

НОВИЙ СВІТОГЛЯД СЬОГОЧАСНОЇ НАУКИ

Написав
Проф. Д-р Іван Раковський

ЗАЛЬЦБУРГ 1947



НАКЛАДОМ БРАЦТВА СВ. АП. АНДРЕЯ
diasporiana.org.ua

НОВИЙ СВІТОГЛЯД СЬОГОЧАСНОЇ НАУКИ

Написав

Проф. Д-р Іван Раковський

НАКЛАДОМ БРАЦТВА СВ. АП. АНДРЕЯ
ЗАЛЬЦБУРГ 1947

Власність Брацтва св. Ап. Андрея в Зальцбургу.

Всі права застережені.

З „Наукової Друкарні“ в Зальцбургу.

ВСТУПНЕ СЛОВО

Серед всіх страхіть жахливої останньої війни, ми затратили зв'язок з культурою та перестали цікавитися здобутками науки, оскільки вони не дають якоїсь безпосередньої користі для нашого щоденного життя. А тимчасом в робітнях вчених дослідників і різних наукових установ, тихо і незаметно, dokonувалися незвичайно важні досліді, висліди яких примусили вчених цілком змінити дотеперішній науковий світогляд. Ця зміна так основна, що вона мусить мати незвичайно далекосяглі наслідки та вирішний вплив на дальший розвиток вселюдської культури.

Звістки про цю, в науці незвичайну подію, можна зустрінути в часописах, а то і в товариських розмовах, отож думаємо, що кожна освічена людина повинна познайомитися із згаданою, в науковому світі, ба навіть в історії культури небуденною зміною поглядів, та вважаємо своїм обов'язком заповнити дотичну прогалину в нашому письменстві. Живучи в маленькому альпейському сільці і не маючи спромоги користуватися дотичними необхідними джерелами, ми не можемо роз'яснити згаданого питання основно, науковим способом і тимчасом подаємо тільки короткий, загально доступний нарис зрозумілий для кожного, хто має середню освіту. Такий нарис, призначений для широких шарів нашої суспільности, власне дуже на часі, бо кожний з нас повинен знати, яку вартість мають наукові підстави, що на них спираються проповідники ущасливлення людськості новим суспільним ладом, а які тепер так наполегливо стараються здійснити свої погляди, що мають бути останнім висловом поступу і науки.

Віддаючи цю нашу скромну працю українській суспільності, ми щиро дякуємо Світлій Управі Брацтва св. Ап. Андрея в Зальцбургу, яка уможливила видання цього нашого нарису, що при теперішніх важких обставинах нашої скитальщини є справді небуденним осягом.

Гаряче бажаємо, щоби ця наша праця сповнила своє завдання, а саме: освідомила загал нашого Українського Народу про новий світогляд сьогочасної науки та його справжнє значення для нашої культури.

Капрун, в січні 1947 р.

АВТОР.

I. ЩО ТАКЕ СВІТОГЛЯД?

Кожна людина на цьому світі старається пізнати і зрозуміти, що таке цей наш світ, з чого і як він утворений, як він уладжений та, чому все, кругом нас, так, а не інакше діється? Тим, між іншим, і різниться людина від нерозумної тварини, яка живе, сповняючи всі свої життєві чинності, не розуміючи цього, що і чому це все діється кругом неї. Певна річ, що на всі згадані питання відповідає собі людина, відповідно до свого віку та ступеня своєї освіти і культури, та всеж таки, з часом, у кожної людини устійнюється дотичний погляд і це є власне її світогляд. Світогляд, це знання і розуміння світу й його проявів. По правді, кожна людина має свій особливий, питомий погляд на світ, та звичайно ми розрізняємо три головні роди світоглядів: первісний або примітивний, релігійний і науковий.

Первісний або примітивний світогляд спирається на переконанні, що все, що ми спостерігаємо нашими змислами, згідне з дійсністю; отож, відповідно до цього погляду, світ є справді таким, яким він нам видається, а все в ньому діється так і тому, як ми це розуміємо. Тимчасом наука вже давно доказала, що спостереження наших змислів не дають нам пізнання справжньої дійсности, а те, що нам здається, не завжди є правдиве. Ось так, наприклад, ми наглядно бачимо, що наша Земля плоска мов стіл, а тимчасом вона кругла як м'яч; ми захоплюємося чарівними звуками гарної пісні або музики, а тимчасом ці звуки, це тільки дробання повітря. Справді, дійсність не є згідною з нашими спостереженнями. Тимто всякі первісні світогляди, які ще подекуди заховалися у неосвічених людей і народів, є безпідставні і можуть цікавити тільки етнологів і психологів.

Релігійний світогляд спирається на даній релігії. Таких світоглядів є багато, бо кожна релігія має свій пито- мий погляд на світ, та — з виїмком індійського буддизму, що вважає весь світ і всі його прояви злудю (мая) душі — в основі всі вірування вважають цей світ твором вищої сили, яка має більший або менший вплив на його прояви. З окре- ма, безперечно найбільш довершена, християнська віра вважає весь світ і всі його прояви та закони твором всемогутнього Бога, що сотворив і удержує його своєю силою і волею. Поза цими загальними основами, християнська віра не дає ні- яких дотичних подробиць, вважаючи це правом і обов'язком розумної людини, розсліжувати і пізнавати цей світ, його твори і закони та на цій основі утворювати розумовий, себто науковий світогляд.

