $\frac{1}{3}$ вартости обчисленої Wien-ом.

Теорія квантів енергії.

Посліднє рівняння для розкладу енергії промінювання, яке подав Planck на основі своїх та Lummer-a і Pringsheim-a досьвідів, випровадив опісля Planck³⁾ математично. В своїх розважуваннях узгляднув він отсі основні заложеня:

- 1) Ентропія є імовірною величною (після Boltzmann-a).
2. Основні рівняня Maxwella на енергію резонатора в звязи з довготою філії і емісійною спроможністю.
3. Закон пересунення Wien-a.

До тих уваг додав ще Planck гіпотезу, що кожда матерія приймаєть енергію лучисту як також висилаєть її не способом тяглим, але в певних найменших скількостях т. зв. квантах. Повисша гіпотеза стоїть у повній злуці з першою точкою заложеня.

Теорія Planck-a є комбінацією електромагнетної теорії промінювання Maxwell-a із статистичними розважуваннями імовірности на термодинамічній основі. Зв'язь між ентропією а імовірністю

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. I. c.

³⁾ M. Planck, Vorles. u. d. Theor. d. Wärmstr. II. Aufl. p. 110.

можна випровадити зі свойств одної і другої. Ентропія двох незалежних від себе системів рівнається сумі поодиноких ентропій:

$$S = S_1 + S_2.$$

Імовірність для істновання двох від себе незалежних явищ, як звісно, рівнається добуткови поодиноких імовірностей:

$$W = W_1 \cdot W_2.$$

Після першого заложення $S = f(W)$, $S_1 = f(W_1)$, а $S_2 = f(W_2)$, отже:

$$S_1 + S_2 = f(W_1 \cdot W_2) = f(W_1) + f(W_2).$$

Се рівняне буде сповнене, коли:

$$S = f(W) = k \log W + \text{const.}$$

Сочинник k мусить мати універсальну постійну вартість, т. зн. одну й ту саму вартість для кожного систему, чи се був би систем молекулів в газовім або ціпкім стані скупности, чи систем зложений з електронів.

Маємо N резонаторів, яких енергію дрогань означуємо U_N . Кожний резонатор представляє осередок емісії, на котрий припадає якась пересічна енергія. Скількість резонаторів систему є скінчена, тому і скількість можливостей розкладу енергії повинна бути також скінчена, бо інакше цілий проблем не мав би ніякого змислу в значінню проблему імовірности. З сего слідує, що енергія, яка має бути розділена на поодинокі осцілятори, не може бути в довільній спосіб подільна, лише мусить складати ся з елементів, які вже дальше ділити не дають ся, бо в противнім случаю малиб ми нескінчено багато можливих способів розкладу енергії систему. Ті саме найменші частини енергії назвав Planck квантами енергії.

Назвім найменший елемент енергії — ϵ ; тоді $U_N = NU = M\epsilon$, де M є цілим числом. З науки комбінацій слідує, що можливих способів розділу енергії ϵ :

$$\frac{(M+N-1)!}{(N-1)! M!}$$

Після взору Stirling-а для дуже великого N маємо:

$$N! = \left(\frac{N}{e}\right)^N \cdot \sqrt{2\pi N},$$

або:

$$\log N! = \frac{1}{2} \log (2\pi N) + N (\log N - 1),$$

або з пропуском членів, в яких N приходить в першій степені, отримаємо:

$$\log N! = N \log N.$$

Ентропія систему N резонаторів:

$$S_N = k \log W + \text{const}$$

рівняється далі:

$$S_N = k \{ (M+N) \log (M+N) - N \log N - M \log M \} + \text{const},$$

по впровадженню U і ϵ :

$$S_N = k N \left\{ \left(1 + \frac{U}{\epsilon} \right) \log \left(1 + \frac{U}{\epsilon} \right) - \frac{U}{\epsilon} \log \frac{U}{\epsilon} \right\} + \text{const}.$$

А що ентропія мусить бути все пропорційна до кількості резонаторів N , тому $\text{const} = 0$, а тоді пересічна ентропія для кожного резонатора ϵ :

$$S = k \left\{ \left(1 + \frac{U}{\epsilon} \right) \log \left(1 + \frac{U}{\epsilon} \right) - \frac{U}{\epsilon} \log \frac{U}{\epsilon} \right\}.$$

Після основ термодинаміки:

$$dU = T dS,$$

отже:

$$\frac{dS}{dU} = \frac{1}{T} = \frac{k}{\epsilon} \log \frac{1 + \frac{U}{\epsilon}}{\frac{U}{\epsilon}},$$

а відси:

$$e^{\frac{\epsilon}{kT}} = \frac{1 + \frac{U}{\epsilon}}{\frac{U}{\epsilon}},$$

а далі:

$$U = \frac{\epsilon}{e^{\frac{\epsilon}{kT}} - 1}.$$

Є зв'язок між енергією систему резонаторів а температурою.

До обчислення емісії служить слідує рівняне з електромагнетної теорії промінювання:

$$e_\lambda = \frac{cU}{\lambda^4},$$

де $c = 3.10^{10} \text{ cm sec}^{-1}$.

Комбінація сего рівняння із попереднім дає:

$$e_{\lambda} = \frac{c\varepsilon}{\lambda^4} \frac{1}{e^{\frac{\varepsilon}{kT}} - 1}.$$

До сего рівняння приходить ще рівняння пересунення Wien-а, в яким $e^{\frac{\varepsilon}{kT}}$ є функцією λT .

З того слідує, що ε є відворотно пропорціональне до довготи філії λ ; назначім се так:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda},$$

де постійна h є елементарною кількістю ділання; она буде низше визначена. По узглядненню сего отримаємо взір на енергію:

$$(B) \quad e_{\lambda} = \frac{c^2 h}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1};$$

се рівняння годить ся в повні з рівнянем (A) на розклад енергії, поданим з досвідних даних М. Planck-ом. e_{λ} представляє натугу монохроматичного луча прямолінійно споларизованого о довготі філії λ , який висилає чорне тіло прямо до своєї поверхні в температурі T . Для малих вартостей λT переходить рівняне (B) на рівняне:

$$e_{\lambda} = \frac{c^2 h}{\lambda^5} \cdot e^{-\frac{hc}{\lambda kT}},$$

яке відповідає рівнянню на енергію Wien-а. Для великих знов вартостей λT з рівняня (B) отримаємо:

$$e_{\lambda} = \frac{ckT}{\lambda^4};$$

є се звисний взір для промінювання Rayleigh-а¹⁾. З тих висновків бачимо вже, як великого значіння в теорії промінювання є рівняне енергії Planck-а (B). З досвідних помірів Kurlbaum-а, Lummer-а і Pringsheim-а обчислені постійні k і h виносять:

$$\begin{aligned} h &= 6,55 \cdot 10^{-27} \text{ erg/sec,} \\ k &= 1,346 \cdot 10^{-16} \text{ erg/grad.} \end{aligned}$$

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 молекулів в газі. Як температуру промінюваня, мусимо уважати температуру тіла, котре промінює, а ентропію визначаємо в той самий спосіб як для газів через льогаритм імовірности існуючого стану.

