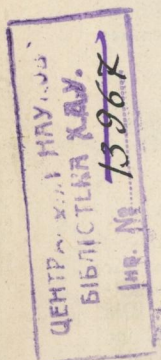


К-6488.

ВІСНИК ПРИРОДОЗНАВСТВА



ЛИПЕНЬ
1927



ПРИРОДНИЧА СЕКЦІЯ
ХАРКІВСЬКОГО НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА
ХАРКІВ

I. Статті.

1. Від Редакції—1—2 стор. Проф. О. Яната—До розвитку українського природознавства—3—5 стор. Проф. А. Желеховський—Сучасний стан науки про атом—5—11 стор. Проф. С. Рудницький—Землезнання як самостійна природнича наука—12—23 стор. Є. Лавренко—Рослинність України—24—45 стор. Проф. М. Білоусів—До впливу підвищених температур на організми—45—54 стор.

II. Наукова хроніка:

1) Отруйність чадного газу (CO).—2) Часткове затемнення сонця 29. VI. 1927 р.—3) Ранні грози на Україні—4) Українське Т-во Світознавства.—5) Природничі дослідження С.-Г.Н.К.У.—6) Генеральне дослідження природних умов та продукційних сил с. г. України.—7) Експедиція на Ельборус.—8) Геологічні дослідження в СРСР і на Україні 1926 року.—8) „Огляд гідрологічних дослідчих Експедицій 1926 р.“—54—56 стор.

III. Природничі з'їзди, конференції, наради:

1) I Всесоюзний З'їзд у справі вивчення продукційних сил СРСР.—2) Перший всесвітній конгрес грунтознавств у Вашингтоні.—3) Всеслов'янський з'їзд і виставка пасічництва.—4) Нарada в справі с.-г. метеорології.—5) II Всесоюзний гідрологічний З'їзд 56—57 стор.

IV. Personalia

1) До 100-річчя з дня смерті Вольти та Лапласа.—2) Збірник пам'яті проф. О. Класовського.—3) Ювілей акад. І. П. Бородини.—4) Ювілей проф. Г. Танфільова.—5) 35 років наук. діяльності проф. Г. М. Висоцького.—6) проф. А. С. Берг.—Проф. А. Т. Керсанов.—Проф. М. Клепінін 57—58 стор.

V. Огляди літератури, рецензії та реферати.

1) Короткий огляд фавністичної літератури на Україні за 1926 рік.—М. Шарлемань.—2) Збірник математично-природописно-лікарської секції наукового Товариства ім. Шевченка.—Проф. М. Михайловський.—3) О. Скоробагатий: Провідники по Криму.—4) Проф. К. Домін: Проблема й методи рослинної соціології...—М. Процакевич.—5) Акад. П. Тутковський: Родовища залізної руди та керамічних матеріалів в Листвянському районі на Овручині.—С. Р.—6) Проф. Л. Красівський: Геологічні досліді на Ольгопільщині (Голопіль) в 1921 році.—С. Р.—7) Д-р. П. Кастон: Хемія фарбувальних органічних речовин.—М. Б.—8) Біологічні таблиці.—М. Б.—59—64 стор.

На обгортці—загальний ландшафт (бори) лівобережного Полісся (околиці Києва; Дарницьке лісництво)—фотогр. А. Левенгаупта. (до сатті Є. Лавренка).

INHALT**I. Aufsätze.**

1. Von der Redaktion.—S. 1. 2. Prof. A. Janata: Zur Entwicklung der Naturwissenschaften in der Ukraina.—S. 3. 3. Prof. A. Zelechowskyj: Der heutige Stand der Atomlehre.—S. 24. 4. Prof. S. Rudnyckyj: Die Erdkunde als selbständige Naturwissenschaft.—S. 12. 5. E. Lawrenko: Die Pflanzenwelt der Ukraina.—S. 5. 6. Prof. N. Bilousi: Zur Frage des Einflusses der erhöhten Temperatur auf die Organismen.—S. 45.

II. Naturwissenschaftliche Chronik.—S. 54-56.**III. Naturwissenschaftliche Kongresse, Konferenzen, Versammlungen u. s. w.—S. 56-57****IV. Persönliches—S. 57-58****V. Literaturbericht, Besprechungen, Referate:**

1) N. Charlemagne: Kurze Übersicht der faunistischen Literatur über die Ukraina für das Jahr 1926.—Prof. Mychajlowskyj: Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlich—ärztlichen Section der Sewcénkogesellschaft im Lemberg.—3) O. Skorobahatyj: Die Führer durch die Krym.—4) M. Procakeywyc: Prof. K. Domin: Problemy a metody rostlinne sociologie....—5) S. R.: ak. P. Tutkowskyj—Eisenerzlager.... in der Owrućcyna.—6) S. R.: Prof. L. Krasiwskyj: Geolog. Beobachtungen in der Gegend von Olhopil.—7) N. B.: La chimie des matieres colorantes organiques par d-r P. Caston.—8) N. B. Tabulae biologicae.—C. Oppenheimer und Pinussen.—S. 59-64.

K-6488.

[581.9 (477)]

ВІСНИК ПРИРОДОЗНАВСТВА

ОРГАН ПРИРОДНИЧОЇ СЕКЦІЇ
ХАРКІВСЬКОГО НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

ЗАСЛУЖ. ПРОФ. МИКОЛА БІЛОУСІВ, ПРОФ. СТЕПАН РУДНИЦЬКИЙ
І ПРОФ. ОЛЕКСАНДЕР ЯНАТА

№ 1

Л И П Е Н Ь

1927

ВІД РЕДАКЦІЇ.

Протягом останніх років на Україні значно піднеслася дослідча природнича праця, що в різних галузях ведеться численними дослідчими установами, вищими та іншими школами й окремими науковими робітниками.

Поруч природознавство, а особливо вивчення природи України та її природних продукційних сил, — займає все більше місце в системі нашої господарчої та культурно-освітньої діяльності, що на основах наукових прямує до зміцнення та розвитку елементів соціялістичних у господарстві, суспільнім житті та побуті радянських республік.

Україна, з її рівняючи високим господарчим розвитком, та з великими природними можливостями, — в ближчому часі мусить стати країною, в якій природознавство досягне високого рівня. Без цього господарчий і культурний розвиток України неминуче затримався-б на шкоду розвитку цілого Радянського Союзу.

Черговим завданням є всебічно сприяти розвиткові природознавства на Україні, а найперше — об'єднати сили та працю самих природознавців та природничих закладів України, бо до цього часу вона ведеться розпорошено, без потрібного товариського наукового співробітництва, без певного плану.

Перші спроби в цьому напрямкові робив ще Природничий Відділ Українського Наукового Товариства, що р. 1921 почав було видавати (в Києві) „Вісник Природознавства“.

Але тоді, через матеріальну скруту, а головне — через те, що саме У. Н. Т. р. 1921 злилося з Українською Академією Наук, — видання „Вісника Природознавства“ було припинено.

Нині Природнича Секція Харківського Наукового Товариства, за матеріальною допомогою Укрголовнауки, відновляє видання органу, що став-би за провідний для розвитку українського природознавства, зберігаючи за ним стару назву „Вісник Природознавства“.

ЦЕНТР НАУК

Лист. № 13967

59 608

Основне завдання „Вісника“ — виявляти досягнення сучасного природознавства, а особливо — вивчення природи та природних продукційних сил, так на Україні, як і по-за нею.

Поруч „Вісник“ виявлятиме стан, розвиток та потреби українських наукових закладів, що працюють в різних галузях природознавства, дбаючи за планове наукове об'єднання їх праці, скеровуючи її насамперед на задоволення життєвих потреб суспільства.

Велику увагу „Вісник“ даватиме питанням охорони природи та її організації, як черговій сучасній проблемі.

Питанням природознавства в школі, зокрема питанням методики навчання природознавства в школі та самоосвіті — „Вісник“ так само даватиме багато уваги.

Маючи характер загально-природничого наукового журналу, „Вісник“ дбатиме за те, щоби формою викладу бути приступним не тільки спеціалістам-природникам (дослідувачам і навчителям), але й ширшим колам читачів.

Обсягом питань, що їх освітлюватиме „Вісник“, він охопить усі галузі природознавства: астрономію, математику, фізику, хемію, географію, геологію, ґрунтознавство, ботанику, зоологію, антропологію та звязані з ними науки так теоретичного, як і прикладного природознавства.

Завдання свої „Вісник“ успішно виконає тільки при активнім співробітництві всіх наукових робітників і установ, що працюють в різних галузях природознавства на Україні, та при умові, що передплата на „Вісник“ дасть йому основну матеріальну базу.

Вважаючи на гостру потребу в органі, що виконав би ті завдання, що їх ставить собі „Вісник Природознавства“, Редакція, розпочинаючи видання „Вісника“, певна, що цей почин Природничої Секції Харківського Наукового Товариства буде широко підтриманий науковими, освітніми і господарчими закладами, їх робітниками та суспільством на Україні і по-за нею.

Проф. Олександр Яната.

ДО РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО ПРИРОДОЗНАВСТВА.

На Україні, з її різноманітною природою, з її щедрими природними продукційними силами та з густим населенням, є всі можливості для інтенсивного розвитку народного господарства.

І коли наше господарство (особливо сільське) ще так повільно розвивається, то серед причин цього основною є те, що й досі господарюємо ми не знаючи як слід, не вивчаючи детально, природніх умов нашого господарства та його природніх продукційних сил, що їх раціонально використовувати та розвивати можливо тільки на наукових підвалинах.

Саме тепер, як ніколи, закладаючи основи планового — соціалістичного господарювання, ми, на кожному кроці нашого господарчого будівництва, гостро відчуваємо нашу наукову відсталість.

Територія України хоч і здавна приваблювала вчених мандрівників (з XVII віку — Боплан) та природознавців (з кінця XVIII віку — Паллас, Майєр, Гмелін, Біберштейн та інші), але вивчена вона, що до її природи та природніх продукційних сил, ще дуже неповно та дуже нерівномірно в різних галузях та в різних районах.

За останні десятиріччя минулого віку та на початку нашого, дослідження України розвивалося переважно заходами окремих дослідників та наукових товариств при Університетах і в інших культурних осередках. Але заходи ці не мали ніякого планового характеру, виходячи лише з індивідуальних інтересів окремих осіб. І тільки в останні роки перед війною, переважно заходами державних земств, розпочалися б. м. планові дослідження територій окремих українських губернь, ув'язані з господарчими інтересами: дослідження геологічні, гідрологічні, метеорологічні, ґрунтів, геоботанічні то - що. Але кожна губернія вела їх на свій лад, за своїми програмами, за своїми методами, в різних масштабах. Через це зводити тепер наслідки старих земських (як і інших) дослідів, у загальноукраїнському масштабі, надто трудно, а часом і неможливо.

Десятирічний період війни, революції та виключної посухи (1914 — 1924 р.р.), був періодом занепаду дослідчої діяльності на Україні. А зусилля нових — республіканських наукових установ, що за революції вже створилися на Україні (Укр. Академія Наук, Сільсько-Господарський Науковий Комітет України, та інші), — перші роки були зосереджені на тому, щоби зберегти наукову спадщину та використати її для дальшого планового розвитку науки на Україні.

За останні роки (1925 — 1927) дослідження природи та природніх продукційних сил України, особливо після I-го Українського З'їзду в справі вивчення продукційних сил та народного господарства (в січні 1925 р.), — почало знову розвиватися заходами центральних і місцевих наукових, планових та господарчих державних установ, а так само шляхом громадської ініціативи, зокрема краєзнавчих організацій. Значну

участь в цьому дослідженні, крім згаданих установ (У. А. Н., С.-Г. Н. К. У) беруть тепер і наукові заклади мережі науково-дослідчих установ Укрголовнауки: Н.-Д. Інститути, Н.-Д. Катедри та інші.

Але, як авторитетно констатувала Всеукраїнська Конференція в справі вивчення продукційних сил (в березні ц. року),— наші сучасні заходи до вивчення природи та природніх продукційних сил України ще досі не ув'язані між собою, не сплановані, не скеровані організовано на інтереси народнього господарства.

Так само не ув'язані й ті галузі природничого дослідження на Україні, що хоч і не базуються безпосередньо на обслідуванні території України, але органічно звязані з тими галузями природознавства, що вивчають природу та природні продукційні сили.

Між собою органічно звязані всі галузі природознавства,— цілий комплекс наук, що його складають. І неможна нормально розвивати одних з них, не розвиваючи інших.

Чергове й невідкладне завдання — всебічне вивчення та раціональне використання природніх продукційних сил — потребує невідкладних заходів для піднесення загального рівня нашого природознавства.

Але це піднесення, швидко розвиваючись, мусить розгортатися планово, урахувуючи так сучасні потреби народнього господарства, як і ті проблеми, що перед ним стануть в ближчому чи дальшому часі.

Розвиваючись у такому напрямкові, наше природознавство в однаковій мірі повинно бути „чистим“ і „нечистим“—теоретичним і прикладним, поволі виживаючи цей традиційний поділ наук природничих, що нічим не виправдується, а проте затримує розвиток самого природознавства та зменшує його значіння у нашому господарстві, у житті взагалі.