Науковий світогляд є власне висновком і з'ясуван- ням всього, науками ствердженого знання про весь світ, його твори і прояви. Розуміється, що науковий світогляд не є по- стійний і незмінний, він змінюється без упину, відповідно до безпереривного розвитку дотичних наук — та всеж таки, з причини, що способи і засоби наукових дослідів постійно уліпшуються і видосконалюються, кожний новий науковий світогляд є ліпший і кращий від своїх попередників, бо біль- ше зближений до правди.

II. ЩО ТАКЕ НАУКА?

Така вже вроджена вдача кожної людини, що вона хоче знати і розуміти все те, що кругом неї діється. Вже маленька дитинка проявляє таку цікавість та засипує своїх батьків без- упину питаннями, які вводять їх нераз у клопітливе поло- ження; та мудрі батьки завжди дають цікавій дитині бажані пояснення, розуміється, відповідні до її віку, бо вони знають, що знання оточуючих річей і проявів є необхідне для її дальшого життя. Отак, кожна дитина дістає перш основи знання звичайно в батьківському домі, це знання поглиблю- ється і поширюється опісля в школах, народніх, середніх

і вищих і таким способом людина стає поволі освіченим і пожиточним членом свого народу. Також і доросла, навіть найбільше освічена людина, через ціле своє життя не затрачує тієї вродженої цікавості і радя б знати, що діється в родині, в громаді, в народі, в державі і в цілому світі. Ці бажання заспокоюють розмови з другими людьми, листування та часописи і книжки, без яких освічена людина не може обійтися. Стараючись отак пізнати ще незнані нам речі і прояви, ми завжди хочемо знати правду і щиро обурюємося, коли переконаємося, що хтось подав нам неправдиву звістку або брехливе пояснення. Кожна людина хоче знати правду, бо тільки правдиве знання є потрібне і корисне, а неправда нам не тільки до нічого непридатна, але ще може пошкодити та наробити нам багато лиха.

Отак, від коли людина появилась на цьому світі, вона змагав до правдивого пізнання всіх творів і проявів природи і всього того, що є і що діється на цьому світі. З часом назбиралося багато такого знання, що поширювалося з уст до уст та передавалося з батьків на дітей. Після довгих віків таким пізнанням, почали займатися особливі люди, знавці і дослідники знання, що з винаходом письма почали списувати це своє знання і так утрівувати та переховувати його для вжитку грядучим поколінням. Згадані знавці, яких вже старинні греки дуже шанували і називали „філософами“, себто приятелями і любителями мудрости, послуговувалися зразу тільки своїми змислами і своїм власним розумом та з часом, вони придумують різні засоби і способи для цього, щоби докладніше і ліпше спостерігати те, що треба пізнати, а також і провірювати, чи дотичні спостереження і погляди не помилкові, а згідні з дійсністю. Задля цього люди придумали ваги, міри, термоміри (термометри), тискоміри (барометри), побільшуючі скла, дрібновиди (мікроскопи), далековиди (телескопи) та безліч інших усяких приладів, при допомозі яких спостерігання людськими змислами доводять до незвичайної досконалости.

Крім цих засобів, люди з часом придумали ще і різні способи для здобуття бажаного знання. Найзвичайнішим таким способом є досвід (експеримент), себто, нарешне, з роз-

мислом відповідно доконане повторення даної прояви, з метою докладно пізнати причини її повстання, її перехід та закони, по яким вона відбувається. Такими способами і засобами людське знання збагачується і видосконалюється все більше і більше.

Отож, весь засіб до тепер здобутого людського знання та дальше пізнання ще не відомого, називаємо коротко наукою. Наука власне має завдання: зібрати, перевірити стійність і впорядкувати все людське знання та здобувати нове знання; вона змагає до цього, щоби докладно пізнати все, що є і що діється на цьому світі, роз'яснити причини й устійнити закони існування даних річей і проявів. Коли наука не в силі напевно роз'яснити якогось прояву, вона ставить тимчасові здогади, так звані „гіпотези“, коли вони відносяться до менше важних справ або „теорії“, коли ходять про дуже важні й основні питання.

Як бачимо, наука, це є людське знання здобуте і здобуване без упину споконвічним, нестримним змаганням людини до пізнання п р а в д и. Пізнати всю справжню дійсність і всі закони, які кермують цілим всесвітом — це її найвище завдання.

Наук є дуже багато і є різні способи їх укладу і поділу, відповідно до предмету, яким вони займаються — та ми не можемо займатися тут тим питанням і тільки коротко приглянемося основним здобуткам тих наук, які мають вирішний вплив на утворення наукового світогляду. Такими важними для нас науками є перш за все:

хемія, наука про речовини, з яких утворене все, що існує на цьому світі, а є „матеріальне“;

астрономія, наука про всесвітні твори природи: Сонце, Місяць, зірки, комети, метеори й ін.

геологія, наука про нашу Землю;

біологія, наука про життя в природі, з окрема:

ботаніка, що займається рослинами,

зоологія, що досліджує тварини та

антропологія, наука про людину, вкінці:

фізика, наука про т. зв. фізичні прояви природи та її загальні закони.

Про інші науки згадаємо в міру потреби.

III. РОЗВИТОК ХЕМІЇ ТА ЇЇ ЗДОБУТКИ.

1. НАРИС ІСТОРІЇ ХЕМІЇ.