Дальшим вислідом теорії Planck-a є теоретичне обчисленє двох стійних величин, а саме числа молекулів в 1 cm^3 , N , а опісля елементарного наряду електричного e ; для першої величини найдено $N = 2,76 \cdot 10^{19}$, а для другої $e = 4,69 \cdot 10^{-10} \text{ es.}$; ті обчислення стоять у повній згоді з обчисленнями іншими методами, як I. I. Thomson-a, Rutherford-a, Millikan-a т. і.

Теорія квант Planck-a зберігає у законах промінюваня т. зв. природний уклад мір¹⁾. Середниками до усталеня чотирох одиниць: довжини, маси, часу і температури є три постійні, які виступають у взорі Planck-a, а саме: постійна універсальна k , найменша скількість діланя h (Wirkungsquantum) і скорість сьвітла c , та четверта — постійна гравітації f . У віднесеню до сантиметра, грама, секунди і степеня Celsius-a мають повисші постійні слідуючі вартости:

$$k = 1,34 \cdot 10^{-16} \frac{g \text{ cm}^2}{\text{sec}^2 \text{ grad}},$$

$$h = 6,415 \cdot 10^{-27} \frac{g \text{ cm}^2}{\text{sec}},$$

$$c = 3 \cdot 10^{10} \frac{\text{cm}}{\text{sec}},$$

$$f = 6,685 \cdot 10^{-8} \frac{\text{cm}^3}{g \text{ sec}^2}.$$

„Природні одиниці“ обираємо так, що в новім укладі мір кожда з повисших чотирох постійних приймає вартість одиниці; Тоді як одиницю довжини отримаємо величину:

$$\sqrt{\frac{hf}{c^3}} = 3,99 \cdot 10^{-33} \text{ cm},$$

як одиницю маси:

$$\sqrt{\frac{ch}{f}} = 5,37 \cdot 10^{-5} g,$$

1) M. Planck, Vorles. ü. die Theor. d. Wärmstr. II. Aufl. p. 167.

як одиницю часу:

$$\sqrt{\frac{fh}{c^5}} = 1,33 \cdot 10^{-43} \text{ sec},$$

а як одиницю температури:

$$\frac{1}{k} \sqrt{\frac{c^5 h}{f}} = 3,60 \cdot 10^{32} \text{ grad}.$$

Ті величини задержують своє природне значінє так довго, як довго важними є правила гравітації, розходження сьвітла в порожнім просторі і обі основи термодинаміки. Так обрані одиниці є незалежні від всіх земских чинників і на різних місцях у вселенній, так на землі як і інших небесних тілах все мусять представляти той самий систем.

Недомагання теорії квантів.

Теорія квант не є ще зовсім гладка; в деяких місцях виступає недомаганє її. Вже в самім виводі Planck-а находить ся місце, де его теорія входить у суперечність із основними рівняннями електродинаміки для промінювання. Planck представляє справу абсорбції ось так: Ресонатор є тим системом, який абсорбує квантами енергію промінювання; его характеристичною прикметою є „поріг вражливости“ на лучисту енергію; він її абсорбує аж тоді, коли она осягне ту найвисшу „вартість подразнення“, то є, коли збереть ся що найменше оден квант енергії. Ту виступає трудність, як саме представити собі механізм абсорбуючий в той спосіб енергію. По перше можна собі уявити той спосіб абсорбції лише в означенім і скінченім часі, в протягу котрого в місци резонатора збереть ся найменша скількість енергії, а по друге з рівнень Maxwell-а для чистого етеру не можна подати, що саме дієть ся з нагромадженою енергією в часі акумуляції, котра є менша від одного кванта. Після рівнень електродинаміки Maxwell-а може бути лучиста енергія абсорбована, відбита, може переходити через резонатор угинана або ні; після Planck-а, жадне з тих явищ не заходить для енергії, яка ще одного кванта не осягнула; она може лише громадити ся і більше нічого. Таке представленє абсорбції Planck-ом мусіло увійти у суперечність з основними рівняннями електродинаміки. Кванти енергії зростають з числом дробань електронів атому ν ; отже час акумуляції є для кожного ν інший

при слабім, рівномірнім промінюванню о коротких філях λ час акумуляції мусівби бути дуже довгий. Тому абсорбція лучів о довгих філях наступалаб скорше від абсорбції лучів о коротких λ . В наслідок сего промінюване не може досягнути термічного стану рівноваги.

Трудність теорії квантів показала ся дальше у відповіді на питанє що до виміни енергії. Planck уважає, що промінюване цїпких тіл походить від дуже великого числа осциляторів Hertz-a; кождий з них має собі питому фреквенцію і висилає лише монохроматичне світло. В наслідок виміни енергії між тими резонаторами усталює ся розклад енергії після певного правила. Мимо того, що кождий резонатор висилає і приймає лише филі о певній фреквенції, можливість виміни енергії є імовірна, бо в противнім случаю початковий стан розкладу енергії тривавби вічно, а ніколи не можна булоби досягнути кінцевого стану.

Виміна енергії є можлива на два способи, а саме:

1. Через посередництво етеру: Резонатори остають у згляднім руху, а в наслідок сего їх зглядна фреквенція змінюєть ся після основи Doppler-a; або промінюване резонаторів улягає будьто відбиваням, будьто переломаням, будьто угинаням, будьто розсіянню, а се викликає зміну фреквенції резонаторів та виміну енергії.

2. Через механічні феномена, а передовсім через взаємний удар атомів. В сїм случаю виміна енергії відбуваєть ся вже не через взаємне діланє резонаторів на себе, але через рух матеріяльних атомів.

Нинішня фізика поділяє сю другу можливість. Французський фізик і філософ Н. Poincaré дискутував навіть у своїх працях другий погляд. Коли друга основа термодинаміки є зовсім важною, то як вислід єї треба прийняти можливість рівномірного розкладу енергії промінювання. Гіпотезу квантів уважає Poincaré як одинокую, яка веде без закидів до сего.

Трудність теорії квантів в проблемі виміни енергії можна ще в інший спосіб зазначити. Етер є для себе continuum, а як такий посідає нескінчено багато степенів свободи. Коли етер з матерією є в рівновазі, то мусить приймати всю енергію, о скільки до дотичного явища можна примінити основу Hamilton-a; матерія тоді принялаби температуру безглядного зера, а се неможливе. З сего слідує, що основи Hamilton-a не можна примінити до явищ промінювання. Не є се однак ніякий закид.

проти́в теорії Planck-a, але сей заки́д відно́сить ся до ко́ждої теорії промі́ньованя. На рахуно́к трудно́сти Planck-a можна се ли́ше записати, що він прийма́є основні́ рівня́ня електро́динамі́ки ва́жними для́ поро́жного від ма́терії сво́бідного́ простору́, а да́льше, що поро́г емі́сії за́чинаєть ся там, де і́снують ма́терія́льні а́томи. Се са́ме спону́кало Planck-a до мо́дифіка́ції єго́ теорії́ так що до емі́сії як і абсо́рбції́.

Змо́дифі́кована теорія́ Planck-a.

Planck розгляну́вши супе́речности своєї́ теорії́ з дотепе́ріш-ними основа́ми фі́зики змо́дифі́кував є́ї в сей спосі́б, що при́няв абсо́рбцію́ як яви́ще тя́гле, а емі́сію́ як та́ку, що відбу́ваєть ся в спосі́б ви́ділюваня́ кван́т ене́ргії́. Ся гі́потеза Planck-a є́ вже сво́бідна від по́висших за́ки́дів і сто́їть в зго́ді з електрома́гнет-ною́ теорі́єю промі́ньованя́ Maxwell-a.