Передумовами успішного розвитку природознавства на Україні,— природознавства сучасного, що стало-б за могутній чинник організованої боротьби людини з силами природи та їх максимально-раціонального використання,— є не тільки різні форми матеріяльного забезпечення наукової праці.

Найпершою потребою тут є зберегти на довгі часи (може й на завжди) самі об'єкти вивчення—останки незайманої природи, бо не зберігши їх ми позбавимо можливості наше природознавство виконувати успішно оснівне завдання—вивчати природні продукційні сили країни у їх первісному комплексі. Але не вивчивши їх, та не вивчаючи природньої динаміки їх,—ми позбавлені будемо і можливості всебічно урахувувати вплив людини й людського господарства на змінення природніх продукційних сил, та робити з цього належні наукові та практичні висновки.

Отже, питання охорони природи, під наш час остаточного її руйнування, набирають у нас, в країні, що прямує до соціалізму,—особливої ваги. І коли по капіталістичних країнах у цьому вже є величезні досягнення,—то перед нашим природознавством тут є незмірно більші можливості, а перед державою — абсолютно невідкладні обов'язки.

Другою основною передумовою успішного розвитку природознавства на Україні є велике збільшення кадрів добре кваліфікованих природознавців і раціональна організація їх індивідуальної та колективної наукової праці, відповідно до потреб планового розвитку самого природознавства.

Тут невідкладним є всебічно вивчити нормальний процес витворення наукових природничих сил та їх добору, і пристосувати до нього організаційні форми підготування наукових робітників у різних галузях природознавства.

Нарешті, третьою й останньою основною передумовою — є створити широку базу для розвитку природознавства на Україні, поширивши і заглибивши елементи природознавства на всіх стадіях освіти, у всіх її формах, насамперед на базі вивчення природи та природних продукційних сил території України.

Перед природознавцями та природознавством і тут є тепер найширші перспективи, зокрема для вивчення методики навчання природознавства, та окремих його галузей, у школі (різних типів), та позашколою — шляхом масової політосвіти, та широкої самоосвіти населення різного віку.

Успішний розвиток природознавства на Україні, як і забезпечення передумов для нього, — можливі тільки тоді, коли воно, базуючись на народньо-господарчих та державних проблемах і завданнях, в конкретних умовах території України, — разом з тим рівнем своїм буде сягати значно далі.

Наше природознавство мусить бути разом з тим не нашим — воно мусить стати органічною частиною природознавства СРСР і всесвітнього, черпаючи з нього новітні досягнення інших країн та несучи в них наші досягнення, — сміливо прокладаючи шляхи до нормального міжнароднього наукового співробітництва.

Харків, 8/V 1927.

Проф. Андрій Желеховський.

СУЧАСНИЙ СТАН НАУКИ ПРО АТОМ.

В центрі сучасних проблем фізики стоїть питання про будову та властивості атома. Надзвичайне зацікавлення, що його викликає до себе це питання не лише з боку фізиків, але і в сумежних з нею галузях знання, пояснюється його фундаментальним значінням майже для всіх проблем, що зв'язані з будовою та властивостями матерії.

Не зважаючи на величезний об'єм матеріалу, що його вже в теперішній момент дає нам дослід в галузі виявлення властивостей атому, питання про його структуру далеко ще не можна вважати за досить ясне. В основу сучасної науки про атом лягли погляди Планка. Його теоретичні досліді над промінюванням абсолютно чорного тіла привели 1900 р. до висновку, що розподіл енергії в спектрі, який дає нам дослід, можна з'ясувати лише припустивши, що висилання енергії атомом може відбуватись окремими порціями, кратними від певної елементарної кількості енергії.

Ця ідея Планка була надзвичайно корисна для з'ясування цілої низки прояв атомних властивостей. Так, завдяки їй виявилась можливість легко з'ясувати вплив температури на величину тепломісткості, особливості в висиланні електронів тілом, що на нього падає світло (фотоелектричні явища), — і завдяки цьому вона скоро завоювала собі міцне місце в науці.

В ті часи явища радіоактивності були вже досить добре вивчені; вони показали, що атом не являє собою, як думали раніше, цілого кусочка матерії, а має складну структуру. Було вже доведено, що до

складу атомів радіоактивних речовин входять од'ємно заряджені частинки (електрони) з масою в 2000 раз меншою, ніж маса атома водню, і крім того — позитивно заряджені частинки, що являють собою позитивно заряджені атоми гелія.

Ленард 1903 року, на підставі своїх дослідів над вбиранням катодних променів¹⁾, прийшов до висновку, що матерія в кожному тілі (навіть дуже твердому й щільному) посідає дуже незначний об'єм: більша частина всього простору цілком вільно пропускає через себе катодні частинки. Десять літ потім Різерфорд, на підставі спостережень над проходженням α частинок через тонкі листочки речовини, мав змогу вирахувати розмір позитивно зарядженого ядра атомів. Його розрахунок показав, що розмір цих ядер, навіть порівнюючи їх з розміром атомів, дуже малий. Так, для золота поперечний розмір ядра виявився в кожному разі менший, ніж $3 \cdot 10^{-12}$ см., а для водню — менший ніж $2 \cdot 10^{-12}$ см. Коли-ж взяти на увагу, що порядок розміру самого атома 10^{-8} см., то робиться ясным, що ядро, в якому сконцентрована мало не вся маса атома, посідає в ньому незначну частину всього об'єму. Всенький останній простір в атомі являє собою порожняву, в якій міститься де-кілька електронів з дуже незначним об'ємом та ще більше незначною масою. Ті самі досліди Ленарда, Різерфорда та його школи, а також і спостереження Мозеля над проміннями Рентгена, що їх висилають різні елементи, показали, що ядро кожного елемента має цілком певний позитивний заряд. Коли взяти заряд ядра атома водня за одиницю, то ядро гелія має таких зарядів два, літія — три, берілія — чотири й т. ин.; тоб-то, ядро кожного елемента має стільки позитивних зарядів, скільки одиниць у числі, що показує, яке місце по порядку цей елемент має в періодичній системі елементів, яку збудовано на принципі наростання атомної ваги. Давно вже було відомо, що в чотирьох місцях цієї системи²⁾ закон наростання атомної ваги порушується: в цих місцях системи ми маємо діло не зі зростом, а зі зменшенням атомної ваги. Коли було встановлено існування зв'язку між зарядом атомного ядра та хемічними властивостями елементів, то виявилось, що хемічні властивості елементів від атомної ваги не залежать зв'язок, що його знайшов-був Менделіїв, випадковий. По суті для хемічних властивостей елементів основне значіння має заряд атомного ядра, і таким чином з'ясувались вищенаведені відхилення від загального закону періодичної таблиці елементів.

Всі вищенаведені факти примушували прийняти картину будови атома подібну до тої, яку ми бачили в соняшній системі: в центрі системи — тіло з великою масою (ядро атома), але дуже незначного об'єму, порівнюючи до об'єму всієї системи, а навколо цього центрального тіла — низка тіл (електрони) дуже незначної маси, порівнюючи з центральним тілом, від якого вони лежать на величезних, порівнюючи з їхніми розмірами, віддаленнях.

Але на шляху цієї картини стояли, як здавалось, непереможні перепони. При зовнішній аналогії ядра атома та електронів, що його оточують, з системою сонця з його планетами, обидві системи відрізняються одна від одної по суті тих сил, які діють в тому і в другому випадкові. В соняшній системі діє сила тяготіння, що не допускає планети зійти з своїх орбіт, а в атомі замість цієї сили діє сила електричного притягнення між позитивно зарядженим атомним ядром та від'ємними електронами, що його оточують. Природа-ж електричної сили по своїй

¹⁾ Катодними променями звуться електрони, що утворюються в трубках з розрідженими газами, які рухаються від катода з надто великою швидкістю.

²⁾ Аргон — калій, кобальт — нікель, телур — йод, торій — протактій.

суті відрізняється від сили тяготіння тим, що рух електрона навколо позитивно зарядженого ядра повинен викликати силу опору, що спрямований проти цього руху, т. - т. силу, аналогічну силі тертя, яка виникає під час руху матеріального тіла в матеріальному середовищі. Походження цієї сили лежить в явищі електродвижної сили самоіндукції, яка обов'язково повинна затримувати рух електрона. Отже, завдяки цій силі швидкість руху електрону мусить де-далі зменшуватись, доки, кінець кінцем, він не впаде на центральне ядро. А тимчасом високий ступінь стійкості атомних систем цілком заперечував це, і тут лежали осівні труднощі до з'ясування структури атома.

1913 року Н. Бор висловив думку, що атомні процеси не підлягають звичайним законам електродинамики. Думку свою він сформулював у двох постулатах, які, власне, заперечували все те, що було відомого у той час відносно явищ, які відбуваються в макроосмі. Та не зважаючи на те, їх довелося прийняти, як корисну робочу гіпотезу, бо лише на підставі цих постулатів була змога з надзвичайною точністю з'ясувати низку явищ, що зв'язані з життям атомів та що незабаром стали осередком фізичної наукової думки.

Бор припустив, що межі всіма орбітами, що по них може електрон рухатись навколо ядра, в атомі є де-котрі вибрані, які мають ту властивість, що рух електронів по них, в супереч класичним законам, не здибає ніякого опору; рух цей, так само як і рух планет навколо сонця, може відбуватись необмежено довго. Коли електрон рухається по такій орбіті, він перебуває, так би мовити, в стані стійкої рівноваги.

Окрім того, коли яка-небудь причина (світова хвиля, що упала на атом, удар об атом другої частинки й т. и.) примушує електрон покинути свою орбіту, то він переходить на іншу, теж стійку, орбіту; між цими орбітами є певні відношення; коли нова орбіта лежить далше від ядра атома, то такий перехід вимагає, щоб атомові було додано Планківську кванту енергії; навпаки, коли електрон наближується до ядра, — щоб від нього було одібрано також кванту.

Ці, на перший погляд ніби цілком довільні постулати, дали можливість з надзвичайною точністю не лише з'ясувати цілу низку процесів в атомі, але й наперед, до досліда, визначити явища, які пізніше були знайдені в досліді. Інакше кажучи, постулати Бора стали надзвичайно корисною робочою гіпотезою. Базуючись на цій гіпотезі і виросла та картина будови атома, що мало не до останнього часу була основою для наукового дослідження в галузі фізики, і разом з тим дала можливість з'ясувати хемічні властивості елементів.

Картина ця в основних рисах була така: атоми збудовані з центрального масивного ядра, до складу якого входять протони (атоми водня, що згубили свій електрон) і електрони. Ця система протонів та електронів скупчена в дуже невеликому об'ємові й заряджена позитивно; інакше кажучи, в ядрі електронів менше ніж протонів. Маючи позитивний заряд, ця центральна маса має властивість притягати до себе стільки електронів, скільки недостає їх всередині її самої для того, щоб цілком нейтралізувати її позитивний заряд. Оці-от електрони й являють собою зовнішню оболонку атома. Вони рухаються по Боровських „вибраних“ орбітах, при їх переході з одної „вибраної“ орбіти на другу відбувається промінювання атомом світла та променів Рентгена, вони - ж (головним чином — їхній периферійний шар) визначають собою хемічні властивості атомів.

Коли ми в періодичній системі переходимо від одного елемента до наступного, то і в атомі прибавляється один електрон. Ці електрони утворюють навколо ядра де-кілька шарів, в кожному з яких може бути

певна кількість електронів. Перший стійкий шар утворюється з двох електронів. Водень має лише один електрон і являє собою атом, у якого будова цього першого стійкого шару ще не закінчена. Гелій, що має два електрони, являє собою елемент з цілком закінченим першим шаром електронів.

Другий стійкий шар утворюється лише тоді, коли в ньому є 8 електронів; таким чином літій (третій по-черзі елемент в періодичній системі) являє собою атом, в якому два внутрішні електрони утворюють стійкий, закінченої будови шар, подібний до того шару, що утворюється в гелії, а третій електрон лежить зовні відносно цього шару. Переходячи далі в періодичній системі елементів, ми зустрічаємо атоми, в яких число електронів в цьому шарові росте, поки в елементі неонові не досягає восьми. В неонові вже цей другий шар закінчується своєю будовою й починаючи з натрія ми маємо групу елементів з двома цілком закінченими шарами й третім, що поступово наростає аж до аргону. Далі починається будова четвертого шару й так далі.