Хемія, наука про речовини (матерію), з яких утворений цілий наш світ і все, що на ньому і в ньому існує, народилася вже дуже давно, бо з початком т. зв. залізної доби, яка в наших країнах почалася около 1000 літ перед Христом. Тоді люди навчилися з різних руд витоплювати залізо та вживати його до виробу свого різного приладдя. Шукаючи за рудами цього ще і тепер необхідного металю та задля цього розжарюючи в огні різні роди каміння, люди почали пізнавати ближче різні речовини та їх прикмети. Такими дослідями речовин займалися вже давніше в Малій Азії і в Єгипті, де вже в 2-гому тисячлітті до Христа розвивалося на тодішні часи висококультурне життя, а в слід за тим і металеве виробництво. Особливо згаданими дослідями займалися єгипетські жерці, задля чого темний загаль вважав їх чарівниками, а їх дотичні зайняття називав „хеме“, себто чари, від чого походить і назва нашої науки. Із згаданих країн зацікавлення прикметами і складом різних речовин перейшло до Греції та до інших країв південної Європи. Але грецькі вчені, що зроду були схильні до філософування (мудрування), зразу зачали застановлятися над тим, з чого утворені всі твори природи. Такою праречовиною одні філософи вважали землю, другі воду, інші повітря, а ще інші вогонь. Всіх їх погодив Емпедокль, що жив в 5-тому віці до Христа, який всі згадані чотири „праречовини“ вважав основними, вже з нічого не зложеними, первнями, з яких утворене все, що є на цьому світі. Цей погляд прийняв також славний Аристотель, (384–322. р. до Хр.), що для вжитку свого учня, Олександра Великого, зібрав і списав основи всього тодішнього знання. При цьому цей великий вчений був того переконання, що всі згадані чотири основні первні є особливими відмінами одної первісної праречовини.

Та старогрецькі вчені, т. зв. філософи, роздумували вже над тим, як збудовані всі ті речовини, з яких утворений наш цілий світ. З цього, що вони вважали землю, воду, повітря

і вогонь незложеними первнями, бачимо, що їх знання хемії було дуже скупеньке та помилкове, а всеж таки, вони зважувалися на таких крихких і слабких основах ставити дуже смілі і бистроумні погляди. До найважливіших таких мудрців належав Демокрит (460–380 р. до Хр.). Він був переконаний, що всі речовини складаються з малесеньких, голим оком невидимих, вже більше неподільних частиночок, які він назвав „атоми“, себто „неподільники“ чи „неділки“. Демокрит представляв собі, що всі ці атоми, чи неділки мають вид малесеньких кульочок та, що вони у кожного роду речовин є однакові, але у різних речовин різні і величиною і тягарем і іншими своїми прикметами. Розуміється, що атоми — неділки глини є глиною, соли є сіллю, дерева є деревом, це є просто найменші частинки даної речовини з усіма її прикметами. Все, що є на світі, складається з неділок-атомів і то не тільки звичайні речовини, але навіть душа людини і грецькі боги! Тільки, що атоми душі і богів є менші, гладші і ніжніші від атомів звичайних речовин. Як бачимо, на думку згаданого філософа, людська душа і боги було теж утворені з особливої речовини. Він був переконаний, що на цілому світі нема нічого поза атомами і поза речовиною-матерією і для того такий погляд називаємо „матеріалізмом“.

Як бачимо, роздумування Демокрита було дуже простеньке-наївне, але тодішні греки вважали це великою мудрістю та негайно виснували з цього відповідні напрямні для життя. „На цьому світі існує тільки речовина, отож їймо і пиймо, бо завтра мусимо вмерти, а після смерти нема ніякої розкоші“, казав відомий філософ, Епікур, і люди йшли за його порадою та жили мов худібка, вважаючи самотньою метою свого життя: добре з'їсти і випити.

Та не всі старогрецькі філософи стояли на цьому матеріалістичному становищі, інші мали інші погляди та на цілком протилежному становищі стояв славний мудрець, Платон, (427–347 до Хр.). На його думку, все, що було, є і буде на цьому світі, є тільки проминаючим відбитком, чи тінню, вічних, нематеріальних, духових „ідей“, які тільки одні є справжньою дійсністю. Цей погляд, цілком протилежний до

поглядів Демокрита, називаємо „ідеалізмом“, від платонівських „ідей“ або „спірітуалізмом“, від латинського слова „спірітус“ себто „дух“.

Ось так, як бачимо, вже в перших часах розвитку європейської культури появляються два протилежні світогляди: ідеалізм і матеріалізм. Подібний прояв бачимо також у старших азійських культурних народів, індійців і китайців, і так є до сьогодні. Видно, що, коли людина хоче роз'яснити таємницю буття, то вона має два протилежні способи роз'язки цього питання, а саме: основою всього буття на цьому світі є або речовина або дух. Розуміється, можна старатися погодити оба ці протилежні погляди і такі змагання були справді, і в старину і в пізніших часах — але це вже належить до історії філософії і ми тут цю справою займатися не можемо.

Та згадані погляди старинних грецьких філософів тривали не довго. З появою християнства увага всіх думаючих людей звернулася на цілком інші справи: належне розуміння нової науки Христа-Спасителя, життя по заповіддям правдивого єдиного Бога і спасіння душі, оце були питання, які тоді захопили думки всіх людей цілого тодішнього культурного світу. Всі людські мудрування втратили свою давню вартість. „Філософія, це служанка теології“, себто: вся людська мудрість має служити почитанні Бога — казав св. Тертуліян (160—230. р. по Христі) і цей короткий, ядерний висказ дуже влучно з'ясовує погляди освіченого загалу в цілому середньовіччі, ба навіть до половини 18-го століття.