Виві́д справле́ного взору́ Planck-a¹⁾ є́ зовсі́м поді́бний до по́передного́, а рі́жниця́ за́ходить ли́ше в ті́м, що не можна́ бра́ти в еле́менті́ часу́ dt абсо́рбовану́ ене́ргію́ рівну́ ене́ргії́ ви-силані́й, бо пе́рша є́ тя́глою, дру́га зно́в не́тяглою. Одна́к в до́вшім про́тягу ча́су можна́ бра́ти пере́сі́чну ене́ргію́ для́ яко́гось систе́му.

Рі́вномі́рно неупо́рядкований ста́н, який нахо́дить ся у тер-модина́мічній рі́вновазі́, розпо́даєть ся на n еле́ментарних обла-стий. Щоби́ подати́ ста́н систе́му N осци́ляторів, тре́ба підпо-рядку́вати осци́лятори́ тим рі́жним еле́ментарним обла́стям. Та́ку еле́ментарну́ обла́сть дефі́нюємо́ як по́верхню́ $\iint dx. d\xi$, де x є́ со́рядною́ по́ложе́ня, яка́ пока́зуєть на́пря́м дро́гань електро́ну, ξ зно́в є́ со́рядною́ імпульсу́ дро́ганя́; по́слі́дна сто́їть у зв'язи́ з ча́сом. На́значи́м сей інте́грал:

$$\iint dx. d\xi = h.$$

Осци́лятори о́ рівні́й скі́лькості́ дро́гань ν рі́жня́ть між со́бою́ ли́ш їх ене́ргією́. Отже́ еле́ментарні́ обла́сти вели́чини h для́ осци́ляторів рі́вних ν му́сять бу́ти від се́бе відді́лені по́стійними́ ва́рстостями́ ене́ргії́ ϵ_ν .

При́ймі́м, що на пе́ршу еле́ментарну́ обла́сть при́падає́ N_1 осци́ляторів, а їх вели́чина ді́ланя́ нахо́дити́ ся бу́де 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 діланє буде між h а $2h$, і т. д.; на n -ту область най припадає N_n осциляторів з границею діланя між $(n-1)h$ а nh , 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 діланя, а Planck назвав її елементом діланя. — Щоби означити залежність ϵ_p від ν , мусимо означити відношенє ϵ_p і h . Planck виказує, що осцилятори в n -тій області мають енергію, якої вартість лежить в границях між $(n-1)h \cdot \nu$ а $n \cdot h \cdot \nu$; отже пересічна енергія n тої елементарної області є $(n-\frac{1}{2})h\nu$. Елементарні отже скількості енергії ϵ_p — кванти енергії — мають вартість $h \cdot \nu$.

N_n осциляторів в n -тій елементарній області мають пересічну енергію:

$$U_{r,n} = N_n (n - \frac{1}{2}) h \nu;$$

а ціла пересічна енергія систему N осциляторів є:

$$E = N U_{r,n} = h \nu \sum_{n=1}^{\infty} (n - \frac{1}{2}) N_n.$$

Ентропія для найімовірнійшого розкладу енергії N осциляторів є (як висше було подане):

$$S = k N \log W,$$

де:

$$W = \frac{N!}{N_1! N_2! \dots N_n!}.$$

Розходить ся тепер о винайденє N_n для термодинамічної рівноваги, отже для:

$$\delta S = 0,$$

при услівях, що: $\delta U_p = 0$ і $\delta N = 0$.

Як розвязку сего маємо, що:

$$N_n = \alpha \cdot \gamma^n,$$

де:

$$\alpha = \frac{2 N h \nu}{2 E - N h \nu}, \quad \gamma = \frac{2 E - N h \nu}{2 E + N h \nu}.$$

В n -тій елементарній області мусить находити ся $\alpha \gamma^n$ осциляторів; число $\alpha \gamma^n$ є зовсім визначене через ν , E і N . Коли підставимо ті вартости у W , а так отримане W у вираженє на S , то отримаємо:

$$S = kN \left\{ \left(\frac{E}{N h \nu} + \frac{1}{2} \right) \log \left(\frac{E}{N h \nu} + \frac{1}{2} \right) - \left(\frac{E}{N h \nu} - \frac{1}{2} \right) \log \left(\frac{E}{N h \nu} - \frac{1}{2} \right) \right\}.$$

З так поданої звязи між ентропією і енергією систему можна вивести висновки що до температури систему. Після основ термодинаміки:

$$\frac{dS}{dE} = \frac{1}{T}.$$

Отже по упорядненню S зглядом E отримаємо:

$$E = N \frac{h \nu}{2} \frac{1 + e^{\frac{h \nu}{k T}}}{1 - e^{\frac{h \nu}{k T}}}$$

або:

$$E = N \cdot h \nu \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{e^{\frac{h \nu}{k T}} - 1} \right).$$

З того взору отримаємо середню енергію для одного осцилятора:

$$(B') \quad \dots \quad E = h \nu \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{e^{\frac{h \nu}{k T}} - 1} \right).$$

Взір сей ріжнить ся від попереднього взору Planck-а (B) додатним складником $\frac{h \nu}{2}$, незалежним від температури T . Для $T = 0$, пересічна енергія $E = \frac{h \nu}{2}$; є се зорова енергія осцилятора.

Істноване зорової енергії вказує на се, що внутр атомів мусять відбувати ся певні від температури незалежні, але значно випо-сажені дрогання, які проявляють ся також на внї. Такими якраз проявами є вторичні лучі т. є. лучі катодові, викликані лучами Рентгена, явища фотоелектричні, явища радіоактивности і т. п. У всіх тих явищах температура на їх хід не має впливу.

Теорія Einstein-а.

В поглядах на атомістичну структуру енергії виступив о много радикальнійше Einstein¹⁾, а за ним також I. Stark.

1) A. Einstein, Ann. d. Phys. 17 p. 132 (1905).

Теорія Einstein-а поступила ще далше від теорії Planck-а. Einstein приймає, що не лише резонатори 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 проміньованія на кванти енергії — світляні кванти (Lichtquanten).

З досьвіду Hallwachs-а звісно, що докладно вигладжені металї насвітлені позафіолетним світлом висилають електрони. Скорість тих електронів після Lenard-а і Ladenburg-а залежить лиш від фреквенції, а не від интензивности світла; послідна впливає лише на скількість увільнених електронів. Ефект Hallwachs-а є незалежний від температури, отже не є ніякою хемічною реакцією, якої скорість все є функцією температури.

Einstein твердить, що енергія освободжених електронів походить прямо від енергії світла. Кождий квант світла посідає досить енергії, щоби освободити вязнений електрон з металю; також слабе світло може уділити електронам такої самої скорости; а число електронів зменшає ся тільки з числом квантів світла.

Теорія квантів світла Einstein-а натрафляє однак на значні трудности. Явища інтерференції при великій різниці фази і теорія угинання оптичних інструментів достарчають ту закидів, які поки що годї відперти.