Межі кількістю електронів, що знаходяться в зовнішньому шарові, та хемічними властивостями елементів є певна залежність. Так, в елементах, у яких будова зовнішнього шару електронів цілком закінчена, цей шар має найбільшу стійкість; такі елементи (гелій, неон, аргон, криптон, ксенон, еманція радія) хемічно індиферентні. А ті елементи, що їхній зовнішній шар ще не повний, не закінчився в своїй будові, поводять себе по-різному, залежно від кількості електронів в цьому ще не закінченому шарові. Коли кількість електронів в цьому шарові невелика і шар, так би мовити, тільки-но починає будуватись, то елемент може легко згубити їх; атом такого елемента при цьому позитивно заряджується і завдяки своєму зарядові набуває властивості притягати до себе інші атоми. Валентність атома залежить від кількості електронів в його зовнішньому шарові, бо, згублюючи один електрон, атом разом з тим заряджується одним позитивним зарядом і таким чином одержує властивість притягнути до себе один атом другого елемента, що має на собі від'ємний заряд. Так пояснюється властивості елементів, що стоять в періодичній системі зараз за групою інертних газів. Навпаки, ті елементи, у яких в зовнішньому шарові є вже велика кількість електронів і яким для того, щоб цей шар був цілком закінчений, недостає всього одного, двох або трьох електронів, — такі елементи намагаються доповнити кількість електронів до стану найстійкішої рівноваги — конфігурації закінченого шару. Вони легко притягують до себе електрони від атомів першої групи і разом з цим заряджуються негативно. Залежно від того, яку кількість електронів вони мають змогу притягти до себе, стоїть і їхня валентність.

Так теорія Бора з'ясувала хемічну природу елементів та цілу низку інших властивостей речовини; треба відмітити, що вона дала змогу описати не лише якісний характер явищ, але й надзвичайно точно знайти кількісну функціональну залежність між фізичними величинами, чого на підставі класичної теорії не можна було з'ясувати. Велика практична корисність цієї гіпотези за короткий час зробила її необхідним знаряддям фізичного дослідження.

А проте, ця теорія, маючи таке блискуче підтвердження в дослідах над процесами в атомі, не могла з'ясувати процесів передачі енергії. Тут, як і раніше, панувала стара, класична хвиляста гіпотеза, без якої ми не вміли з'ясувати таких фундаментальних явищ, як дифракція та інтерференція світла. Таким чином, в тій самій галузі — галузі енергії променів — одночасно, одна поруч другої, існувало дві теорії: квантова

теорія, що з'ясовувала процеси вбирання та висилання променів, і хвиляста теорія, що з'ясовувала процеси їх розповсюдження. Квантова теорія уявляла світло в образі квантів — чогось подібного до атому енергії, що летить з надзвичайно великою швидкістю в одному, певному напрямкові, а класична, хвиляста теорія — в образі хвилі, що біжить від того місця, де вона виникла, одночасно по всіх напрямках. Всі спроби погодити цей дуалізм, примирити ці два погляди — не дали бажаних наслідків, і це примусило навіть найвидатніші уми думати, що люди так і не зможуть цілком розв'язати питання про природу світла. А тут ще з'ясувалось, що квантова теорія Бора, що її так блискуче спочатку підтверджувала ціла низка спостережень, не змогла описати з кількостного боку процеси в атомах зі складною структурою.

Як раз в цей період, коли становище здавалося таким безнадійно незадовольняючим, в середині 1925 року Гайзенберг в статті „Über quantentheoretische Umdentung kinematischer und mechanischer Beziehungen“, що була надрукована в „Zeitschrift für Physik“, зробив спробу показати ті принципи, які б могли лягти в основу нової теорії, що мала б змогу обійти труднощі, що стояли на дорозі як квантовій теорії Бора, так і класичній, хвилястій. В короткий термін ідеї Гайзенберга, завдяки роботам його самого, Борна, Гордана, Дірака та інших дістали належне математичне оброблення. Виявилось, що всі факти, які ми знаємо в галузі світла та властивостей атома, можна об'єднати в одну систему, правда, чисто формальну, математичну, але зате таку, що охоплює всі до цієї пори відомі нам властивості атома.

Гайзенберг основує свою теорію на таких постулатах. Невдача теорій, що існували досі в питаннях про властивості атома, на його думку, має своєю причиною те, що ці теорії розглядали такі величини, як становище електрона в атомі, час в який він обходить навколо ядра по своїй орбіті і т. и., — себ-то величини, які не можуть бути знайдені безпосереднім дослідом. Навіть більше, він думає, що ці величини належать до явищ, які взагалі не можуть спостерігатись в досліді людини. Величинами, які ми можемо спостерігати й досліджувати, є властивості тих променів, що їх висилає атом, а також кількість енергії в атомі, що її ми знаходимо безпосереднім спостереженням над ударами електронів об атоми.

Щоб вирішити завдання, що його поставила теорія Гайзенберга, довелося користуватись надзвичайно складним математичним апаратом. Замість методу звичайного аналізу довелося користуватись так званим вираховуванням матриць. Матрицею зветься таблиця, що має в собі безконечну кількість величин, з яких кожна характеризується двома порядковими числами, що показують місце цієї величини в таблиці. От, приміром, таблиця:

$$\begin{array}{ccccccc} a_{11}, & a_{12}, & a_{13}, & . & . & . & . \\ a_{21}, & a_{22}, & a_{23}, & . & . & . & . \\ a_{31}, & a_{32}, & a_{33}, & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . \end{array}$$

де індекси вздовж кожного рядка та стовпця зростають без кінця, — являє собою матрицю. Матриці можна розглядати, як особливі величини, операції над якими мусять бути окремо встановлені.

Встановивши правила операцій над матрицями, які приходить розглядати, вивчаючи властивості атома, теорія Гайзенберга припускає, що рівняння, які описують явища в квантовій теорії Бора, повинні зоставатись без зміни і в новій теорії. Тільки на місце тих величин, що їх вводила квантова теорія та що характеризували недоступні

нашому дослідові явища в атомі, треба вставити матрицю, елементи якої дають частоту та ясність тих променів, що їх атом може висилати.

Таким чином теорія Гайзенберга рішуче відмовляється дати будь який конкретний образ будови атома. Вона обмежується лише тим, що будує чисто математичний метод, який дає можливість за допомогою певних способів завжди вирахувати ті або інші величини, що відносяться до явищ мікрокосма. Теорія Гайзенберга, безперечно, дає для теоретичної фізики дуже корисний значний знаряд для математичного описування явищ, що звязані з життям атома; а протеж ця теорія не може нас цілком задовольнити. Основна хибя її—це феноменалізм, те, що вона відмовляється змагатись за утворення конкретного образу будови атома.

Ще раніш ніж Гайзенберг подав свою теорію, французький фізик Де-Брольї, а потім Енштейн висловили були думку, що кожний атом та електрон являють собою одночасно і якийсь хвилястий стан в середовищі, що їх оточує. Німецький фізик Шредінгер систематизував ці думки і спробував найти математичну форму, такі принципи „нової механіки“, на підставі яких можна було б розглядати рух матеріальної точки і рух хвилі, як окремі випадки того самого процесу, як дві сторони того самого явища.

Для цього йому довелося збудувати цілком інші оснвні уявлення що-до сути механічних процесів, інші механічні об'єкти та відношення між ними. Він замінив звичайну механічну проблему руху електрону проблемою коливань окремої величини, яка дістала назву „механічного скаляра“. Таким чином саме уявлення наше про матерію та електрику в новій теорії набирає цілком иншого змісту. Електрон або атом сам по собі одночасно і точка в просторі і хвилястий рух; властивості того, що ми звемо електроном або атомом, не можуть бути, як думали раніше, описані звичайними механічними образами: до уявлення про матеріальну або заряджену електрикою точку повинно приєднати, як неодмінну властивість її, також і уявлення про хвилястий рух в просторі, в якому вони лежать. Отже, властивості такого об'єкта нова механіка й описує, за допомогою певного математичного образу—механічного скаляра. Механічний скаляр—це синтез руху точки й хвилі.

Як тільки були зформульовані принципи нової механіки, зараз же виявилось, що вона охоплює одночасно й оптичні явища (дифракцію, інтерференцію), що їх не могла раніше охопити хвиляста теорія й теорія квант. Таким чином дуалізм, що існував до останньої пори в фізиці, нова механіка цілком усунула. Найцікавіше те, що нова механіка, кінець кінцем, приводить нас до тої самої теорії матриць, до якої Гайзенберг прийшов, як вище ми говорили, цілком иншим шляхом, виходячи з цілком инших поглядів. Цей факт говорить нам за те, що тут наука підійшла, зрештою, досить близько до істини.

Без сумніву, в новій механіці ми перший раз з тієї пори, як виникла наука про кванти, маємо надію зрозуміти природу їх та погодити квантову теорію з класичною теорією механіки та оптики. Нова механіка являє собою величезний здобуток людської думки, початок нової ери в галузі фізичних наук. Ідеї нової механіки відібрали собі центральне місце в науці, коло них зараз скупчуються роботи найвидатніших фізиків усього світу.

Нова механіка користується звичайним математичним апаратом і цим вона вигідно відрізняється від теорії Гайзенберга; ті нові величини, що їх вона вводить, вона розглядає в звичайному (трьохмірному) просторі і користується звичайним поглядом на час. Але від тих теорій, що існували раніше, вона різко відрізняється своїми поглядами

на природу матерії та електрики; природу їх вона описує за допомогою чисто математичного образу.

З початку наступного століття фізика, для того щоб описати явища природи, де - далі частіше буває примушена обмежуватись чисто математичними образами, завдяки тому, що уява людини не може збудувати відповідного конкретного образу. Причина цього, без сумніву, лежить в тому, що сучасна фізика підходить щільно до питань, які лежать за межею безпосереднього досвіду людини, що відносно оснівних, елементарних явищ природи ми маємо тільки посередні свідчення, які добуваємо зі спостережень над масою елементарних частинок.

Безпосередньому нашому сприйманню дається не атом, не електрон, а разом надзвичайно велика кількість — міліярди атомів та електронів. На наші органи діє якась середня величина від впливу кожної окремої частинки. Уявити собі те, чого ми ніколи не бачили, що завжди лежало за межею нашого почуття — надзвичайно тяжко. Уява людини відстає від логіки математичної формули. Отже, хоч фізик для мети своєї практичної роботи і може в значній мірі обмежитись математичним описанням явища, але відсутність конкретного образу надзвичайно гальмує розвиток науки, бо передовсім не дає можливості використати досягнення фізики навіть в близьких до неї науках. Хемик або біолог не може знайомитись з фізикою остільки, щоб цілком свobodно розбиратись в її складних математичних теоріях.

Лише тоді, коли досягнення фізика набувають форми простого конкретного образу, ці досягнення робляться корисними для науки взагалі. І в цьому напрямкові скеровано зараз широку наукову фізичну думку. Ми можемо сміливо сподіватись, що недалеко той час, коли можна буде дати картину світла й фізичних процесів, користуючись ідеями нової механіки, для не спеціаліста так - само просто, як це можна зробити відносно макрокосма, користуючись образами класичної механіки. Досить згадати, що десять років тому назад, коли виникла теорія Бора, здавалося надзвичайно трудним дати уявлення про її основи не спеціалісту фізику. Зараз же квантову теорію можна передати в цілком зрозумілій формі широкій аудиторії, яка не має ніякої спеціальної підготовки, а хемик або біолог постійно користуються її образами і ґрунтуючись на них ведуть свою наукову працю. Без сумніву, і нова механіка буде перетворюватися в простіші й доступніші образи; в своєму розвитку вона ще потерпить багато змін, але тепер вже ми можемо цілком певно сказати, що всяка нова теорія власне від неї буде брати свій початок і навколо ідей нової механіки будуватиметься фізичний світогляд у майбутньому.

Харків, Фізичний Кабінет І. Н. О.

Проф. Степан Рудницький.

ЗЕМЛЕЗНАННЯ ЯК САМОСТІЙНА ПРИРОДНИЧА НАУКА.

Методологічні досліди й розважання над суттю, завданнями й методами поодиноких галузей єдиного знання мають тільки дуже поглядну вартість. Само теоретизування над методологією географії чи астрономії, геології чи історії нікого ще не зробило й не зробить географом чи астрономом, геологом чи істориком. Швидче навпаки. Бо методичні розважання й навіть глибші студії, на позір такі легкі й так дуже принадні, не одного вже звели з надійного шляху дійсно наукової позитивної роботи на бездоріжжя безплідного, пустого мудрагелювання; зокрема, дуже небезпечне таке „методизування“ для молодих adeptів науки. Саме в найдорожчий час, у котрім могли б здобути собі знання й використати його для мериторичної наукової праці, вони морочать собі й другим голову на тему: як-моявляв — працювати. І — майже правильно — марнуються.

Це не значить, неначеб-то різним наукам не треба було методології! Є як раз противно, — та вона мусить бути в руках досвідчених наукових робітників відповідної науки, які дали своїми позитивними працями доказ, що вміють науково працювати, які видатно причинилися до збагачення змісту її. Тільки вони мають право й спромогу розробляти її форму.

В різних науках ця справа стоїть різно. В землезнанні (ця назва влучніша, ніж „географія“) справа виглядає так.

Велитні географічної науки, що вели землезнання на нові напрямки й здвигнули його нинішні імпазантні хороми — Гумбольдт чи Реклю, Пешель чи Рацель, Ріхтгофен чи Ляппаран, Пенк (23, 24, 36) чи Девіс (20), хоч їм і доводилося витичувати й мостити шляхи землезнанню, робили це майже виключно своїми мериторичними працями. Про суть, завдання й методи науки, що її з таким успіхом будували, вони висловлювалися тільки в найконечніших випадках.