Але вертаймося назад до нашого огляду розвитку науки про речовину — хемії. Як ми вже зазначили, у старинних культурних народів було велике зацікавлення речовинами й їх прикметами. Виріб гарних мішанин із стоплених металів та різних красок, вказує на це, що у старинних єгиптян, греків і римлян було вже досить значне знання „хемічних“ проявів. З творів славного лікаря Гіпократата (460—370. р. до Хр.) і відомого вже нам творця першої книги знання (енциклопедії), Аристотеля, можна здогадуватися, що в тих часах не мало вчених досліджувало прикмети різних речовин і свої висліди і погляди описали в особливих творах; та, на жаль,

докладніших відомостей про цю старовинну, первісну „хемію“ ми не маємо. Дуже багато важних праць старинних письменників і вчених дослідників були зібрані в славній книгозбірні в Александрії, але всі вони згоріли при здобутті цього міста арабами 640-го року після Христа та пропали безповоротно для науки й культури. Після цього треба було багато вже давно відомого досліджувати і відкривати наново. Розпочали це власне самі араби, які, здобувши культурні краї Малої Азії, Межиріччя (Мезопотамії) та північної Африки, перейняли тамошню культуру та почали ревно плекати мистецтва і науки. Між іншими арабські вчені займалися також дослідями речовин та дотичну науку назвали по давньому, додавши до її назви свій родівник „аль“, звідкіля назва „альхемія“. Арабські хеміки зразу станули на властивому становищі: вони, хоч і приймали давні чотири основні первні, старалися розслідувати, з чого складаються дані речовини, вживаючи до цього вогню (топлення, варення і кипіння), а також сильних квасів і лугів. При допомозі згаданих чинників вміли вже арабські хеміки доконувати хемічний розклад і хемічну злуку речовин та дуже причинилися до створення перших тріvkих основ нашої науки. З поміж арабських хеміків найбільше визначним був лікар Абу Муза Джабір, відомий під прізвиськом Гебер, що жив около 750 р. після Христа. Слідом арабських дослідників пішли також і західно-європейські вчені, навіть такі відомі, як Альберт Великий (1193—1280), Роджер Бекон 1214—94) та багато інших. Але європейські вчені, швидко зійшли на манівці. Вони вважали витоплювання металів з руд, переміною нешляхетної речовини руд в шляхетнішу речовину дотичних металів; а, що в тих часах золото вважали найшляхетнішим металем, то і не диво, що тодішні хеміки впали на думку: шукати способів, як можнаби менше шляхетні речовини, перемінити в найбільш шляхетний первень — золото. Буйна уява тодішніх хеміків веліла їм шукати засобів такої переміни. Таким засобом мала бути особлива речовина, т. зв. „камінь мудрців“ або „магістеріум“, яка мала мати таку силу, ще все перемінювала в золото. Вона мала мати також силу, лікувати всі недуги, отож і не диво, що всі тодішні хеміки

кинулись з жаром шукати тієї таємної, чародійної речовини. Таким способом розвинулася особлива ніби-наука про речовини, яку називають „альхімією“. Безперечно, що між альхіміками було багато зручних дурисвітів, які з міді, цинку й олова витоплювали мосяж або бронзу і цей золотистий стоп продавали за щире золото, але були між ними і справжні вчені дослідники, які своїми дослідками поклали безперечні заслуги для нашої науки. На основі цього, альхіміками здобутого знання, англійський дослідник Роберт Бойль (1627 – 91) приходить до переконання, що земля, вода і повітря не є ніякими первнями та явно виступає проти альхіміків-дурисвітів, які з правдивою наукою не мали нічого спільного. Алеж, щойно французький хемік Лявуазіє (1743 – 94) своїми досвідами доказав безперечно, що вода складається з двох первнів, водня і кисня, що повітря є мішаниною первнів, азоту і кисня та, що вогонь, це різні розжарені гази, які повстають при горінні, яке є сполукою даних первнів, звичайно вугля, з киснем повітря. Що земля не є ніяким первнем, це вже було тоді загально відомо. Таким способом остаточно повалено забобонну віру в чотири основні первні, що майже дві тисячі літ важкими кайданами спутувала наукові розсліди речовин. Визволена з цих кайданів наука хемії швидко розвивається все далі і далі. Численні дослідники відкривають все більше і більше справжніх первнів, себто речовин, які хемічним способом вже не даються даліше розкласти, тому, що вони справді вже з нічого не зложені, одностайні, поєдинчі. Число цих первнів постійно збільшується, а кожний з них дістає особну наукову назву й особливий знак. Наукові назви первнів утворені звичайно з латинських або грецьких їхніх назв, або відповідних слів, але для вигоди означають первні латинськими початковими буквами їхніх назв.

Рівночасно з цим хеміки переконуються, що крім нечисленних речовин, як вугіль, сірка і звичайні метали, які є первнями, всі інші звичайні речовини, з якими ми що хвилини зустрічаємося в нашому щоденному житті, як: вода, дерево, всі засоби поживи, шкіра, волосся, сукно, полотно, а вкінці земля,

глина і каміння — це все утворене з різних, звичайно неблагатьох, первнів, значить, це все є речовини зложені.

Згаданий Лявуазіє має ще одну велику заслугу для нашої науки, а саме, він перший впровадив до хемічних дослідів вагу, себто перший впав на думку, зважити зложену речовину перед її хемічним розкладом, а опісля зважити складові первні, одержані із цього розкладу. Це неймовірне, але правдиве, що до того часу ніхто не впав на таку просту думку. Отож, таке важення речовин, перед хемічним розкладом і після нього, виказало наглядно, що одержані з розкладу складові речовини первні важать завжди докладно стільки, скільки важила дана речовина перед розкладом — і на відвороті, речовина утворена штучно хемічною злукою двох або більше первнів, важить завжди стільки, скільки важили разом всі ці складники, з яких вона утворена.