Н. А. Lorentz¹⁾ висуває між іншими також оден фізіольогічний закид против теорії Einstein-а. Ходить ту саме о то, як можемо оком спостерігати зьвізду, котра висилає кванти світла о значній розтяглости. І такі кванти дістають ся до ока тільки через зїницю. А щоби се наступило, то хйба кванти такої величини мусять ділитися. В оці знов мусїлиб ті части квантів лучити ся, щоб ділати на сітчанку. Ту саме приняте квантів світла не вистарчить; треба шукати ще інших менше або більше довільних гіпотез, щоби ратувати гіпотезу світляних квантів.

Т. Stark змінив свою теорію з огляду на трудности, на які натрафив Einstein. Н. А. Lorentz відмовляє так теорії Einstein-а як і Stark-а великого значїня, а признає їм лише чисто гевристичну вартість.

1) Н. А. Lorentz, Phys. ZS. 11. p. 349 (1910),

Теорема Nernst-a.

Гіпотеза Planck-a отримала несподівано поперте з іншої сторони, а саме від термодинаміки і її примінення до фізикальної хемії. Ту передовсім назвати треба праці Nernst'a¹⁾, а опісля Einstein-a.

В обох основах клясичної теорії тепла виступає в рівнянню для енергії згл. ентропії по одній додатній постійній. Що до першої основи то нема ніякої трудности; там ходить лише о переміну енергії механічної в тепло, а зовсім не обходить нас так дуже її початкова вартість, як також чисельна вартість для неї. Основа та висказуєть тільки закон збереження енергії, що праця з нічого повстати не може, що *perpetuum mobile* є неможливе.

Інакше представляєть ся справа з другою основою, після якої ентропія постійно зростає, а її вартість безглядної величини не можна означити. Nernst був перший, якому удалось у своїх термохемічних розважаннях визначити неозначену ще постійну у вираженю на ентропію і то в дуже легкий спосіб. Nernst самий уважає свою теорему як третю основу термодинаміки. Planck²⁾ висловив основу Nernst-a ось так: Ентропія згущених т. є. ціпких або плинних хемічно однородних субстанцій при зеровій точці безглядної температури має вартість zero.

Ентропія згущеної матерії є:

$$S = \int \frac{C_p dT}{T},$$

де C_p означає питоме тепло при постійнім тисненю. Горішною границею інтегралу є температура T , долішна знов після Nernst-a zero; тоді виражене на ентропію згущеної матерії прийме вид означеного інтегралу:

$$S = \int_0^T \frac{C_p dT}{T}.$$

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, Phys. ZS. 13, p. 173 (1912); Thermodynamik 4. Aufl. p. 268.

З сего слідує передовсім, що C_p для $T=0$ зникає; се значить, що поємність тепла стремить до границі зера з постійно спадаючою температурою. Сей висновок з теорії Nernst-a потвердили многі досьвіди.

З теорії Nernst-a можна також визначити температуру топлення згл. температуру переміни тіла при знаній залежности тепла переміни тіла r і питомих теплот C_p' і C_p від температури, а то з рівняня:

$$r - T' \int_0^{T'} \frac{C_p' - C_p}{T} dT = 0.$$

Глубше значіне теорії Nernst-a о ентропії дасть ся лише зрозуміти, коли приймемо, як висше, що ентропія є в найбільшій степені імовірністю. З атомістичного погляду, неозначена постійна другої основи термодинаміки відповідає неозначености елементарної області імовірности, якої уживано до обчислення ентропії. А що теорема Nernst-a визначає однозначно вартість тої постійної, то фізичний зміст тої теорії є сей: Елементарні області імовірности не є зовсім малими, але посідають певну зовсім означену, в многих случаях прямо можливу до подання, величину¹⁾.

Заходить отже також ту потреба введення нетяглости і, подібно як в теорії промінювання, істновання зовсім означених елементарних областей імовірности.

Впроваджене тих елементарних квантів ділання до теоретичної хемії видало цілий ряд несподіваних успіхів, як праці Nernst-a і Lindemann-a, Einstein-a, Born-a і Karmán-a та Haber-a.

АТОМОВЕ ТЕПЛО ЦІПКИХ ТІЛ.

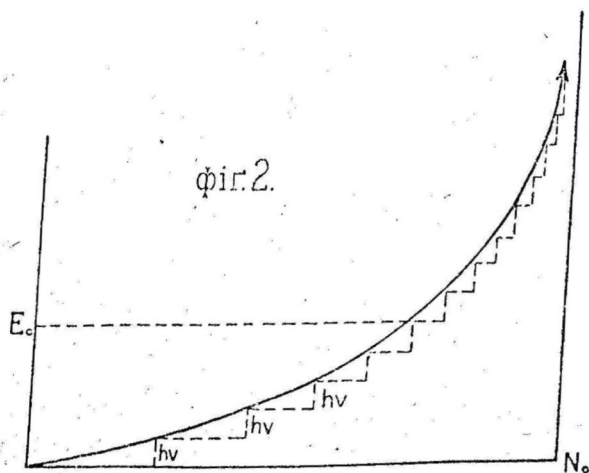
Примінене основ кінетичної теорії а спеціяльно статистичної механіки до визначення питомих тепл довело до сильних суперечностей з досьвідом, аж теорія квантів енергії уможливила без ніяких закидів представити виражене $\int_0^T C_v dT$, як виражене енергії тіла. Старші теорії Maxwell-a і Boltzman-a могли вправді вже подати вияснене для закона Dulong-a і Petit-a (рівність атомового тепла для цїпких первнів) і для розширення его (закон

¹⁾ М. Planck, Phys. ZS. I. с.

Кнопп-а—Neumann-а), але не давали вияснення відклонення від закона в низьких температурах і в спеціальних случаях (діамант).

Недостає тих однак не належить шукати в кінетичній теорії; о много більше виступають труднощі тоді, коли ходить о розважання дрозань атомів около їх положення рівноваги; се в дійсности є случай при явищах, які довели Planck-а до основної зміни понятя.

Рисунок (фіг. 2) представляє образ розділу енергії після квантів в атомах, які підвисшене температури вправило в рух. Відрізна подає число атомів N_0 одноатомового тіла у рівних відступах, після величини їх хвилевої вартости енергії упоряд-



кованих; на рядній є означені вартости енергії. Витягнена лінія представляє, як енергія є розділена на атоми після закона Maxwell-а; бачимо пр., що відповідно мало є атомів, що мають енергію о много меншу від пересічної енергії ($E_0 = 3 \frac{RT}{N_0}$); опісля слідує атоми, які посідають енергію, рівну майже середній енергії; в кінці приходить знов мало атомів о енергії більшій від середньої. Колиж енергія уділяєть ся від атому до атому при помочи якогось незнаного механізму квантами, то мусять всі атоми, котрі після закона Maxwell-а посідалиб менше енергії як квант $h\nu$ (h означає елементарну скількість ділання, а ν скількість дрозань атому), будуть находити ся в безгряднім супочинку. Атоми, котрих енергія після закона Maxwell-а має вар-

тість між $h\nu$ а $2h\nu$, зг. між $2h\nu$ а $3h\nu$ і т. д., мусілиби всі вказувати вартости енергії $h\nu$, $2h\nu$, $3h\nu$, і т. д. Розклад такий енергії представлялаб переривана сходкова лінія.