Те саме можна сказати й про величезну кількість інших, може менше визначних та дуже заслужених учених землезнавців (Кірхгофф, Зупан, Відаль-де-ля-Бляш (13, 15), Герлянд, Гікі, Зупан Брикнер, Парч, Фішер, Філіппзон (37, 43), Заппер, Де-Мартонн (28, 42), Гинтер, Цвіїч и т. д. і т. д.), й велику масу дрібних, сірих робітників на науково-географічному полі.

З другого боку бачимо знову географів, що залюбки віддаються методологічним розважанням і дослідам. Їх багато менше; із великих умів, що дали землезнанню величезну позитивну працю, зустрічаємо тут тільки Ріттера. З учених середньої міри належать тут тільки Геттнер і, почасти, Г. Вагнер; натомість чимало середне-шкільних географів (пр. П. Вагнер, 44) і навіть такий майже ділетант, як Банзе.

Про висліди праці цих географічних (*sit venia verbo*) методоманів можна мати різну думку. Моя особиста думка, як старого наукового робітника рядовика, є та, що з праці цих методологів виросло для землезнання більше шкоди, ніж користи. Зокрема — в справі сути землезнання й його головних завдань. Методологи підходили й підходять до неї правильно з апіорними поглядами й цупко держаться їх при визначуванні сути землезнання обома головними шляхами: логічним

та історичним. І в результаті виходить майже завжди прикре обіднявання сути землезнання, безпотрібне обмежування поля його праці, шкідне поборювання різноманітності його метод і т. д. і т. д.

Мимо цього й почасти саме задля цього пишу оце, по 22-літн. перерві, мою другу методологічну розвідку (19). Тяжко мовчати, зокрема через те, що навіть у найвищих наукових колах Східної Європи взагалі, України зокрема (що вже й казати про широку наукову публіку!) погляди на суть, завдання й методи географії є й дотепер дуже неясні й дивно хибні. Тут лежить одна з головних причин дуже слабенького дотеперішнього розвитку в нас географічної науки. Цю причину, цю гальму розвитку треба всіма засобами що найшвидче усунути, бо инакше ще довго-довго ждатимемо на різні важні речі, прим. — на таку основну та просту річ, як хоча би академічний підручник географії Східної Європи. Хіба що напише його якийсь німець чи француз, і ми перекладемо, як перекладали Реклю, Уоллеса, Геттнера.

Ось тут і оправдання моєї нинішньої розвідки.

* * *

Коли розглянемося критично в історії розвитку географічної науки на Сході Європи за XIX й XX століття, коли переглянемо російську й українську географічну літературу останніх двох чи трьох десятиліть, коли подивимося на нинішній стан географічної роботи й географічного навчання в нас, то напевно муситимемо сконстатувати дві головні дійсності:

1. *Становище географічної науки в Східній Європі весь цей час було й до нині є дуже скрутне й непевне.*

2. *Переважає більшість тих, що працюють і пишуть на географічні теми, а бодай уживають для своїх творів географічної вивіски, не вважає землезнання за природничу науку*

Причин першої з названих дійсностей є дуже багато й годі нам займатись ними в одій розвідці. Та найважливіша між ними є саме друга з названих дійсностей. Не вагаюся твердити ось чого:

Географічна наука в Східній Європі не могла дотепер як слід розвинутиись і ніяк не може тепер виплисти на чисту воду головно тому, що вона тут ще *не встигла добути собі становища самостійної природничої науки* й ледве-ледве животіє, як несудільний зліпняк з різних кусників різнородних наук, переважно гуманістичних.

Це становище землезнання в Східній Європі цілком аналогічне до становища землезнання в Німеччині перед більш як півстоліттям. З цієї скрути вийшло німецьке землезнання як відомо дуже швидко.

У нас, в Східній Європі, ще не чути свіжого леготу, що попереджує схід сонця, навпаки — помічається, як геогографія що-раз глибше поринає в безнадійний занепад.

Чому це так?

На це питання кожний дійсний геогограф-генетик шукає відповіді в історії землезнання, як науки. Довго шукати не потрібно. З'ясувавши собі критично всі фази розвитку землезнання, як науки, мусить кожний новітній географ сконстатувати, що:

1. *Всі часи, в яких географію вважали за природничу науку, були разом одиницями часами її розвитку;*

2. *Всі наукові течії й усі поодинокі вчені, що розуміли землезнання як природничу науку, видатно спричинялися до її розвитку й помітно посували в ширину й глибину географічно-природничий, реальний світогляд людства;*

3. Всі часи, течії, учені репрезентанти антропоцентризму в географії, що розуміли географію як науку цілком або хоч-би почасти гуманістичну, чи пак духовну (*geisteswissenschaft*), непохибно й правильно приносили їй внутрішні й зовнішні шкоди й коли тільки входили в силу, доводили географію до коротшого чи довшого занепаду, так що вона ні теоретичної ні практичної користі людству не приносила.

Наводити обширні докази на правдивість оцих трьох тез не місце в невеличкій обсягом розвідці. Треба обмежитись до декількох афоризмів. І так: першу тезу легко обґрунтувати. Два тільки періоди розцвіту мала географія: класичний олександрійський і найновіший (останніх кількадесять років). В обох періодах рішуче переважало розуміння географії, як стислої природничої науки.

Щоби довести правдивість другої тези, вистачить назвати імена: Питеаса, Ератостена, Селевка, Гіппарха, Посейдонія, Птолемея, Варена, Гумбольдта, Реклю, Пешеля, Ріхтгофена, Ляппарана, Пенка, Девіса й сотні інших піонерів новітнього землезнання,—та розглянутись у течіях і напрямках, які вони репрезентували чи й дотепер репрезентують.

Третьою тезою треба зайнятись дещо обширніше. Правда, це ж відома річ, що ні старшу (логографи, Геродот) ні пізнішу антропоцентричну географію Греків (Полибій, Страбон і т. д.) не можна вважати за якийсь розцвіт. Так само антропоцентричне середньовіччя, коли навіть назву „географія“ було забуто, кожний мусить вважати за часи крайнього занепаду нашої науки.

Навіть найзавзятіший прихильник антропоцентризму в географії не може заперечити ту безсумнівну правду, що навіть *період великих географічних відкриттів в заранні нововіччя не приніс географії, як науки, ніякого поступу* (географія була тоді в руках антропоцентричних гуманістів!), а навпаки — глибокий занепад, що тягнувся аж до початків XIX віку. Так само ніяка діалектика не в силі заперечити факту повного краху ріттеріанізму ще за життя самого його творця.

Та Страбон, Ріттер, Рацель — це теж не заперечні дійсності, — скаже де-хто й запитає: чи й вони доводили географію до занепаду?

Може хто й здвигне на це плечима — та всетаки я не вагаюся відповісти на це питання одним коротким слівцем: так!

Розуміється, не говорю цього в тому розумінні, немов-би то *ціла діяльність цих безперечно великих землезнавців була шкідлива*. Є як раз навпаки. Страбонова „*географіка*“ є дуже поважний і з різних поглядів вартісний твір. Ріттер був безсумніву найбільший географічний книжник, якого видало людство. Рацель є властивий творець антропогеографії й зокрема — новітньої політичної географії, опріч цього мистець в описовій географії й краєзнавстві.

Проте, деякі напрямки й де-які ділянки діяльності цих трьох великих землезнавців були для географії дуже шкідливі. Тут треба кожного з названих учених трактувати індивідуально.

Страбон перший зробив географію служницею історії. Його попередник цього - ж напрямку, зокрема Полибій, робили це в своїх історичних творах. Страбон перевів цю думку червоною ниткою по цілیم просторі свого обширного суто-географічного твору. Він знехтував майже усі (самі по собі дуже поважні!) тодішні здобутки математично-фізичного землезнання й спрямував географію на суто антропоцентричний шлях. Що з того, що Страбон придумав для географії дуже гарне завдання: дослідити взаємини природи краю з культурним станом його населення, коли нехтував і велів нехтувати саме цю нещасну природу. Він тим робом промощував тільки дорогу всіляким Помпоніям,

Мелям, Маркіянам, Каппелям, Космасам Індикоплевстам і цілій плеяді „наукових світил“ варварського середньовіччя, які швидко звели географічну науку до повного абсурду.

Найбільше шкоди з усіх трьох антропоцентристів приніс землезнання Ріттер (1). Вони—хто знає—чи не переважають користей. Ріттер присвятив цілу велетенську працю свого довгого життя (1779—1859), щоби встановити суть, завдання й методи землезнання й дати його повну систему. Його багато-томова система географії обняла тільки Африку й (неповно) Азію та з неї й із численних методологічних сторінок творів Ріттера видно цілком виразно, на які шляхи він бажав вивести землезнання. Не що-иншого, а *релігія й спекулятивна філософія* лягли в основу його світогляду. „*Не сліпі закони природи, а волю живого бога* бажав він пізнати в своїх дослідах, святе благоговіння опановувало його, коли проймався думками про величність творіння й часто називав свою книгу похвальним гімном сотворителеві“—так влучно характеризує творчість Ріттера відомий історик Трейчке. Сам Ріттер дефініює географію, м. и., як науку про нашу планету в її взаєминах до природи, до людини й до бога, її „творця“. Земля для Ріттера—це „дім виховання людства“, це „кон божого об'явлення“, на якому все відбувається за телеологічними законами, що їх встановив сам бог. Телеологія, котру боготворив Ріттер, впливала почасти з після-Кантівської ідеалістичної філософії, почасти-ж просто від релігії, й тоді ставала грубо антропоцентрична.

Часи й уми, в яких панує релігія, чи спекулятивна філософія, як відомо, дуже несприятливі для природничих наук взагалі, а для землезнання зокрема. Такі часи, такі уми навіть у найпростіших природніх предметах чи явищах шукають чогось метафізичного, надприродного. Й ум Ріттера, хоч і як великий, не міг виломитися з під цього загального правила. Вже наведена вище його дефініція географії проречисто це сповіщає. В ній Ріттер ставляє *землю й людину поза природою...*

Цей факт, нам, людям XX-го століття, тяжко зрозумілий, був за часів спекулятивної „філософії природи“ Шеллінга й Гегеля цілком звичайний.

Він разом з другим фактом, а саме—повною відсутністю природничого знання в Ріттера, дозволяє нам адекватно зрозуміти цілу суть його наукової діяльності. Тепер нам стає зрозуміло, чому Ріттер вважав Географію за науку про земно-виповнений простір, в жодному випадкові природничу; чому він шукав тривких характерних прикмет кожної країни не в її довговічній природі, а в коротковічному населенні; чому він, бажаючи дослідити дану країну, не досліджував її природи й не старався індуктивно, причиново, встановити суть взаємин природи й людини в даній країні, а досліджував історію її населення й дедуктивно бажав вивести з відтам відповідь на страбонівську проблему. А все й всюди з апіорною думкою про божі закони й телеологію...

Цей бік діяльності Ріттера мусить кожний безсторонній назвати рішучо шкідливим. Він в останнє зробив географію кріпачкою історії й гуманістичних наук, кріпачкою, до речи—цим наукам мало потрібною. Натомість залишив у системі наук широку шкідливу прогалину.

Ріттерівський напрямок мусив упасти так само, як мусила впасти спекулятивна філософія природи Шеллінга й Гегеля. Навіть такий безумовний нео-ріттеріянець, як Геттнер, мусить признати, що „ріттерівська школа взагалі хворіє на односторонність, яку перейняла від свого майстра, й не змогла як слід перебороти, а опрічє цього—на недостаку глибокого розуміння природи й на однобічне обмеження на людину“.

Ріттера звичайно ставлять поруч з Олександром Гумбольдом, як основників новітнього землезнання. Це рішучо забобон. Ріттер — це не піонер нових думок, а тільки геніальний книжник, що завершив діло гуманістичної географії старовіку, середньовіччя і перших трьох століть нововіччя своєю антропоцентричною системою й методикою, основою на релігії й спекулятивній філософії. Його слід вважати за представника не поступу, а консерватизму, може навіть і регресу. Не слід давати себе вводити в блуд його нераз геніальними думками, його світлим критицизмом у використуванні джерел, його велитенським начитанням. Ці всі прикмети, що так корисно відрізняють його від дотеперішніх гуманістичних географів, кожний охоче за ним признає. Та кожний мусить теж признати, що географія має досліджувати й описувати *землю, а не людину*, й що Ріттер, майже нехтуючи землею й непропорціонально роздуваючи людину, заподіяв землезнанню величезну шкоду.

Як відомо, після повної дискредитації ріттеріанізму, в Німеччині Пешель (3), у Франції Реклю (2) повели землезнання на природничий шлях, що його вказав Олександр Гумбольдт, дійсний основоположник новітнього природничого землезнання (4). Дальшим головним піонером був знаменитий Ріхтгофен (6, 17).