Майже рівночасно французький хемік Пру (1755 — 1827) звертає увагу на це, що в кожній зложеній речовині її складові первні є завжди в тих самих відносинах. Ось так, наприклад: вода складається завжди тільки з двох первнів, водня (гидроген, хемічний знак H) і кисня (оксиген, хем. знак O), при чому водня є завжди два рази більше як кисня так, що воду означають знаком H_2O ; звичайний вапняк утворений з трьох первнів, з металю вапу або кальція (хем. знак Ca), вугля (карбо, знак C) і відомого нам кисня, при чому вапу і вугля є однакові кількості, а кисня три рази більше, що й означуємо в хемії знаком $Ca\ C\ O_3$ (читай Це, а, Це, O три). Так само і всі інші речовини, які не є первнями, а власне зложеними із первнів, мають свій питомий, постійний хемічний склад: кожна з них складається завжди з тих самих первнів, які є завжди в тих самих відносинах, питомих для даної зложеної речовини. Це власне закон постійности відносин складових первнів у хемічних сполуках.

В тому самому часі англійський хемік Дальтон (1766 — 1844) стверджує, що первні, які утворюють зложені речовини, стоять до себе завжди в відносинах чисел цілих і невеликих. Ось кілька прикладів. Водень з киснем творить тільки дві

сполуки: звичайну воду і так звану окиснену воду, яку вживають до полокання болючого горла і до змивання ран. Звичайна вода має два рази більше водня як кисня і тому її хемічний знак є H_2O ; окиснена вода має кисня два рази більше і задля цього її означають H_2O_2 . Первні вугіль і кисень утворюють три сполуки: звичайний чад, що повстає, коли вугіль жариться при недостаточному доступі повітря; він має рівні кількості обох первнів і тому означається CO (чит. Це, О); т. зв. вугляний kwas, що твориться при гарному горінні вугля або дерева, а також при віддиханні тварин і людей та має два рази більше кисня як вугля і для того означається взором CO_2 , (чит. Це, О два), а вкінці сполука одної частини вугля з трьома частинами кисня, CO_3 , замітна тим, що самотійно не існує, а тільки в злуці з якимсь металем, утворюючи так званий вуглян цього первня, як наприклад відомий вже нам вапняк (Ca CO_3), або поташ, вуглян потасу або калія (KCO_3 — чит. Ка, Це, О три).

Отак розсліджено вже хемічний склад безлічи сполук найрізномордніших первнів і завжди виявилось, що дотичні складові первні стоять до себе у відносинах чисел цілих і не надто великих. Нема і не може бути ніякої хемічної сполуки в котрій би складові первні стояли до себе у відносинах чисел дробових або мішаних чисел. Згаданий хемік Дальтон вияснив цю прояву дуже просто: Ніякої речовини не можна ділити до безконечности; кожна речовина мусить складатися з найменчих частинок, які вже далі фізичним способом не даються поділити, значить, їх вже не можна ані розрізати, ані роздавити, ані розтовчи, ані ніяким іншим механічним способом розділити на дві або більше частиночок, бо вони вже неподільні. Такі найменші частиночки хемічно зложених речовин назвав Дальтон „молекул“-ами, себто дробиночками. Розуміється, що дробиночка - молекул води є водою, молекул цукру є цукром, молекул соли є сіллю, загалом, молекул кожної зложеної речовини є найменшою її частиночкою і має всі її прикмети, значить, він складається з відповідної кількості найменших частиночок цих первнів, з яких утворена речовина. Ці найменші частиночки первнів вже з нічого не

зложені, вони вже справді цілком не подільні, не тільки фізично, але й хемічно, це справжні „неподілки“, чи „неділки“, чи, як їх Дальтон назвав „атоми“. З огляду на те, що первні різняться одні від одних своїми фізичними і хемічними прикметами, то атоми різних первнів мусять бути різні і величиною і тягарем і іншими своїми властивостями, але атоми одного первня є всі однакові — під кожним оглядом. Ось так Дальтон впровадив знов в науку давно забуті погляди Демокрита на атомістичну будову речовини; та, не слід забувати, що в Демокрита атомами були найменші частиночки кожної, отож і хемічно зложеної речовини; а в Дальтона це є найменші частиночки тільки первнів. Це є основна різниця між дотичними поглядами згаданих вчених: грецького філософа з 5-го століття перед Христом і англійського хеміка з 19-го століття після Христа.

Дальшою розбудовою теорії атомів зайнялися фізики. На їх думку атоми мають постать кульочок, кругленьких мов м'ячики, і не стоять тісно, безпосередньо один при одному, а більш або менше від себе віддалені. Тим пояснюється ця проява, що всі речовини можна більш або менше стискати, як це наглядно можна бачити на гумі або кавчуку, які можна замітно стискати самими пальцями. Від взаємного віддалення атомів залежна також густота первнів, чим менше це віддалення, тим первні густіші, чим воно більше, тим первні рідші; в первнів, що є газами, атоми не лиш не притягаються, але ще і відпиhaються, один від одного, і з цієї причини газу треба держати в замкнених посудинах, бо з отворених вони розходяться на всі сторони — втікають. В речовинах зложених з первнів, їхня густота залежить від взаємного віддалення дробин - молекулів. Атоми і молекули держаться із собою особливою силою притягання; чим більша ця міжчастинна сила, тим густіша речовина, чим менша згадана сила, тим речовина менше густа — рідша. Загалом, ця міжчастинна сила дуже значна, для того треба вжити багато сили тепла або електричного струму, щоби в густих і цупких речовинах їхні частинки розділити і дані речовини замінити в газ. Згадана міжчастинна сила є одним з проявів, у цілому світі

діючої сили взаємного тяготіння, (гравітації), що її відкрив славний англійський вчений Ньютон (1642—1727. р. після Хр.) та це вже справи, які входять в обсяг фізики й астрономії і ми не можемо над ними довше задержуватися.