Такий розклад енергії є лише важний під услівем, що енергія атому постійно зміняеть ся. Ціла енергія W одного грамоатому після Einstein-a¹⁾ рівнаеть 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 упохіднене енергії W зглядом температури T отримаємо питоме тепло C_v на граморівноважник:

$$C_v = \frac{dW}{dT} = \frac{3R e^{\frac{\beta\nu}{T}} \left(\frac{\beta\nu}{T}\right)^2}{\left(e^{\frac{\beta\nu}{T}} - 1\right)^2},$$

де $3R = 5,94$.

Давнійша теорія, після якої скількість енергії є

$$E_r = \frac{RT}{N_0},$$

скомбінована зі знаним взором Planck-а для відношення між середньою енергією атому а густотою q_r промінювання чорного тіла:

$$(1) \quad \dots \dots \dots E_r = \frac{c^3 q_r}{8\pi\nu^2}$$

веде до взору Rayleigh-а:

$$(C) \quad \dots \dots \dots q_r = \frac{R}{N_0} \frac{8\pi\nu^2}{c^3} T.$$

Се рівнане має лише значіне як закон граничний для великих вартостей $\frac{T}{\nu}$. Einstein²⁾ подає, що ціла енергія систему N_0 одноатомових дробин, яких число дробань є ν , виносить:

¹⁾ А. Einstein, Ann. d. Phys 22, p. 180, (1907).

²⁾ А. Einstein, l. c.

$$E_v = \frac{R}{N_0} \frac{\beta \cdot v}{e^{\frac{x}{\beta}} - 1}$$

Посліднє рівнанє в комбінації зі взором (1) дає як остаточний вислід взір для енергії промінювання Planck-a:

$$q_v = \frac{R}{N_0} \frac{8\pi v^3}{c^3} \frac{\beta}{e^{\frac{x}{\beta}} - 1},$$

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 сорядних $\frac{RT}{2}$; для кожного степеня свободи є пересічна енергія атому $\frac{1}{2} \cdot 13,46 \cdot 10^{-21} T$ *Joule*, отже для ціпкого тіла шестикратна вартість того, бо атом ціпкого тіла має 6 степенів свободи: 3 кінетичні і 3 потенціальні; отже на кільограматом $6/2 \cdot 8319 \frac{\text{Joule}}{\text{grad}}$ або $5,96 \frac{\text{Cal}}{\text{grad}}$.

При постійнім обемі молекулярне тепло ціпких тіл виносить $\frac{3}{2}R$ або 2,98; а з того маємо: $3R = 5,96$ т. є. універсальну постійну, яка не є нічим іншим, як вираженєм закона Dulong-a і Petit-a, що: атомове тепло є рівне для всіх ціпких тіл. Нова теорія поясняєть також зовсім влучно відклонення від згаданого закона при низьких температурах і в спеціальних случаях. Метальоїди, а вже діамант показують значучі навіть відступства від закона Dulong-a і Petit-a. Всі ті відступства нова теорія зводить на високу фреквенцію дрогань атомів. Відповідно до тих послідніх зовсім поволи слідує зріст питомого тепла з температурою. Критичною величиною є отже число дрогань атому около положеня рівноваги. А нині 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 Lindemann¹⁾, 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 топлення залежить від температури, при котрій ельонгації атомів в своїх дроганнях около положення рівноваги є згідні зі своїм відступом від положення рівноваги.

Най ν_0 буде ельонгацією в точці топлення T_0 , то скорість дрогань:

$$u = 2\pi \nu_0 \nu;$$

енергія дрогань знов буде:

$$E = \frac{m u^2}{2} = 2\pi^2 m \nu_0^2 \nu^2.$$

Після Einstein-а енергію дрогаючого атому визначає рівняне:

$$\frac{m u^2}{2} = \frac{3R}{N_0} \frac{\beta \nu}{e^{\frac{\beta \nu}{T}} - 1}$$

Коли вартість $\frac{\beta \nu}{T}$ є малою в порівнянню з 1, що при зглядно високій температурі точки топлення часто заходить, тоді:

$$\frac{m u^2}{2} = \frac{3R}{N_0} T_0,$$

або:

$$2\pi^2 m \nu_0^2 \nu^2 = \frac{3R}{N_0} T_0;$$

з того слідує, 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 щіпких тіл; отже ν є пропорціональне до $\sqrt{\frac{T_0}{m V^{2/3}}}$.

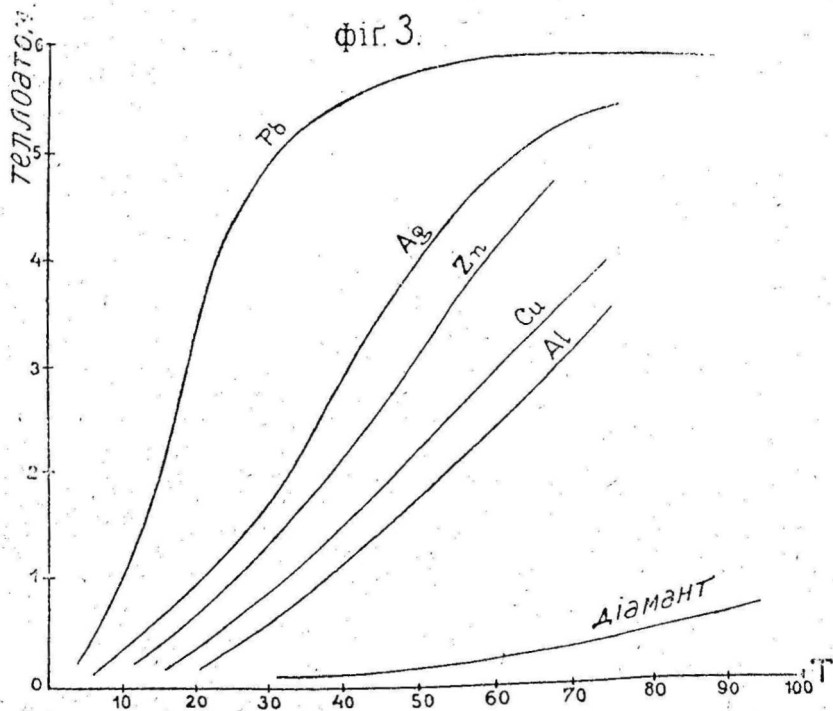
Lindemann обчислив так для: *Bi, Pb, Pt, Ag, Zn, Mg, Cu, Al, Cr, I, S, Si*, графіта, діаманта приналежне їм ν і найшов дуже добру згідність для вартостей, які показують ся для тих тіл з відклонень від закона Dulong-а і Petit-а.

В сей спосіб на основі теорії квантів розв'язано бодай у великих нарисах закон Dulong-а і Petit-а, який так довго був загадкою для многих слідителів.

Чисельно справа представляє ся так: коли $\frac{T}{\beta \nu} > 0,9$, то атомове тепло приближає 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 молекулярне тепло при великих вартостях ν майже не впливає на приймає згл. висилане електронів молекулою.

Досвідні праці Nernst-a і Eucken-a¹⁾ над питомим теплом при дуже низьких температурах potwierджують вповні теорію, а передовсім, що C_p стремить до границі абсолютного зєра для



$T=0$, що саме слїдує з основи Nernst-a. Поданий дiяграм (фiг. 3) подає образ перебігу тих кривих. На осi вiдрiзних на-значена безглядна температура T , а на осi рядних атомове тепло. Горiшню границю є 5,96, а долiшню зєро. Образ тих

¹⁾ A. Eucken u. E. Schwes, Verh. d. D. Phys. Ges. 15, 578. (1913).