На цім шляху землезнання з нечуваною дотепер у його розвитку швидкістю дійшло до небувалого розриву. Здобуло собі за одне півстоліття сотні університетських катедр, інститутів, товариств, наукових органів і, що найголовніше, *повагу в широких колах суспільства, як наука не лише для загальної освіти, але й для найважливіших справ мира й війни*.

Всі ці свої величезні успіхи завдячує землезнання виключно тій обставині, що його головні репрезентанти: Пешель, Реклю, Ріхтгофен, Гікі, Герлянд, Ляппаран, Кірхгофф, Вагнер, Гинтер, Криммель, Пенк, Девіс, Де-Мартонн, Брикнер, Філіппзон, і т. и. — будували й будують новітнє землезнання, як *суто природничу науку*, розробили й розробляють картографію, геоморфологію, океанографію, кліматологію і т. и. виключно природничими методами, дали й дають описовій географії й краєзнавству одиноко можливий природничий зміст.

Одним словом: географія дійшла в останньому півстолітті до такого великого розвитку тому, що лише в цьому півстолітті консеквентно переведено розуміння землі й усього земного, як чогось, що належить до природи й тому мусить бути природничими методами досліджуване й описуване.

Людина, до Ріттера й у Ріттера — головний предмет гуманістичної географії, була, при швидкому розвитку й великому розриві, де — що відсунена на задній план, навіть поміщена на боці. Геофізична школа, з Герляндом на чолі, бажала навіть людину й її взаємини з землею цілком усунути з землезнання (7). Це мусило викликати реакцію, тим більше, що шкільна географія навіть у Німеччині все ще переживувала писані в псевдо-ріттерівській дусі учебники, повні всілякого антропоцентричного хламу, сухі збірники імен, чисел, статистичних таблиць і т. и. Виразником цієї реакції був у першу чергу своєрідний дуалізм у Кірхгоффа (25) й Г. Вагнера (8, 38) („Географія — це природнича наука з деякими історичними елементами“) подекуди в Шойманна (12), опісля ж — виступ Фр. Рацеля.

Рацель дефініював географію, як науку про природне виокремлення земних просторів з окремим оглядом на природні умови існування людини. Рацелєві книги „Антропогеографія“, „Політична

географія“, „Земля й життя“, „З'єднані держави Північної Америки“, „Про представлювання природи“, „Німеччина“ — це дійсні перлини новітньої географічної літератури. Так само важна заслуга Рацеля — це ціла школа географів, яку він собі й науці виховав. Та проте не вагаюся один бік його діяльності назвати шкідливим для розвитку землезнання. Це його наворот до релігійно-філософського напрямку Ріттера. Своя річ, що Рацель, маючи осівну біологічну освіту, розв'язував антропогеографічні проблеми переважно природничими методами. Та аж надто часто таки завертав до Ріттера й схилювався з природничої дороги, мимо того, що вважав географію в суті природничою наукою. Можна вульгарно сказати, що Рацель зробив Ріттера знову модним, „бо своїм авторитетом дозволив своїм ученикам та іншим неоріттерівцям, як Геттнер чи Банзе, плавитися знов до несхочу в релігійно-філософському мудрагелюванні, зокрема на тему методології землезнання як науки.

Для кращого розуміння шкідливості цього „гальванізування“ ріттеріанізму привінемося ближче Геттнерові й Банзому.

Альфред Геттнер (1859) вийшов з під суто гуманістичної стріхи — його батько був визначний історик літератури й мистецтва, його брат археологом. Дійсного географічно-природничого світогляду Геттнер не добув і підлягає радше філософським, більше чи менше спекулятивним впливам. Його дослідча праця в терені була невелика й не дала ніяких видатних вислідів. Тому звернувся Геттнер до писання підручників і до методологічних студій. Його підручники землепису Європи й позаєвропейських земель безумовно вартісні; навіть антропогеографія Росії, хоч дуже поверховна, має свою цінність. Натомість методологічні досліді Геттнера й аж надто часто голошені їх вислідні тези треба вважати не за що інше, як за спроби здержувати *той революційний рух в землезнанні, який зробив його природничою наукою й довів його так швидко до такого гарного розуму.*

Для Геттнера географія (він старано обминає назву „землезнання“ = *Erdkunde*!) не є а-ні природничою, а-ні духовною наукою, але одною й другою разом. Слідкуючи переважно за Контом, Геттнер виставляє ось яку схему для теоретичних досвідних наук (22):

Природничі науки.

Духовні науки.

Абстрактні науки.

Фізика.

Психологія.

Хемія.

Спеціальні або конкретні науки.

1. Систематичні науки.

Мінералогія

А. Науки про поодинокі чинники
духового життя

Ботаника.

Б. Науки про різні культурні круги:

Зоологія.

Філологія.

Палеонтологія.

Етнографія.

Геофізика

і т. ин.

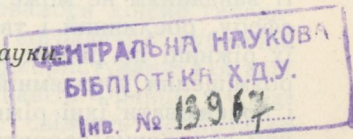
2. Історичні або хронологічні науки

Історична геологія. Преісторія. Історія.

3. Хорологічні або простірні науки

Астрономія.

Географія.



За цією схемою географія належить до т. з. хорологічних (або простірних) наук и підходить ближче до наук духовних (гуманістичних). Географія, за Геттнером, не є загальна наука про землю.

Така дефініція — каже Геттнер — є логічно неможлива, історично необґрунтована, практично шкідлива; тому рішимся, кінець кінцем, кинути її між старе залізо. Географія — це *хорологічна наука про земну поверхню*. Вона не може обмежуватись місцевим розміщенням різних предметів на цій поверхні, вона є *наукою про речове виповнення простору* (dingliche Erfüllung des Raumes). Географія, через те, є природнича й духовна наука заразом. Бо природа й людина належать у такій тісній звязи до питомої вдачі країни, що ніяким робом не можна їх розділювати.

Як бачимо — *старе ріттерівське вино* в де-що оновлених мішках. Та йдім далі.

Геттнер з надзвичайною завзятістю поборює загальне землезнання, себ-то систематичне досліджування географічних предметів і явищ по цілій землі. На його думку вся математична географія, наскільки вона займається рухами небесних світил, належить до астрономії, наука про подобу землі — до геодезії, наука про суцільність землі й її нутро — до геофізики, тверда земна кора — до мінералогії, петрографії, геології, форми земної поверхні — до геоморфології, атмосфера — до метеорології, наука про ледняки, ріки, озера, моря відходить теж до самостійних дисциплін (мабуть: гляціології, потамології, лімнології, океанології), рослинний і тваринний світ — предмет ботаники й зоології. Цілком підібні труднощі дає нам людство. Його в загальному землезнанні ніяк примістити не можна, і Геттнер через те вважає, що поступовання Герлянда, що виключив людину з обсягу географії, з його боку були вповні послідовні.

Геттнер не перечить, що ці різноманітні відомості про землю можна й треба разом збирати, для схарактеризування землі, як великого індивідуума у всесвіті; високо виносить Гумбольдтів „Космос“ і бажає, щоби такі спроби повторювались частіше. Проте вважає, що географія, як наука про землю, в такім розумінні є неможлива, головню тому, що ця наука мусила-б працювати кількома цілком різними методами. Такий збір відомостей можливо подати або 1) геофізиці, т. з. фізиці земної кори, води й повітря або 2) геохемії, себ-то мінералогії, петрографії, геології. Але сполучення 1) і 2) з т. з. математичною географією в т. з. загальне землезнання не має жадної цілі. Надто велика є різниця наукових метод.

Тому географія мусить, на первісну думку Геттнера, обмежитись до *землепису або описової географії поодиноких земних просторів*. „Предмет географії творить земна поверхня в її різноманітності, то зн. — *природа поодиноких індивідуальних земних просторів і місць* (11, 14, 21, 33, 35, 39).

Лише в останніх часах (33, 35) змінив Геттнер де-що своє негативне становище супроти загальної географії. Він допускає т. з. *загальний порівняльний землепис* (Allgemeine vergleichende Länderkunde). Її завданням не може бути — досліджувати ціпку земну кору, моря, атмосферу, рослинний і тваринний світ; вона повинна тільки досліджувати їх різниці по різних місцях землі, або, инакше кажучи, їх географічне розміщення у взаємній залежності, порівнювати різні краї між собою і пояснювати їхні різниці. Геттнер каже далі: „Загальний порівняльний землепис творить завершення й заразом — основу географії. Завершення — зі становища досліду, який, виходячи від поодиноких річей, поступає до що-раз ширшого охоплювання. Основу — зі становища

системи, яка, виходячи від судильності, веде шляхом поступової дільби й розчленування до розуміння поодинокі речі. Погляд географії то здержується на поодинокому місці, то буває понад землею, щоби місця між собою порівнювати, та він звернений завсіди на ріжниці земних просторів“.

Примір Геттнера, що проголосив географію ні то природничою ні то гуманістичною наукою, а одною й другою zarazом, заохочував піти ще дальше. Це й зробив Е. Банзе (27, 40). Він у своїх численних публікаціях проголошує ось які тези: землепис — це сама географія; встановлення й представлення середовища (Milieu) — це останнє завдання географії; *географія* — це одноцільна, моністична але не предметова, а чисто *духова* наука. Вона має, що правда, означені межі своєї діяльності (земна обволока), та *не має власної предметової області!*

Поневолі думаєш: ось ми знову докотилися до нового середньовіччя.

* * *

Розвиток географічної науки в Східній Європі за останнє півстоліття був цілком відмінний од розвитку її в Середній і Зхідній Європі. Великі переміни у внутрішньому житті землезнання тут, на Сході, мали тільки слабкий відгомін, або й цілком його не мали.

Правда, побував тут сам Гумбольдт (1829), та ніхто не перейнявся його поглядами на землезнання. Географічно-природничий світогляд, що виходив від Гумбольдта, ніяк не міг найти ґрунту в Східній Європі. Й до сьогодні його не найшов.

Натомісць поглядно швидко прийнялись в Східній Європі ідеї Ріттера, що їх переніс сюди головню П. П. Семенів. Правда, прийнялися вони неглибоко, та все-таки досить сильно, щоб виробити в широких колах погляд, що географія це — збірниця історичних, етнографічних, археологічних і різних статистичних (головно-демографічних) і економічних даних, звязаних разом бездушною топографією. Ця антропоцентрична саламаха мучила молодіж по школах і не могла нікого поважнішого заохочувати до праці над такою псевдонаукою. Фахових географів не було й не могло бути. А що географічних відомостей кожній державі й кожній суспільності киче потрібно, той збирав та оброблювали їх військові старшини, статистики, етнографи, й (головно в російській Азії) різні наукові подорожники-дослідники (зоологи, ботаники, геологи, навіть хемики і т. ин.).

Під кінець XIX століття становище географії в Росії стало де-що кращати. Утворено навіть на де-яких університетах катедри географії. На жаль, не було фахових географів, щоб ті катедри обсадити, й вони діставались фізікам, метеорологам, ботаникам, зоологам, етнографам, астрономам і т. ин. Бували між ними й визначні вчені, пр. Д. Анучин навіть геніяльні, пр. — О. Воєйков, які, що могли, для розвитку географії зробили. Та академічних географів-фахівців, у західньо-європейським розумінні, дореволюційна Росія видала дивно мало.

Це, розуміється, мусило дуже сильно відбитися на становищі землезнання в Східній Європі взагалі. Не витворювалося дійсне географічне середовище, не вироблювалася т. зв. географічна публична опінія. Наслідком цього географія, так успішно використовува для всіх діл мира й війни, пр. у Німеччині, Швайцарії, чи навіть Франції, в Східній Європі не була цілком використовува. Про це свідчить проречисто хоч-би й тутешня дореволюційна офіційна й неофіційна картографія і т. ин. і т. ин. Правда, трудно було суспільності чи урядові попасти на думку належного використання географії, коли загальна опінія

вважала її або за саламаху з різних — прерізних наук, або за якийсь нікому непотрібний причинок до історії, статистики, економії і т. ін.

В такому стані перебувала географічна наука Східної Європи: це ціле півстоліття революції в географічній науці заходу й діждала часів, у яких виступив зі своїм нео-ріттеріянізмом Геттнер. І дивно! Не дивлячись на те, що чимало східно-європейських учених приставали до такого розуміння географії, яке давали прим. Ріхтгофен чи Г. Вагнер (пр. Анучин (10, 16, 26, 30), Петрі (9), Тутковський (28), Крубер (32), Лукашевич (34) і т. ін.), не дивлячись на те, що Геттнер у своїй німецькій батьківщині не то що не витворив „школи“, як, приміром, Кірхгофф, Ріхтгофен, Рацель, Пенк, але навіть не виховав кількох видатніших учнів, — саме геттнерівське поняття стало дуже модне в Східній Європі. Найкраще бачимо це з недавньої розвідки Л. С. Берга (41 пор. 31).

Це тим дивніше, що це діється саме в країні, де відбулась така глибока революція, — революція, що за її основоу стали ідеї цілком інші, діаметрально противні тим ідеям, у яких коріниться ріттеріянізм і геттнерізм...