Коли кінчилося 18-те століття, наука хемії щойно розпочинала переможний похід свого розвитку, та всеж таки вона могла вже похвалитися важними здобутками, які стали основою її дальших дослідів. Ось вони, коротко з'ясовані:

1. Всі твори природи утворені з речовини (матерії);
2. Речовини є двоякі: одні є основні, не зложені, т. зв. первні (елементи), другі є зложені з цих первнів;
3. Всі речовини є утворені із найменших, дальше вже не подільних частиночок;
4. Найменші частиночки первнів не даються вже розложити, не лиш фізично, але і хемічно, це є т. зв. атоми (неподілкі, неділкі); атоми кожного первня є всі однакові, атоми різних первнів є різні;
5. Найменші частини зложених речовин, т. зв. молекули (дробини), складаються ще з відповідної кількості атомів тих первнів, з яких дана речовина зложена;
6. Всі зложені речовини можна розложити на ті первні, з яких вони утворені, це є т. зв. хемічний розклад—аналіза — речовин;
7. Первні можна злучувати у відповідних відносинах і так утворювати зложені речовини; це є т. зв. хемічна злука—синтеза — речовин;
8. Тягар зложеної речовини рівняється сумі тягарів всіх складових первнів і на відворот: сума тягарів всіх складових первнів рівняється тягареві зложеної речовини, утвореної з цих первнів;
9. При хемічному розкладі зложеної речовини на її складові первні, себто при аналізі, ані один атом речовин не гине, а при хемічній злуці первнів у зложену речовину, себто при синтезі, ані один атом речовини не витворюється;
10. Кількість речовини у туземному світі є постійна і не змінна, а всі її хемічні зміни полягають на аналізі синтезі.

2. ВОСКРЕСЕННЯ МАТЕРІАЛІЗМУ.

Думка Дальтона, що речовина утворена з атомів, була чисто науковим здогадом-теорією, для вияснення відкритих законів постійности та простоти відносин складових первнів у зложених речовинах і дослідники хемії не зважувалися на підставі таких здогадів будувати якийсь світогляд. Алеж згадана атомова теорія появилася в особливому часі. В цілій Європі самовладність (автократизм) володарів переживалася, вона вже не відповідала тодішнім суспільним відносинам і освічені шари суспільностей почали домагатися співуділу в кермуванні державою. З окрема в Франції ці змагання ставали чим раз сильнішими, бо недолужна і нерозумна господарка короля Людовика XVI-го й його дорадників доводила край до матеріальної руїни. Обурення на таке нездарне правління державою зростало чим раз більше і зверталось також проти католицької церкви, бо духовенство, з обави перед новими, надто вже різкими суспільними напрямками, вживало всеї своєї поваги і всього свого впливу серед широких мас народу, для оборони старого ладу. Цю боротьбу очолювали зразу навіть визначні письменники, які, користаючи із своїх шляхетських привилеїв, відверто виступали проти віри і Церкви. „Роздавити цю нечесть“, кликав явно і славно відомий Вольтер (1694—1778), а за ним опоганювали цю „нечесть“ і Дідеро (1713—1784) і Далямбер (1717—1778) і інші визначні письменники. Довершили ці змагання т. зв. енциклопедисти, творці і співробітники першої новітньої європейської книги знання: „Великої Французької Енциклопедії“. Вони „доповнили“ теорію Дальтона старими поглядами Демокрита і таким способом воскресили матеріалізм. Цей новітній матеріалізм був, розуміється, пристусований до тогочасного стану науки — ось його головні основи:

1. В цілому всесвіті існує тільки речовина - матерія, утворена з атомів.

2. Матерія є вічна й її кількість незмінна.

3. Всі хемічні і життєві прояви природи полягають тільки на злуці і розлуці атомів.

4. Духові прояви людини в особливими проявами сили — енергії.

5. Сила - енергія в одну з чинностей матерії.

Енциклопедисти послідовно перевели ці погляди в своїй Великій Енциклопедії і таким способом причинилися до їх загального поширення. Не диво, що провідники великої французької революції прийняли матеріалізм до основ своїх поглядів і своєї діяльності. І матеріалізм буйно розвивається та захоплює широкі шари французької суспільності, від її верхів до низів. Наслідки показали швидко, в цілій своїй повноті і наготі. Широкий загал розумував дуже просто і логічно: Коли на цьому світі в тільки речовина (матерія), то крім речовини нічого немає ніякої вартості, а лиш це в добре і потрібне, що в для даної речовини корисне, вирішним чинником в тільки сила. І революціонери вирізували не тільки верхівку зненавидженого правління та шляхту і духовенство, але загалом всіх, що до того часу мали якесь значення і пошану. Зразком в власне випадок із відомим нам вченим, Лявуазіє, одним із творців новітньої хемії. Для того, що Лявуазіє тішився великою пошаною на королівському дворі, його поставлено перед народний суд; на суді його оборонець старався переконати приявних, що підсудний не мав жадного впливу на державні справи та займався виключно тільки наукою, де поклав великі заслуги своїми незвичайно важними дослідями, і для того оборонець просив приявних громадян звільнити такого заслуженого вченого. „Ми не потребуємо ніяких вчених!“ закричала озвіріла товпа і за хвилину безцінна голова нашого великого вченого покотилася під ножом гільотини...