кривих позволяє перевірити взір Lindemann-a¹⁾ для грамомолекула 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	$8,3 \cdot 10^{12}$	$8,3 \cdot 10^{12}$
Cu	63,6	1357	7,1	$7,5 \cdot 10^{12}$	$6,6 \cdot 10^{12}$
Zn	65,4	692	9,2	$4,8 \cdot 10^{12}$	$4,8 \cdot 10^{12}$
Ag	107,9	1234	10,3	$4,8 \cdot 10^{12}$	$4,5 \cdot 10^{12}$
Pb	206,9	600	18,3	$2,0 \cdot 10^{12}$	$1,9 \cdot 10^{12}$
діямант	12,0	3600 (?)	3,4	$35,0 \cdot 10^{12}$	$40,0 \cdot 10^{12}$

Nernst приписує отже працям Lindemann-a перворядну вартість і кінчить словами, що приглянувшись добре діаграмови Lindemann-a кожний мусить набрати переконання о великій силі теорії квантів, котра найтрудніші проблеми фізики як слід виясняєть.

Дальші досьвідні розсліди показали, що не все — винявши низькі температури — взір Einsteina²⁾ подавав докладно заховане цїпкого тіла та не віддавав перебігу квалітативного питомих теплот тіл. Тому постановили Nernst і Lindemann³⁾ розширити взір Einstein-a для атомового тепла в сей спосіб, щоби обнимав він більше членів для ріжних скількостий дрогоань, бо нераз й ріжнородні атоми находять ся у молекулі. 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).

$$C_v = \frac{3}{2} R \left\{ \frac{e^{\delta} \cdot \delta^2}{(e-1)^2} + \frac{\left(\frac{\delta}{2}\right)^2 e^{\frac{\delta}{2}}}{(e^{\frac{\delta}{2}}-1)^2} \right\},$$

$$\text{де } \delta = \frac{\beta \nu}{T}.$$

Вартості визначені сим взором для ν годять ся зовсім добре з вартостями поданими попереднім взором Lindemann-a. Крім сего, взором тим можна покористувати ся також при оптичних визначеннях ν (абсорбція, останні лучі).

Nernst і Lindemann приймають дальше, що в низьких температурах кінетична і потенціальна енергія атому не є собі рівні і що два члени нового рівняня і старшого Einstein-a відповідають саме такому розділові цілої 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 тіл важними є ті висновки, що в дуже низьких температурах атоми не виконують ніяких дрогань, лише відклонення зі стану рівноваги; атоми приймають тоді заощаджену енергію в половині кванта. Аж у висших температурах приймають они кінетичну енергію і то в значучій скількості в цілих квантах. В ще висших температурах, в яких кожний атом посїдає вже більше квантів кінетичної і потенціальної енергії, імовірно обі енергії мають рівну вартість і тоді важним є закон Dulong-a і Petit-a. — Зібравши все разом можемо сказати, що рівняне Nernst-a і Lindemann-a позваляє рівночасно:

1. на легкий спосіб виводу взору Planck-a для проміньованя,
2. на квалітативне означене атомового тепла тіл, дуже згідного з досвідними датами,
3. на обчислене оптичними методами питомого тепла цїпких тіл і газів.

Також з іншої сторони наступило змодифіковане рівняня енергії Einstein-a. Після Einstein-a елементарні 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 грамоатома вартість:

$$E_1 = 3R \frac{\beta \nu}{\frac{\beta \nu}{e^{\frac{\nu}{T}} - 1}},$$

Отже ціла енергія елементарного систему виносить:

$$E = 3R \sum \frac{\beta \nu}{\frac{\beta \nu}{e^{\frac{\nu}{T}} - 1}}.$$

Виводам Einstein-а зробили закид Born і Karmán¹⁾ а саме, що приймає певного числа від себе незалежних дрогаючих системів не є дозволене, а тим менше оправдане założenie, що число елементарних системів о тій "самій" фреквенції є рівно велике. Born і Karmán приймають на спосіб Einstein-а теорії, що до кожного нормального дрогання в температурі T тіла належить енергія така сама, яку посідає резонатор Planck-а в температурі T , отже:

$$f(\nu) = \frac{R}{N} \frac{\beta \nu}{\frac{\beta \nu}{e^{\frac{\nu}{T}} - 1}},$$

де $f(\nu)$ є функцією енергії.

На місце повисшого вираження впроваджують Born і Karmán своє виражене енергії:

$$E = R \frac{\beta \nu_0}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{\sin \frac{\omega}{2} d\omega}{\frac{\beta \nu_0}{T} \sin \omega}.$$

Коли зріжничкуємо се останнє рівнянє 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 вище подане значінє.

¹⁾ Born u. Karmán, Phys. ZS. 13, p. 297. (1912); 14, p. 15, 65, (1913).

Се виражене має ту саму збіжність, що виражене Einstein-a а саме C_p стремить до зера зі спадаючою температурою T ; при високих T вартість того вираження зовсім 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 всі фреквенції дуговини є в рівній мірі узгляднені після числа степенів свободи.

Після Born-a і Karmán-a цілий проблем питомого тепла тіл є більше замотаний, як сего сподівано ся по першій квалітативній згідности взору Einstein-a; не можна визначити жадної універсальної функції, бо показуєть ся, що так молекулярна структура як і молекулярні сили входять в залежність від температури питомого тепла.

Приміненє теорії квантів в інших областях фізики.

Також для неперіодичних явищ теорія квантів найшла приміненє. В тій області зайшла потреба передовсім дефініції числа дрогань ν та величини елементарного кванта $h\nu$. Ту, можна сказати, виступає певна довільність у дефініціях ν і $h\nu$, нема там великої логічної строгости. Однак мимо сего, не можна відмовити теорії квантів успіхів в тій області явищ природи.

Так удалось Haber-ови і Just-ови¹⁾ повязати з теорією квантів емісію електронів 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 елемент енергії $h\nu$, де ν означає фреквенцію електрону, характеристичну для кожної субстанції. Показало ся дійсно, що деякі висше згадані ефекти реакцій відбувають ся після жадання Haber-a. З точки погляду теорії квант емісія електронів при згаданих реакціях слідує тоді, коли сповнені будуть рівночасно два услівя; перше: одна із субстанцій, що бере участь в реакції, мусить посідати електрон о досить малій фреквенції, а друге: другий учасник реакції мусить бути так дібраний, щоби енергія реакції могла дати електрону при єго вилеті бодай оден квант енергії на дорогу. При низшій температурі дуже рідко сповня-

1) F. Haber u. G. Just, Ann., d. Phys. 36 p. 132. (1905).

ють ся рівночасно згадані услів'я, тому добір субстанцій до таких реакцій є досить трудний.

Дальшим наслідком розслідів Набер-а є зв'язь між фреквенціями світла фіолетного і червоного, яку Набер подав у формі:

$$\lambda_v \cdot 42,81\sqrt{M} = \lambda_r,$$

де M є атомовим тягарем тіла.