Що - правда, це безумовно дуже вигідно для „титлярного“ географа, або й для всякого, що бажає ним стати, коли предмет географії хтось там „авторитетний“ по можності як найбільше обмежить. Що - правда, людині, яка не встигла здобути собі в добрій школі дійсного географічного світогляду, тяжко це вмістити в голові, що, приміром, вулканізм може оброблювати і географія і геологія, і петрографія, кожна по своєму, або, пр., город — так само — географія, соціологія, економіка і т. ін. Та все таки трудно зрозуміти, чому саме в часах, коли *суспільності й державі* *доконче потреба дійсно природничої географії* так для вивчення природних багатств країни як і для здобуття надійних наукових основ до заігосподарювання країни під час мира й оборони її на випадок війни, завертається землезнання знова на давно покинений шлях одвертого чи прихованого релігійно-метафізичного антропоцентризму.

Тут не час і не місце, щоби полемізувати зі східно-європейськими прихильниками Геттнера. Та хотів-би бодай коротко, парою афоризмів, й виходячи саме з основ розумовання Геттнера, показати, до яких абсурдів ведуть його погляди на суть і завдання географії.

Геттнерові треба перед усього від імени цілої географічної науки й усім нам географам дуже дякувати за його гостре спрецизування *географії, як простірної науки*. На це кожний природничий географ безумовно й радісно годиться.

Географія — це простірна наука. Крім неї є ще тільки одна простірна наука — астрономія. Вона всебічно досліджує й описує небесні простори. Вона є без ніякого сумніву природничою наукою. Аналогічно мусила б бути географія загальною простірною наукою про землю — теж без сумніву природничою. Та Геттнер думає інакше. За Геттнером, географія не має всебічно досліджувати й описувати земний простір (бо їй не вільно досліджувати й описувати землю в цілому, а тільки поодинокі кусні її поверхні) й не є природничою наукою. Як це погодити з логікою — не знаю. Чи ми, природники XX віку, маємо завертати до Платона, що вважав землю спершу за „найстарше божеське ество“, або до біблії, що вважає людей за „божих синів“. Прецінь і земля — це частина природи, й людина — таксамо. Навіть її духовне життя можна (й землезнавцеві треба!) природничо розбирати. Коли ж земля й людина належать до природи, землезнання чи пак *географія не може бути інакшою, а тільки природничою, загальною, простірною наукою про*

землю. І повторюю: часи й уми, що вважали землезнання за *природничу* науку про землю, приносили йому роздвіт, а часи й уми, що вважали його за науку *духовну* — приносили йому правильно занепад, часто катастрофічний! Це, а не що інше, виразно підтверджує історія землезнання, як науки.

Жалується Геттнер, що методологія географії слабо розроблена, і дуже працьовито виповнює цю прогалину. Тільки чомусь ніяк не хоче не то що спиратись, але й оглядатись на чудово розроблену й здавна усталену методику найближчої по суті, бо таксамо хорологічної науки — астрономії. Не хочу його виручати, а тільки позволю собі на жарт і підійду до астрономії (хорологічної простірної науки про небесні простори) так само, як Геттнер підійшов до географії. Методологічні жнива на небі будуть не менші, як жнива Геттнера на землі. Геттнер каже: математична географія не належить до географії, а до астрономії, подоба землі — не до географії, а до геодезії, земля, як цілість, — не до географії, а до геофізики, і т. д. і т. д. (див. вище). Я так само скажу: науки про позірні рухи небесних тіл належить до математики, а не до астрономії; науки про дійсні рухи зір — не до астрономії, а до математики, механіки, фізики; ціла астрофізика — до фізики й хемії і т. д. і т. д., й астрономії зістанеться тільки опис співзір і оповідання в роді того, що ото, мовляв, рака за те посадили на небо, що щипнув у ногу Німфу, за якою ганявся сам Зевес, або про Оріона, якого той же Зевес переніс з його псом Сірієм на небо за те, що ганявся за Плеядами. Бо треба-ж і до цієї хорологічної науки внести де-що „духового“, „релігійно-метафізичного“, по аналогії з другою хорологічною наукою — нещасною географією. А головне, обмежити її, за Геттнерівською рецептою, до списування поодиноких „країн“ небозводу.

Це не несмачний жарт, як може де-хто подумав-би, а гірка правда. Прохаю всякого, хто логічно мислить, продумати Геттнерівські тези про предмет географії й примінити їх опісля до другої хорологічної науки — астрономії. Вийде дійсно те саме, що я вище сказав.

Не хочу цим противитись тезі Геттнера, що придає описовій географії велике значіння. Навпаки, вважаю, що дослідження й представлення поодиноких земних просторів так само важні, як і досліджування предметів і явищ по всій землі в загальному землезнанні. Та ніяк не можна погодитись з Геттнером у тім, що тільки описова географія має бути предметом землезнання, бо мовляв — ті предмети й явища досліджують вже інші науки. Бо географія має — як філософія — свій питомий підхід до всякої справи, інакший, ніж підхід чисто систематичних наук. А що методи землезнання мусять бути різноманітні — це не дивниця.

Простір так небесний, як і земний, виповнений дуже різноманітними предметами й явищами. Тому простірні науки, як астрономія й географія, мусять розробляти дуже різноманітні проблеми й уживати дуже різnorodних метод, щоби дослідити й описати все те, що виповнює простір.

Відкриття Урана телескопом, Нептуна — при рахівничім столику, якогось там планетоїда — при вимірюванні фотографічної плити, товариша зірки на спектрограмі, експериментальне здемаскування марсових каналів — це-ж дуже різні методи. Так само цілком інакшими методами працює єгиптолог, дослідник французького середньовіччя чи великої революції 1917 та инш. рр. А прецінь ні астрономія, ні історія від такої різnorodности метод не то не терплять, а навпаки — користають. І самі не думають розпадатись і ніхто не хоче їм допомогати до об'єднування й розпаду, так як це робить Геттнер супроти географії.

*Розуміється, революція в географії, що дала їй волю від антропоцентризму й вивела на одинокий надійний природничий шлях, ще не закінчилась. В методології землезнання ще багато неясного, невикінченого, навіть не початого. Та вже тепер можна сміло сказати, що *будущина землезнання є тільки на природничім шляху й завертати його назад, у нетри релігійно-метафізичного антропоцентризму вже рішучо не пора.**

И інші науки мали свої антропоцентричні часи, коли, пр., астрологія придушувала астрономію, алхімія — хемію. Ці щасливіші науки вже пару сот літ тому назад як слобонились своїх антропоцентризмів.

Географія щойно недавно й неповно позбулася свого ярма, й не дивно тому, що реакційні голоси не вгавають. Та ледви чи вдасться їм завернути землезнання з природничого шляху. Всюди инде на землі географія станула рішучо в ряди природничих наук. Розуміється, не числячи таких методологів, як Геттнер, претенсiональних ділетантів як Банзе й застенілих „шкільних географів“. Думаю тому, що в недовзі й у нас виросте фаланга молодих академічних географів, які в боротьбі зі старими забобонами прецінь раз уґрунтують в Східній Європі землезнання як *самостійну природничу науку.*

ЛІТЕРАТУРА

1. C. Ritter.—Einleitung zur allgemeinen vergleichenden Geographie und Abhandlungen zur Begründung einer mehr wissenschaftlichen Behandlung der Erdkunde, Berlin, 1852.
2. E. Réclus.—La Terre. Paris. 1867-8. I. II.
3. O. Peschel.—Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde etc. Leipzig. 1869.
4. K. Bruhns.—Alexander von Humboldt I—III. Leipzig, 1872.
5. F. v. Richthofen.—China. I. Berlin. 1877. (вступ.).
6. F. v. Richthofen.—Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie. Leipzig. 1883.
7. G. Gerland.—Einleitung zu den Beiträgen zur Geophysik. I. 1887. (рос. пер. в Изв. Русск. Географич. Общ., XXIV прил., СПб, 1888.
8. H. Wagner.—Bericht über die Entwicklung der Methodik und des Studiums der Erdkunde (1885-8). Geogr. Jahrbuch. XII. Gotha. 1889. (див. взагалі Geogr. Jahrb., VII—XIV).
9. Э. Петри.—Методы и принципы географии. СПб. 1892. II. в. М. 1900.
10. Д. Анучин.—География. — Энциклопедич. Словарь Брокгауза и Ефрона XV. 1892.
11. A. Hettner.—Geographische Forschung und Bildung. Geogr. Zeitschrift. I. 1895.
12. L. Neumann.—Die methodischen Fragen in der Geographie, Geographische Zeitschrift. II. 1896.
13. P. Vidal de la Blache.—Le principe de la géographie générale. Annales de Géographie. V. 1896.
14. A. Hettner.—Die Entwicklung der Geographie im XIX. Jahrhundert. Geogr. Zeitschrift. IV. 1898.
15. P. Vidal de la Blache.—Leçon d'ouverture des cours de Géographie. Annales de Géographie. VIII. 1899.
16. Д. Анучин.—О преподавании географии и о вопросах с ним связанных. Землеведение. 1902.
17. F. v. Richthofen.—Triebkräfte und Richtungen der Erdkunde im XIX Jahrhundert. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1903.
18. K. Hassert.—Friedrich Ratzel, sein Leben und Wirken. Geographische Zeitschrift. XI. 1905.; див. теж. Ch. Gruber—Geographie als Bildungsfach. Leipzig. 1904.
19. С. Рудницький.—Нинішня географія. Львів, 1905. Додаток до „Учителя“.
20. W. M. Davis.—An inductive study of the content of geography. Address to the 2-d Meeting of the Association of American Geographers. Dec. 1905. Передрук. в W. M. Davis. Geographical Essays. Boston 1906.
21. A. Hettner.—Das Wesen und die Methoden der Geographie. Geograph. Zeitschrift. XI. 1905. Рос. перев. „Вопросы страноведения М. А. 1925“.
22. A. Hettner.—Das System der Wissenschaften. Preussische Jahrbücher. Band 122. 1905.
23. A. Penck.—Die Physiographie als Physiogeographie etc. Geographische Zeitschrift XI. 1905.

24. A. Penck.—Beobachtung als Grundlage der Geographie. Berlin. 1906.
25. W. Ule.—Alfred Kirchhoff, ein Lebensbild. Halle a/S. 1907.
26. Д. Анучин.—География. Энци. Словарь Граната. Т. XIII. М. 1912.
27. E. Banse.—Illustrirte Länderkunde. Braunschweig. 1914.
28. E. de Martonne.—Tendances et avenir de la Géographie moderne. Revue de l'Université de Bruxelles. A. 1914.
29. П. Тутковский.—Задачи и пределы географии. Киев. Универс. Изв. 1914, № 3. II.
30. Д. Анучин.—Вступ до „А. Зупан. Основы физической географии. II. М. 1914.
31. Л. Берг.—Предмет и задачи географии. Изв. Русск. Геогр. Общ. LI 1915.
32. А. Крубер.—Общее землеведение. I. М. 1917.
33. A. Hettner.—Die allgemeine Geographie. ihre Stellung in Unterricht Geographische Zeitschrift. XXIV. 1918.
34. М. Лукашевич.—Развитие наших знаний о мире и положении географии в общей системе знаний. Изв Геогр. Инст. I. 1. 1919.
35. A. Hettner.—Die Einheit der Geographie in Wissenschaft und Unterricht. Geographische Abende im Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht. Berlin, 1919. Н. 1. Рос. пер. п. з. „География как наука и как учебный предмет“. Петроград, 1924. Кожному раджу розглянутись по поміщених там статтях Філіппсона, Мейнардуса, Градмонна, Шлітера, Гассерта, щоби побачити, що інші німецькі визначні географи цілком не поділяють методичних поглядів Геттнера на суть землезнання.
36. A. Penck.—Ziele des geographischen Unterrichts. Mittheilungen der preuss. Hauptstelle f. d. naturw. Unterricht. Berlin, 1919.
37. A. Philippson.—Inhalt, Einheitlichkeit und Umgrenzung der Erdkunde und des erdkundlichen Unterrichts. Ibidem., 1919.
38. H. Wagner.—Lehrbuch der Geographie. I. 1. 10 Auflage. Hannover, 1920.
39. A. Hettner.—Methodische Zeit und Streitfragen. Geographische Zeitschrift. XXIX. 1923-4.
40. E. Banse.—Lexikon der Geographie. I. II. Braunschweig und Hamburg. 1923-4.
41. Л. Берг.—География и ее положение в ряду других наук (Вопросы страноведения. М. Л. 1925).
42. E. de Martonne.—Traité de géographie physique. IV. Ed. T. 1. Paris. 1925.
43. A. Philippson.—Grundzüge der Allgemeinen Geographie. Bd. 1. Leipzig. 1925.
44. P. Wagner.—Methodik des geographischen Unterrichts. I. T., Leipzig. 1925.

AUSZUG.

STEPAN RUDNYCKYJ.

Die Erdkunde als selbständige Naturwissenschaft.