Розуміється, що в часах згаданої революції розвивалось і процвітало відповідне матеріалістичне письменство, а його вершком був твір письменника Ля Метрі „Людина—машина“, де автор доказує, що людина виконує все самочинно (автоматично) під впливом довкільних обставин, що це в дійсності в бездушний, складний автомат, сьогодні ми сказали б „робот“.

Після упадку французької революції матеріалізм всеж таки залишився в вольнодумних кругах освічених шарів евро-

пейських суспільностей, як один із притаманних чинників спротиву супроти консерватизму керманців держави, старшого покоління і духовенства. З тих саме причин, в 80-тих роках минулого століття, матеріалізм перейшов до основних догм соціалізму, а опісля і комунізму і то зарівно меншевізму як і більшовизму. При цьому згадані поступові політичні стороництва й улади (організації) покликувалися завжди на повагу науки, запевнюючи, що матеріалістичний світогляд є останнім висловом тогочасної науки.

А тимчасом справжні наукові дослідники речовини (матерії) цілком не журилися матеріалізмом та цілком не спішилися розбудовувати науковий матеріалістичний світогляд або науково доказувати його стійність; вони мали важніші завдання перед собою, а саме: докладно пізнати речовину, її прикмети та властивості і роз'яснити всі її прояви. Основи вислідів цих дотичних дослідів необхідно знати, для розуміння новітнього, сьогочасного світогляду і для того ми мусимо з ними вкоротці познакомитися.

3. ПЕРВНІ Й ЇХ УКЛАД.

До початків нашого століття відкрито всіх первнів понад 70; до тепер знаємо їх вже 92 і правдоподібно їх значно більше і не може бути. Всі ці первні різняться один від одного не тільки хемічними але і фізичними пригметами. Перш за все вони різняться тягарем: рівні кількості різних первнів мають різний тягар. Розуміється, що в цьому нема нічого дивного. Алеж вже давніше, французькі фізики, Бойль (1627—1691) і Маріот (1620—1684), доказали досвідами, що всі гази при однакових умовах, себто при рівних об'ємах, температурах та однаковому натиску на них, мають однакову розпряжність, себто, вони з однаковою силою тиснуть на стіни твої посудини, в якій вони є замкнені. Хеміки, Ге-Люсак (1778—1840) і Берцелій (1779—1848), вияснили цей особливий прояв тим, що гази при згаданих однакових умовинах мають однакову кількість атомів. Певна річ, що кількості цих атомів обчислити не можна, але за те можна обчислити, скільки разів атом якогось газового первня є тяжчий від одного атому

іншого газового первня. Коли, наприклад, ми переконаємося що при однакових згаданих умовах один літр кисня є 16 разів тяжчий від одного літра водня, то це значить, що кожний атом кисня є 16 разів тяжчий від кожного атому водня. Власне, порівнюючи отак всі первні, із найлегшим первнем, воднем, обчислено так звані атомові тягарі первнів, які означають, скільки разів даний первень, в стані газу, є тяжчий від водня, а тим самим, скільки разів один атом цього первня є тяжчий від одного атому водня. Розуміється, що при такому обчисленні атомовий тягар водня приймається за 1. Обчисливши отак атомові тягарі всіх відомих тоді первнів та уложивши їх по черзі, від найлегшого водня (атомовий тягар = 1) до найтяжчого урану (атомовий тягар = 238), завважили хеміки, що кожні восьмі з черги первні мають подібні прикмети. Сталось це вже в половині минулого століття. На тій основі 1864. р. російський хемік Дмитро Менделєєв (1834 – 1907) уложив т. зв. наворотний (періодичний) уклад первнів, якого придержуємося до сьогодні. В цьому укладі маємо 9 головних громад подібних до себе первнів. Початкові первні кожної такої громади є завжди не метали, т. зв. метальоїди, а кінцеві є завжди металами. Неметали або метальоїди, це такі первні як, загально відомі: хемічно чистий вугль, сірка і фосфор; тут належать також відомі нам газові первні кисень і азот, що утворюють наше повітря та багато інших. Всі вони є легкі, в цупкому стані крихкі і мають гострий, склистий блиск, всі є злими провідниками тепла й електричності, а з воднем і киснем, або і з самим воднем, утворюють сполуки, помітні своїм квасним смаком і задля цього їх називають квасами або кислинами, чи кислотами.

Метали, це такі первні як, загально відомі: залізо, мідь, цинк, цина, олово, (оливо), срібло, золото й інші. Всі вони мають прикмети противні, як згадані неметали: вони важкі, гнучкі, даються виклепувати в бляхи і витягати в дрти, всі добре проводять тепло й електричність, а з воднем і киснем творять луги, які в хемії називають основами.

Всі згадані прикмети так правильно змінюються в кожній громаді, що коли який первень ще не відомий, то ми наперед

можемо означити його головні фізичні і хемічні прикмети. Сам Менделєєв доволі докладно наперед означив головні прикмети кількох, тоді ще невідомих первнів і, коли їх опісля відкрито, його передбачення докладно сповнилися. Слід зазначити, що в часах Менделєєва було відомих ледви 40 всіх хемічних первнів, а всеж таки опісля відкриті первні знайшли своє місце в наворотному укладі первнів цього великого дослідника. Цей уклад і належить до основ сьогочасної хемії.

Рівночасно з розсліdom первнів, досліджують хеміки й їх безчисленні сполуки: окиси, себто сполуки первнів з киснем, кваси і луги (основи) та солі, себто сполуки металів з неметалами. Враз із цим видосконалюються способи і засоби хемічного розкладу (аналізи) і хемічної злуки (синтези) речовин, які з часом доходять до мистецтва. Вислідом всіх цих хемічних дослідів було докладне пізнання скал, земних скарбів і всякого каміння та загалом всіх речовин, з яких утворені неживинні, мертві твори природи. Кінець минулого століття був власне добою розквіту неживинної, неорганічної хемії.