Посвояченим з ефектом реакції Набер-а є фотоелектричний ефект, але в основі від него зовсім ріжний. Після погляду Lenard-а при фотоелектричній ефекті енергія береть ся з атому а самий ефект є явищем резонації; після погляду знов гіпотези Einstein-а о квантах світла, жерелом енергії є падаюче світло на метал. Чи перший чи другий погляд приймемо як важний, то все фотоелектричний ефект є ріжний від ефекту реакції, бо, після Lenard-а, в'язнений атомом електрон так реагує як пр. в дисперзії світла, а після Einstein-а, набирає увільнений електрон енергії від падаючого світла; при ефекті знов реакції жерелом енергії є енергія обох учасників реакції. Абстрагуючи від поглядів Lenard-а і Einstein-а впроваджують Sommerfeld і Debye¹⁾ т. зв. „час акумуляції“ для вияснення фотоелектричного ефекту. Під згаданим часом розуміють они час, через який мусить ділати світло на метал, щоб потрібна енергія могла зібрати ся. Аж по тім часі атом викидає електрон.

Енергія є тої самої величини, яку заобсервував Lenard і якої жадає обчислене з закона Einstein-а. Рівнане руху електрону є:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + fx + gx^2 + \dots = e\mathfrak{E},$$

де означено: m — масу електрону, e — наряд, \mathfrak{E} — силу електричного поля. По лівій стороні сума $fx + gx^2 + \dots$ походить від сил, які спричиняє енергія потенціальна²⁾. Коли енергія руху є мала, то суму ту ограничити можна до першого її складника. Тому рівнане руху електрону є:

$$(C) \quad \dots \dots m \frac{d^2x}{dt^2} + f.x = e\mathfrak{E}.$$

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 потенціальну укладу можна прийняти 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 увільняється з конгломерату атому, коли інтеграл найменшої скількості ділання рівнається $\frac{h}{2\pi}$ ¹⁾, отже:

$$(D) \quad \dots \dots \dots W = \int_0^t (L - U) dt = \frac{h}{2\pi},$$

або, коли вставимо вартости за U і L , то отримаємо:

$$W = \int_0^t \left[\frac{m}{2} \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 - \frac{f}{2} x^2 \right] dt = \frac{m}{2} x \frac{dx}{dt} - \frac{f}{2} \int_0^t x \left[m \frac{d^2x}{dt^2} + fx \right] dt,$$

а по узглядненню рівняння (C) маємо:

$$W = \frac{mx}{2} \frac{dx}{dt} - \frac{c}{2} \int_0^t x \mathfrak{E} dt.$$

Перший вираз правої сторони є нічим іншим, як кінетичною енергією електрону, поділеною через его питому фреквенцію; другий член для ідеальної резонанції стається зером. З огляду на це:

$$W = \frac{mx}{2} \frac{dx}{dt} = \frac{L}{n_0},$$

де n_0 є питомаю фреквенцією електрону. Коли дальше за W вставимо вартість з (D), дістанемо:

$$\frac{L}{n_0} = \frac{h}{2\pi},$$

або:

$$(E) \quad \dots \dots \dots L = h\nu_0,$$

бо $n_0 = 2\pi\nu_0$.

¹⁾ A. Sommerteld, Phys. ZS. 12, 1057, (1911).

Рівнянє (E) є зовсім згідне з висше поданим рівнянєм Einstein-a¹). В случаю неповної резонації належить розрізнити два случаї, а саме:

$$i: \quad \begin{aligned} n &> n_0 \\ n &< n_0, \end{aligned}$$

де n є фреквенцією впадаючого світла на металъ.

В першій случаю виступає фотоелектрична емісія електронів, а в другій — явище се не виступає.

Коли катодові лучі, відемні електрони, падуть на цїпку субстанцію, то в наслідок наглого удару електрони тратять свою електричну енергію та дають початок наглим, коротким забуреням електромагнетним в етері; ті саме забуреня етеру називаємо лучами Рентгена (імпульзивна теорія лучів Рентгена). При тім явищи виступає се, що називаємо молекулярним процесом; катодові лучі зі значною енергією втискають ся в атоми цїпкої субстанції і спричиняють відділенє електронів від атомів. Час потрібний до повного задержання катодового луча най називає ся τ , кінетична енергія електрону в хвилі t sec, як час τ почав ся, най буде L ; тоді з'ужита в наслідок наглого здержання електрону кінетична енергія виносить на основі гіпотези Sommerfeld-a²):

$$\int_0^{\tau} L dt = \frac{h}{2\pi}.$$

(Строго беручи під інтегралом місто L повинна виступати різниця кінетичної і хвильової потенціальної енергії електрону, але з огляду на дуже малу вартість послїдної в порівнянню до кінетичної, можна єї пропустити). Щоби сей інтеграл обчислити, мусимо знати кінетичну енергію ударяючого електрону $\frac{m}{2} v^2 = L_k$, а крім сего знати, як скорість електрону малїє з вдїранєм его до атому твердої субстанції. Sommerfeld приймає, що, коли здержанє електрону 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.

$$\int_0^{\tau} L dt = \frac{1}{3} L_k \tau;$$

а в наслідок сего:

$$L_k \tau = \frac{3h}{2\pi}.$$

Як перший висновок сего взору маємо, що, чим більша є скорість ударяючого електрону, тим коротшого потрібно часу до знищення його кінетичної енергії. Досвід potwierдив се ще перед теоретичними виводами; бо знаємо, що лучі Рентгена є тим твердші, чим більше нагло наступило здержане катодових лучів і чим більша була їх кінетична енергія.

Вартости чисельні для довготи філії 2 лучів Рентгена, отримані зі взору Sommerfeld-а дають вдоволяючу згідність з вартостями Walther-а і Pohl-а, котрі они отримали з досвідів над угинанем лучів Рентгена¹⁾.

В подібний спосіб і з рівно добрим успіхом примінив Sommerfeld свою теорію постійної величини ділання також до виміни енергії при повстанню лучів з радіоактивних тіл.

Іншим родом квантів енергії є магнетони; є се кванти магнетної енергії, они є для магнетизму тим, чим електрони для електричності. Магнетони заховують ся все як магнетики о молекулярних вимірах і старають ся все уложити рівнобіжно. Однак у тім стремлінню перешкаджають їм безусгання тепляні дрогання молекулів, як се виказав Langevin. Тому зовсім рівнобіжний напрям осягають магнетони лише в однородних кришталах і то при безгляднім зері²⁾. Такий криштал заховуєть ся тоді зовсім як магнет, хотяй не був магнетизований. Зі зростом температури мішають ся магнетони, а криштал тратить поступенно магнетизм; в кінци приходить така точка, при якій рівнобіжний уклад магнетонів є неможливий, тоді всякий слід магнетизму криштала зникає. Ся точка називаєть ся точкою Curie'; є она для кожного кришталу характеристичною. — Після Weiss а

1) R. Pohl, Physik d. Röntgenstrahlen, 1912.

2) Honda, Magn. Eigenschaften d. Materialien u. die molekulare Theorie.

кожний атом приймати може лише певне зовсім означене число магнетонів.