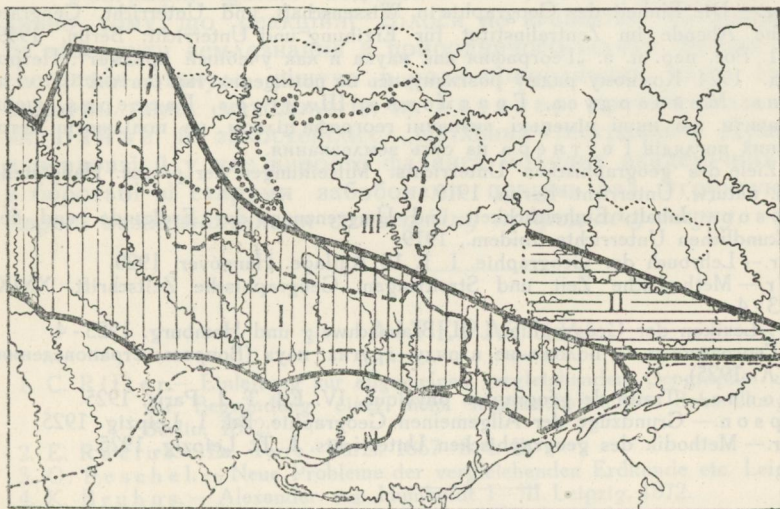
Vf. fasst die Erdkunde als allgemeine Raumwissenschaft von der Erde bzw. Erdoberfläche, somit also als eine Naturwissenschaft auf und wendet sich gegen die in Osteuropa noch stark verbreiteten irrigen Auffassungen der Erdkunde: entweder als ein unselbständiges Aggregat von verschiedenen Natur und Geisteswissenschaften oder als eine im pseudoritterischen Sinne aufgefasste historisch-statistische bzw. ökonomische Wissenschaft oder endlich im vielfach unrichtig verstandenen Hettnerschen Sinne als Natur- und Geisteswissenschaft zugleich. Vf. widerlegt die genannten irrigen Ansichten und wendet sich auch im Allgemeinen gegen die Hettnerschen Ansichten über das Wesen der Erdkunde. Er beweist deren Unrichtigkeit indem er u. A. zeigt, wie die andere Raumwissenschaft im Sinne Hettners — die Astronomie — aussehen würde, wenn man deren Methodologie per analogiam ebenso aufbauen würde, wie Hettner seine Methodologie der Erdkunde aufbaut.

Євген Лавренко.

РОСЛИННІСТЬ УКРАЇНИ*).

I. Основні фізико-географічні координати.

На Україні відзначаються, що - до геотектоники, такі райони (А. Архангельський, 6). З північного заходу на південний схід Україну перетинає смуга *Озівсько-Подільського горсту*, що в напрямку на південний схід звужується; складається він з кристалічних порід, що відслонюються на схилах річкових долин та ярів (зрідка — й на плато) і вкриті



Фізико-географічні координати України.

І. Подільсько-Азовський горст.

II. Донецький кряж.

III. Наддніпрянська низина.

IV. Надгорноморська низина.

--- Південна межа зледеніння.

..... Північна межа поширення лесу.

----- Північна межа Понтичного моря.

Мал. 1.

на плато третинними та четвертинними покладами. (Мал. 1). Зі сходу, до Бердянсько-Маріупільської частини згаданого горсту, прилучається пра-старий *Донецький кряж* (на південь од долини річки Півн. Дінця), що складається переважно з порід кам'яно-вугільного віку (пісковики, лупаки,

*) Нарис, що його тут подається, являє собою доповідь на I Міжнародний Конгрес Грунтознавців у Вашингтоні (відб. у Червні м. б. р.), що була заслухана також в Ботанічній Підсекції Природничої секції Харківського Наукового Т-ва, 30. IV. 27 року. Робота ця, звичайно, не являє собою ні повної зводки даних про рослинність України, ні навіть конспекту такої. Автор мав собі за завдання — поставити рослинність України у певний зв'язок з чинниками загального порядку (як от геологія, орографія, рельєф, клімат, ґрунти то-що). Для того було використано так чималу літературу про флору та рослинність України (частину праць цитується в кінці нариса), як і власні авторові спостереження. Було використано почасти також і багатий матеріал зводки про флору України (зокрема — мапи поширення окремих родів на Україні), що її зробила Комісія в справі видання визначника „Флора України“, при Боган. секції С.-Г. Наукового К-ту України.

Вважаю за свій обов'язок висловити щире подяку проф. Г. Махову за численні цінні вказівки що-до ґрунтів України, якими я так часто користувався, та проф. О. Янати — за ласкавий дозвіл використати для цієї роботи де-які його фотографії й матеріали зі згаданої зводки про флору України.

Нарис цей вже опубліковано, англійською мовою, в збірникові українських доповідей Вашингтонському Конгресу Грунтознавців (Е. М. Lavrenko: „The flora of Ukraina“—

вапняки). На північ від згаданих горсту й кряжа лежить *Наддніпрянська* (Українська*) *западина*, заповнена переважно крейдианими та третинними осадами. На південь від горсту та кряжа також лежить западина — *Надчорноморська*, заповнена переважно третинними осадами.

З кінця олігоцену (Карпинський, 21) вся північна половина України (Українська западина, Донецький кряж та більша частина Подільсько-Озівського горсту) не була покрита водами моря. Протягом середнього міоцену, на південь од кряжу і захоплюючи південну й західну частини горста, себ-то, головним чином, в Надчорноморській западині, розлягалось *Сарматське море*. В пліоцені також відома морська трансгресія *Понтичного моря* (що сполучалося з Каспієм); північна межа цієї трансгресії не доходила до північної межі Сарматського моря. Сполучення Чорного й Озівського морів з Каспієм було на початку постпліоценової доби (Соколов, 64).

Клімат на початку третинного періоду був вогкий, тропічний. Проте, на початку пліоценової доби Понтичне море понад берегами вже замерзало (Соколов, 64).

Дальше похолодання і, очевидно, звогчення клімату призвело до з'явлення в північній та середній Європі (як і по інших країнах) могутніх *суходільних глетчерів*. Українські геологи (В. Крокос, 32, 33), базуючись на вивченні стратиграфії лесу, нараховують чотири льодовикові періоди, що розділяються (в часі) міжльодовиковими. З поміж них льодовик третього, наймогутнішого зледеніння просунувся далеко вглиб України своїм Дніпровським язиком (П. Тутковський, 77).

В межах північної України льодовик цей залишив після себе на широких просторах могутні флювіогляціяльні та глинясто-піскові поклади (морени).

Згадані породи на Поліссі утворюють ґрунти (Г. Махів, 46**).

З льодовиковим періодом генетично зв'язані такі поклади як *лес*. Лес укриває більшу частину України суцільною поволокою на південь від межі Полісся (від лінії Житомир—Фастів—Васильків—Київ—Козелець—Ніжин), залишаючи „прогалини“ тільки на Донецькому кряжі.***) Що до способів відкладання лесу і зв'язку між часом відкладання лесу та певними фазами зледеніння, то тут нема ще усталеного спільного погляду. Але більшість авторів, що висловлювались відносно умов відкладання та утворення лесу, вважають, що клімат в момент відкладання чи утворення лесу мав посушливо-напівпустельний або навіть пустельний характер (П. Тутковський, 77; В. Крокос, 32, 33; Л. Берг, 7, 8).

Горішній шар лесу, що утворює ґрунт, українські автори синхронізують з останнім (4-м) зледенінням. Отже, матерня порода, що переважає в Українському лісостепу та степу, скрізь, очевидно, однакового віку (В. Крокос, 32, 33; Г. Махів, 45, 47).

Як побачимо з дальшого, згадані умови геотектоники, історії морських трансгресій і розподіл матерніх порід відіграли свою роль в розподілі рослинності.

Надзвичайно важливою фізико-географічною координатою, що має певний вплив на сучасний розподіл кліматичних елементів (опадів, тем-

„Матеріали дослідження ґрунтів України“. Вип. 6. Збірник доповідей I Всесвітньому Конгресу ґрунтознавців у Вашингтоні (Америка) в 1927 році; видання Секції ґрунтознавства С.-Г. Наукового Комітету України. 1927). Але, на жаль, в опублікованому англійському тексті трапилась низка хиб та друкарських помилок, бо автор не мав змоги переглянути англійського перекладу цієї статті, а також не мав жадної коректи. — Цей український текст відрізняється лише де-якими, рівняючи-незначними змінами.

*) „Южно-Русская“ — Архангельського.

**) Напетні поклади Дніпровського льодовикового язика вкриті лесом.

***) Плеската вершина Донецького кряжу, проте, прикрита лесом (Г. Махів, 50).

пература; Г. Висоцький, 16), а в зв'язку з тим — і на розподіл ґрунтів та рослинності, — є *орографія* України, що в свою чергу ув'язується з геотектоникою.

Найвищі місця на Україні лежать (Г. Махів, 45): 1) На Волинсько-Подільській (західній) частині Подільсько-Озівського горсту (тут переважають висоти в 215—300 і 300—380 метрів); 2) на Донецькому кряжі та в Бердянсько-Маріупільській частині горсту (переважають висоти 215—300 метрів; в Донецькому кряжі, на плескатій вершині, 300—380 метрів) і 3) на північному сході України — південна околиця Середньоруської височини*) (переважають середні висоти — 130—215 метрів, але є місця і в 215—300 метрів).

Українське Полісся має середні висоти в 130—215 метр. Найбільше знижене лівобережжя Дніпра (височина 65—130 метрів) та Надчорноморська западина (височина 65—130 метрів, а в надморських частинах навіть 0—65 метр. **).

У всіх інших частинах України переважають пересічні висоти в 130—215 метрів.

Як показав Г. Махів (45), згадане розташування височин впливає на проходження ізо-кліматичних ліній (*вертикальна кліматична зональність* на Україні). Так, річні ізогієти в 500 м.м., а надто — 450 мм., сильно спускаються на південь в районі височин на Правобережжі й Лівобережжі і, навпаки, підносяться на північ в долині Дніпра. Ізогієта в 450 мм. оточує зі сходу й заходу Донецький кряж.

Подібного переміщення, відповідно до висот, зазнають і липневі ізотерми. Словом, піднесені райони — відносно холодніші й вогкіші, а знижені — відносно тепліші й сухіші.

Відомості про третинну рослинність України опублікували І. Шмальгавзен, А. Краснов та, головним чином, А. Криштофович. Зводка — у В. Алехіна (2).

Під час еоцену в межах України траплялись пальми (*Sabal ucrainica* Schmalh., *Nipa Burtini* Schmalh.), цинамони (*Cinnamotum*), різні лаврові, новозеландські типи шпилькових (*Podocarpus*, *Phyllocladus* то що). В олігоцені траплялась також пальма *Sabal ucrainica*, а також лаври, цинамони (*Cinnamotum*), секвойя (*Sequoia*), де-які австралійські форми (*Banksia*, *Hakea*). Характер флори говорить про тропічні й субтропічні вічнозелені гаї.

Пізніша міоценова (сарматська) флора України мала цілком виявлений характер сучасної флори помірних широт Східньої Азії. Цілком визначене відношення має вона також і до сучасної флори Криму й Кавказу. Так, в сарматських покладах по р. Кринці знайдено: каштан *Castanea Kubinyi* Kov., граб *Carpinus grandis* Ung., дзелква *Zelkova Ungeri* Ett., роди (species***) *Sapindus*, волоські горіхи *Juglans*, бук *Fagus*, *Taxodium*, жидівське дерево *Cercis*, тюльпанове дерево *Liriodendron* та багато інших. Всіх цих рідень (genus), за винятком граба *Carpinus* та бука *Fagus*, тепер на Україні вже нема. Лише не багато з наведених тут дерев мали вічно-зелене листя; отже, це були гаї з листям, що опадає. Порівнюючи з відповідними флорами Західньої Європи й Криму, Сарматська флора України була переважно бореального характеру.

*) Тут Українська западина прилучається до Воронізького Підземного горсту — Архангельського (6).

**) Північна межа понтічного моря приблизно збігається з ізогією в 130 метр.

***) Тут, як і скрізь далі, Редакція додержується такої термінології: *familia* (= рос. „смейство“) — *родина*; *genus* (= рос. „род“) *рідня*; *species* (= рос. „вид“) — *рід* — Редак.

Для пліоцену (меотична флора) відомі, з південно-західньої України, рештки переважно тих деревних і кущових рідень, що й досі існують на Україні: верба *Salix*, тополя *Populus*, в'яз *Ulmus*, вільха *Alnus*, граб *Carpinus*, але трапляються і такі, що тепер їх вже нема в українській флорі, як от: инжир *Ficus* та волоський горіх *Juglans*. У всякім разі флора ця мала цілком сучасний бореальний характер.

Нечисленні рештки після-пліоценової флори відомі з південно-західньої України, з Басарабщини та Поділля. Тут знайдено виключно сучасні роди, а саме: ліщина *Corylus Avellana* L., дуб *Quercus Robur* L., в'яз *Ulmus* sp., клен звичайний *Acer platanoides* L., липа широколиста *Tilia cf. platyphyllos* Skop., язичниця *Scolopendrium officinale* L. то-що.