При обговорюванню многих приміненъ теорії квантів насувається мимоходом питанє, яке становиско займає 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: рівняня руху перенесені до систему сорядних в руху остають все незмінними — інваріантами. З сего постуляту, до якого долучається ще незмінність скорости світла, слідує славна кінематика Einstein-а, контракція довжин в руху $l(1 - \sqrt{1 - \beta^2})$, де β є відношенем скорости руху v до скорости світла c ($\beta = \frac{v}{c}$), та зміну часу

для годинника в руху у відношеню $\frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}}$. Всі ті контракції випроводили ще перед тим Н. А. Lorentz і Fitzgerald, а мали они служити до виясненя негативного висліду досьвіду Morley-а і Michelson-а.

З теорії промінюваня можна випроводити, що також температура, але не ентропія, належить до величин, які улягають зміні після основи зглядности. Зміна температури слідує у відношеню:

$$\frac{T}{T_0} = \sqrt{1 - \beta^2},$$

то значить, що обсерваторови, який є в спочинку, буде видавати ся температура тіла, яке відбуває рух, у відношеню $\sqrt{1 - \beta^2} : 1$ поменшена.

З того короткого нарису теорії квантів енергії та її приміненя бачимо, що теорія квантів має уоснованє, хотяй основних-її заложень не вдало ся ще в ніякий спосіб погодити з загально прийнятими основами механіки і електродинаміки. Ціла справа є майже до тепер ще загадконою. Відки саме походить незмінність тих „квантів діланя“? Деякі фізики прийняли її прямо як новий постулат фізики і зовсім не старають ся его вияснити.

Інші знов є погляду, що прийняте незмінности і неподільности тих квантів є лише провізоричною гіпотезою, котра по бли-
жшій розслідї механізму промінювання дасть ся спровадити до
певних прикмет структури атомів або електронів і буде вима-
гати лише певних змін в основах фізики, о скільки они відносять-
ся до внутрішньої будови атомів. В кождім разі вступили ми ту
на дорогу важних відкрить в області промінювання і всіх з них
зв'язаних явищ, які будуть мати основний вплив на дальший
розвій фізики.

5. Кілька слів про наукову діяльність нашого земляка п. Володимира Бачинського.

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 всі праці наших земляків, оголошувані по різних 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 інші погляди в міру того, як виростала наша самодіяльна творчість і організація в найважливіших проявах народнього життя, а саме в області рідної науки.

До такого рода праць належать поважні і ширше закреслені досліди нашого земляка п. Володимира Бачинського, виконувані в довоєнних роках на спілку з проф. Стефаном Неметовским, в лабораторії загальної хемії при львівській політехніці, публіковані в „Rozprawy“ краківської академії. Не будучи спеціалістом в органічній 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 найкупійші натяки на дві студії, які мені випадково до рук попали. Само собою розуміє ся, що належної оцінки діяльності п. В. Бачинського не беру ся тимсамим начертати і то ані з огляду на її далекосяглість, ані бібліографічну 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.

І. Перша часть праці обіймає всілякі вислідні перетвори β -метильобензімідазолів, що повстають з бромованих о-нітро-оцтоанілідів. Так іменно з о-нітро-р-бромooцтоаніліду 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	$C_8H_7N_2Br \cdot HNO_3$
хльороплатинову сіль	$[C_8H_7N_2Br]_3H_2PtCl_6 + 2 aq,$
хльорозолоту сіль	$C_8H_7N_2Br \cdot H Au Cl_4 + 1 aq.$

Крім того розтягнуто 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 бром у бензольовий перстень β -метильобензімідазолью через пряме бромовання 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 поступенно з імідазольового до бензольового перстеня. Пряця обіймає систематичний перегляд процесів рівночасного прилучування і субституовання бром у, 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 $210-211^{\circ}$, одержано діланнем 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 хльороплатинову $(C_8H_7N_2Br)_2H_2PtCl_6 + 1 aq$.

В слідуочій 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 хльороплатинову сіль	$(C_8H_6N_2Br_2)_2H_2PtCl_6$

Дальші досліди розтягнуто 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-двобромбензіміда-
золь,
- 7) фтальон β -метильотетрабромбензімідазоль,
- 8) β -бензиліденметильдвобромбензімідазоль
- 9) о-р-двобромбензімідазоль,
- 10) β -бензиліденметильотетрабромбензіміда-
золь і
- 11) тетрабромбензімідазоль.

III. Трета часть праці обіймає близше розглянення бензімідазолів з долученим бромом в імідазольовім перстени. Попри загальні конституційні докази переведено тут досліди що до тривкості долучених атомів бром, 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 фльороглуцини. Крім оксихінакрідону $C_{20}H_{12}N_2O_3$, тіла нерозчинного в звичайних сольвенціях, повстає при тім більше число субстанцій, з поміж котрих далися ізолювати передовсім двооксиакрідон $C_{23}H_9O_3N$ і його моноанлід $C_{19}H_{14}O_2N_2$, оба легко розчинні в ацетоні.

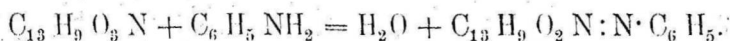
Що до першої субстанції, якої докладнійша номенклятура звучить 1, 3-двоокси-9-акрідон, сконстатовано її близші прикмети. Вона кристалізує в ясножовтих голочках, топить ся при 370° , є тяжко розчинна в алькоголях, воді і оцтовім квасі, має визначно квасний характер, содова сіль приймає 5 молекулів кристалізаційної 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 конденсації двооксиакрідону з аніліною, яка повстає при попереднім процесі



Безпосереднє діланнє двооксиакрідону на аніліну дає однак лиш що йно по 5 годиннім огріванню при 200° в затопленій посудині ізомерний анілід, який топиться при $138-140^{\circ}$.

Др. Ю Гірияк.



Книгарня Наукового Товариства ім. Шевченка у Львові, Ринок ч. 10.

має на складі між иньшими отсі книжки і брошури:

- Бобяк Григорій:** Про наші губи.
Брайтенбах В.: Біологія в XIX в.
Верхратський І.: Знадоба до пізнання угорсько-руських говорів.
— Начерк Соматології.
— Перечелліці яко зимосонники.
— Про говор долівський.
Візнер Ю.: Життє рослин у морі.
Вовк Хведір: Антропометричні дослідн.
Др. Гіряк Ю.: Мінералогія і хемія для пізніх кл. гімн.
— Випів температури.
— О проводі тепла цукру о воднім розчині.
— Основи хемії для виспих кл. гімн.
Грицак Михайло: Учебник арифметики для сер. шк. IV і V кл.
— Учебник геометрії на II і III кл. гімн.
— Учебник геометрії на IV і V кл. гімн.
Глібовицький К.: Микола Г. Абель і його значінне в математиці.
Горбачевський Іван: Уваги о хемічній термінології.
— Загальний метод добування чистого квітлого квасу з органів.
Геринювич: Жителі Марса.
— Про воздух.
— Про конець світа.
— Трясіння землі.
Гінтер С.: Історія географічних відкрить у 15—16 в.
Др. Дакура Осип: Зі ліпшальної кауістики за р. 1899.
— Інтересний случай повотвору середгрудного.
Зарицький Т.: Кроп і її значінне для людського організму.
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 Києві книга I-а.
— книга II-а.
— книга III-а.
Збірник природничо-технічної секції Укр. Наукового Тов. в Києві книга I-а.
— книга II-а.
Кляйн Ф.: Наука геометрії.
Др. Кос М.: Про полові справи.
Куровець: Життє і здоров'є людей.