З цих родів лише липа широколиста (*Tilia platyphyllos* Scop. — західньо-європейський рід) не трапляється тепер на Україні. За А. Криштафовичем, цю флору треба вважати за відповідну до міжльодовикової, або навіть за відповідну до періоду зледеніння Карпат. Отже, на Подільській височині під час льодовикового періоду лісова рослинність, що була подібна до сучасної, видимо, зберігалась (В. А л е х і н. 2). Це цілком сходиться з флористичними даними, про що мова буде далі.

III. Ліси. Через північну частину України (Полісся) проходить лісова зона Євразії. Південна межа лісової зони на Україні цілком збігається з північною межею поширення леса (Г. Махів, 45, 47). В Українському Поліссі випадає найбільша на Україні кількість опадів — 550—600 мм. і більше. Це, розуміється, сприяє росту лісів тут, але виразна чіткість південної межі Поліських лісів залежить, очевидно, від такої-ж виразної зміни ґрунтотворних порід*). На південь од лісового краю українського Полісся, в лісо-степовій смузі, як показали А. Набоких (53) і Г. Махів (45, 47), простяглася майже безлісна смуга — смуга північних чорноземель Махова.

В лісо-степовій смузі України ліси розташовуються на найвищих місцях, а саме: на Волинсько-Подільсько-Київському піднесеному плато (Правобережжя) і на півдні Середньоруської височини (Лівобережжя). Острівне становище лісо-степового ландшафту є зв'язане з піднесенням Донецьким кряжем. Згаданий зв'язок найбільш заліснених частин України з абсолютними висотами місцевості являє собою початок вертикального розподілу рослинності і ґрунтів на рівнині (Г. Танфільєв, 73, 74; Й. Пачоський, 57; Г. Махів, 45, 47).

Для Правобережного району лісів лісо-степової смуги характерна є кількість опадів (600—) 550—500 (—450) мм.; для Лівобережного — 550—500 мм.; для Донецького кряжу — 500—450 мм. за рік.

Південна частина степового краю, з річною кількістю опадів нижче за 450 мм., та з сухим жарким літом мало не цілком позбавлена лісів (Г. Махів, 45). Ліси тут зберігаються лише по долинах річок.

Питання про безлісся степів не раз дебатувалося в російській літературі (зводку див. у Г. Танфільєва, 75). Низка авторів (Бер, Мідендорф, Г. Висоцький) вбачають причину в кліматі (браку опадів). Інші — в фізичних властивостях ґрунту (Костичів) або в хемічних — засоленість степових ґрунтів та підґрунтя (Бекетів, Докучаїв, Г. Танфільєв). Ще інші — в боротьбі за існування межі степовою та лісовою рослинністю (Коржинський). Де-які автори (В. Таліїв) вважають, що безлісся українських степів — це явище вторинне (як наслідок винищення людиною лісів, що існували тут колись, за прастарих часів, переважно пожежами, а далі — вирубуванням, корчуванням то-що).

*) На Поліссі утворюють ґрунт льодовикові піски, супіски та суглинки, а далі на південь — в лісостеповій і степовій смузі — лес (Г. Махів, 46).

Оснівна причина безлісся степів, з нашого погляду, очевидно, — в кліматі (брак опадів, в умовах збільшеного випаровування).

Вивчення ґрунтів по лісах лісо-степової смуги виявило мало не виключну наявність тут *вторинно-попільнякових (лісових) ґрунтів* *). Отже, навіть на місці величезних лісових масивів у лісо-степовій смузі України на лесовому підґрунті, існували раніше степи, з відповідною рослинністю та чорноземельними ґрунтами. Ці *прастарі степи* простягалися, очевидно, до північної межі поширення лесу (Г. Танфільєв, 75).

Більшість авторів згодні на тому, що ліси на Україні під час сухо-степового або напів-пустельного (післяльодовикового) періоду „прастарих“ степів, були надто мало поширені на Україні (Г. Танфільєв, 75; Й. Пачоський, 57; А. Набоких, 54). Розселення листяних лісів у межах лісостепу України за останній час (Й. Пачоський, 57; Г. Танфільєв, 75) із реліктових центрів безперечно має зв'язок із зводженням клімату на протязі ближчого геологічного минулого (В. Доктуровський, 18, 19; зводка у Л. Берга, 7).

З поселенням лісу на чорноземлях є зв'язана так звана деградація останніх; як наслідок цього, виникають вторинні - попільнякові ґрунти — деградовані чорноземлі та лісові суглинки й супісї різних типів.

Спинімося тепер на складі деревних та кущових порід на Україні.

З поміж шпилькових трапляються: сосна *Pinus silvestris* L., що є дуже поширена в лісовій та почасти лісо-степовій смузі; ялина *Picea excelsa* Link. — лише на крайній півночі Полісся, дуже зрідка; яловець *Juniperus communis* L. — на Поліссі, зрідка — в лісостепу.

З листяних порід на Україні трапляються найчастіше: береза *Betula verrucosa* Ehrh., вільха *Alnus glutinosa* Gaertn., граб *Carpinus Betulus* L., осика *Populus Tremula* L., ільма *Ulmus scabra* Mill., берест *U. glabra* Mill., в'яз *U. levis* Pall., дуб *Quercus pedunculata* Ehrh., клен звичайний *Acer platanoides* L., груша *Pirus communis* L., яблоня *P. Malus* L., черемуха *Prunus Padus* L., липа *Tilia cordata* Mill., ясен *Fraxinus excelsior* L. та де-які інші. З кущових порід у підліску звичайні такі роди: ліщина *Corylus Avellana* L., крушина *Rhamnus Frangula* L., чорноклен *Acer tataricum* L., паклен *A. campestre* L., бруслина *Evo-nymus europea* L. та *E. verrucosa* Scop., калина *Viburnum Opulus* L. та де-які інші. На узліссях — звичайно зарості таких кущів: глоду *Crataegus monogyna* Jacq., терну *Prunus spinosa* L., степової вишні *P. fruticosa* Pall. **), жостеру *Rhamnus cathartica* L., жимолоди *Ligustrum vulgare* L. з домішкою (в лісостеповій та степовій смузі), кущів бобівника *Amygdalus nana* L. та дереви *Caragana frutex* C. Koch. Ці роди, за винятком граба *Carpinus Betulus* L. ***) та вищезгаданих кущів лісостепової та степової смуги, трапляються майже по всій Україні.

На заході Правобережжя по лісах трапляється чимало західних та південних родів, що не доходять навіть до Дніпра (Мал. 2). Так, в Наддністрянському (і почасти в Надбозькому районах) трапляється низка деревних та кущових порід, що їх вже не зустрічається далі, на

*) До первісно-попільнякових ґрунтів належать лісові ґрунти, що виникають (утворюються) безпосередньо під лісом. Вторинно-попільнякові ґрунти (переважно — лісо-степ) перед заселенням їх лісом були вкриті степовою рослинністю, т. т. — були чорноземлями.

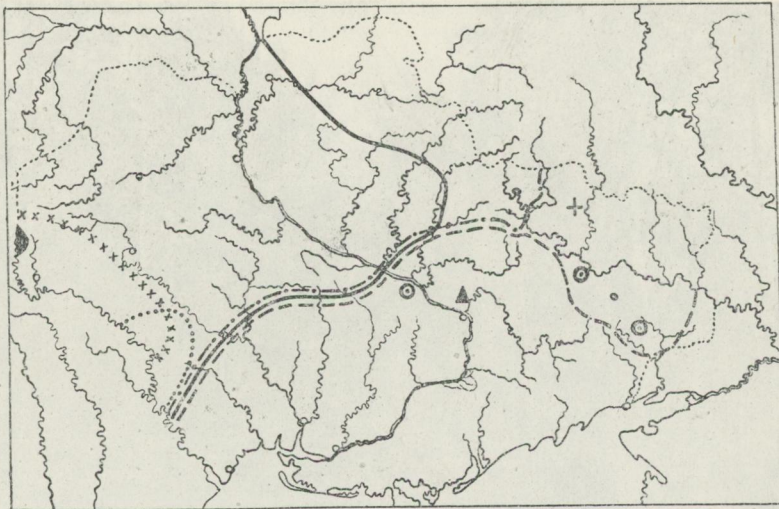
На Україні первісно-попільнякові ґрунти поширені на Поліссі; вторинно-попільнякові ґрунти — в лісо-степу.

**) Терен, степова вишня та жимолодь головним чином в лісостеповій та степовій смузі.

***) Східна межа граба *C. Betulus* L. на Україні проходить через м. Полтаву. На схід од цієї межі — 2 ізольованих місця знаходження, в межах Донецького краю (Є. Лавренко, 38).

схід (Й. Пачоський, 57; О. Савастьянов, 62). Напр., бук *Fagus sylvatica* L. по річці Збруч, дуби *Quercus sessiliflora* Salisb., *Q. lanuginosa* Thuill., берека *Sorbus torminalis* Crantz., явір *Acer pseudoplatanus* L., клокичка *Staphylea pinnata* L., бруслина *Evonymus nana* M. B. (також верхів'я Інгульця), липа *Tilia argentea* Desf., плющ *Hedera Helix* L., дерен звичайний *Cornus mas* L. та де які інші. Окрім цих деревних та кущових порід, тут трапляється також чимало зіллястих рослин, з подібним поширенням.

Усі ці західні й південні форми, що не йдуть далеко на схід, зв'язані з просторим Подільським островом вторинних попільняків, що поси-



Розповсюдження родів листяних лісів на Україні (півд. та східні межі):
 —○— *Carpinus, Betulus* L.
 ▲ *Fagus sylvatica* L.
 *Tilia argentea* Desf.
 ××× *Hedera Helix* L.
 ---▲--- *Aegorodion Podagria* L.
 -.-.-+ *Hamula officinalis* (Hill).

Мал. 2.

дають найвищий на Наддністрянщині участок Подільсько-Волинського плато*).

Де-які породи, напр., калина-гордовина *Viburnum Lantana* L. доходять тільки до долини р. Дніпра.

Далі на схід, в межах Лівобережжя, поволі зникає граб *Carpinus Betulus* L., а також клен звичайний *Acer platanoides* L. Нових східніх родів тут не трапляється.

На Поліссі переважають соснові ліси („бори“) із сосни *Pinus silvestris* L. та мішані ліси (сосна + листяні породи, переважно дуб *Quercus pedunculata* Ehrh.). (Мал. 3).

В складі рослинності тут переважають роди Євразійської тайги, до яких домішується чимало родів західньо-європейського лісу. З сосновими та почасти мішаними лісами Полісся зв'язана низка дрібних кущів, напів-кущів і зіллястих рослин. Із дрібних кущів та напів-кущів тут трапляються: верес *Calluna vulgaris* (L.) Salisb., черниця *Vaccinium Myrtillus* L., квасничка (брусниця) *V. vitis idaea* L., азалея *Azalea pontica* L. (тільки Волинське Полісся); вовчі ягідки (ведмеже вух) *Arcto-*

*) А. Набоких (53), а за ним і Й. Пачоський (57) вважали ці Подільсько-Волинські попільняки за первісні, але за останніми даними — все це вторинні лісові ґрунти (Г. Махів. 47).

staphylos uva ursi (L.) Spr., грушанка *Pirola uniflora* L., кисличка *P. secunda* L., порушник *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt., ліннея *Linnaea borealis* L. та інші.

Чимало знижених участків по соснових лісах заболочено, і тоді під сосноюю завісою. на сфагновому моховому килимі, ми знаходимо низку характерних кущів, що рясно ростуть в цих умовах, як от баговиння *Ledum palustre* L. (переважно), андромеда *Andromeda polifolia* L., а також зіллясті рослини—пуховки *Eriophorum vaginatum* L. та інші (В. Доктуровський, 17; А. Фомін, 76).



Мал. 3. Вогкий бір (із сосни *Pinus silvestris* L.). На передньому плані листя орляка *Pteridium aquilinum* (L.) Gleditsch. На задньому плані — темна кущина з *Polytrichum* (Полісся; околиці Київ). Фотогр. А. Левенгаупта.

З сосновими та мішаними лісами Полісся зв'язані *первісно-попільнякові ґрунти* в їхніх різних варіантах.

Соснові й мішані ліси простяглися по піскових надлучних терасах річок далеко на південь. Так, по р. Дніпру соснові ліси, з перервами, тягнуться до м. Кременчука (Пачоський, 57); ще далі на південь, по лівовому допливу р. Дніпра — по р. Самарі, є чималий острівний участок бору (Акинфіїв). По р. Діндю соснові бори тягнуться на південний схід до місця, де вливається лівий доплив Дінця — річка Красна. З сосновими борами заходить далеко на південь і ціла низка супровідних родів, напр., роди з рідні грушанки (*Pirola*), особливо *P. secunda* L., а також сфагнові болотечка з характерними родами (напр., журавина *Vaccinium Oxycoccus* L., росичка *Drosera rotundifolia* L., осока *Carex lasiocarpa* Ehrh. та інші).

Взагалі піскові надлучні тераси річок служать за провідників численних північних родів (і суспільств) далеко на південь, в лісо-степовий і степовий край (Є. Лавренко, 34, 37).