4. РОЗВ'ЯЗКА ТАЄМНИЦІ ЖИВИННИХ СПОЛУК.

Як відомо, на нашій Землі, крім скал, каміння, землі, глини, піску, води і повітря, які творять так звану мертву природу, є ще так звана жива природа, себто: рослини, тварини і люди. Ці живини, себто, живі твори природи, утворені також із найрізномордніших речовин, які називаємо живинними або органічними речовинами. Такими є, наприклад, дерево, білок, волосся, шкіра, мясо, жирі (товщі), кров та безліч інших, а розсліdom їх займається живинна або органічна хемія. Правда, хеміки дуже швидко переконалися, що всі живинні речовини утворені перш за все з вугля та, крім цього основного первня, в їх склад входять ще деякі інші звичайні первні, головню: водень, кисень і азот, а часом вап, потас, сірка, фосфор, залізо й інші. Одначе, як збудовані дробини (молекули) згаданих речовин із атомів дотичних первнів, та, який зв'язок є між безліччю цих живинних речовин, цих питань не могли ніяк розв'язати новочасні хеміки. Головною причиною цих невдач була, незвичайно складна будова живинних

речовин, а також і ця обставина, що під впливом звичайних засобів хемічного розкладу, як підвищена теплота, кваси й основи, живинні речовини витрачають свої живинні прикмети й основно змінюють свої питоменні властивості, не лиш фізичні але і хемічні. Аджеж всі гаразд знаємо, що під впливом гаряча, квасне молоко, білок і кров „стинаються“, а дерево горить і замінюється в газ та одробину попелу. Коли ж, вкінці, вдалося деякі живинні речовини розложити на складові первні, то з цих складників ніяк не можна було зложити на ново дану живинну речовину — таж всім нам відомо, що з газів і попелу, що їх одержуємо при спаленні дерева, назад цього дерева відтворити не можна. З цієї причини, в минулому столітті, загально був поширений погляд, що в живих речовинах є особлива „життєва сила“, без якої хемічною злукою дотичних складових первнів (синтетично) згаданих речовин відтворити не можна.

1848-го року німецький хемік Велер, припадком витворив перший раз живинну речовину, споріднену з сечею, одначе опісля ані він, ані ніхто з його наслідників в цьому напрямі не міг доконати такої синтези. Щойно 1882-го року наш земляк, Іван Горбачевський (1858 – 1943), розв'язав задовільно це питання і вказав шлях, яким можна доконувати синтези живинних речовин. Після цього, досліди живинних речовин пішли неймовірно швидко вперед так, що до сьогодні розложено на складові первні, роз'яснено будову і відтворено із дотичних складників майже всі живинні речовини -- а є їх до тепер відомих понад 30.000 — та впорядковано всі ці речовини, відповідно до будови їх дробин і їх взаємного споріднення.

Розуміється, що такі світлі здобутки хемії, матеріялісти записали на свій рахунок; аджеж показалося, що нема ніякої „життєвої“ сили та, що живинні речовини можна синтетично витворювати так само, як і всі мертві речовини. Та, на диво, дослідники живинної хемії залишилися противниками матеріялізму. Причиною цієї дивної прояви було це, що всі синтетично витворені живинні речовини мали всі прикмети дотичних природних речовин, крім одної, саме найважнішої — життя.

Штучно, із складових первнів (синтетично) витворені живинні речовини є, по правді, мертві, так, як мертвими є і ці первні, з яких вони зложені. Найпростіші, себто найменше складної будови, живини, такі як повзунка (амеба) або заразні (бактерії) є малесенькою грудочкою білкової (протоплязми), звичайно так маленькою, що її поперечник (промір) довгий на одну соту або й одну тисячну частину міліметра, а все ж таки ця малесенька грудочка білкової живе: вона звичайно рухається, шукає і ловить поживу, віддихає, відживлюється, перероблює поживу на свою власну речовину і так розростається, а вкінці розділюється на дві або більше таких самих грудочок — множить. Отож, хеміки вміють вже синтетично витворювати деякі відміни білкової, які мають всі прикмети живої білкової, з якої утворені згадані живинки; ця штучна білкова навіть дуже добре травиться в шлунку тварин і людини так, як правдивий білок, тільки... не проявляє ніяких згаданих життєвих чинностей. Життя не є одною із чинностей притаманних білковині, як думають матеріялісти, це особлива сила, якої штучно витворити не можна. Для того дослідники живинних речовин переконані, що одним із основних законів природи є безспірний прояв, що все живе походить від живого.

IV. АСТРОНОМІЯ ТА ЇЇ ЗДОБУТКИ.

Астрономія, це наука про всесвітні твори природи, себто: Сонце*), Місяць, зірки, постійні і непостійні або планети, до яких належить і наша Земля, комети, метеори й інші. Ця наука розсліджує природу цих всесвітніх творів, їх будову і прикмети, їх взаїмні відносини та вияснює закони їх існування, з метою вияснити, що таке цей цілий всесвіт, яка його будова й які його закони! Таке знання всесвіту є вже само про себе світоглядом, а у всякому випадку дає трішки основи для

*) Сонце, Місяць і Земля вважаються в астрономії назвами дотичних всесвітніх творів природи і для того, як імена власні, пишуться великою буквою.

всякого такого погляду, для того ми мусимо познайомитися з останніми здобутками науки астрономії та остаточними висновками цього знання.

1. НАРИС ІСТОРІЇ АСТРОНОМІЇ.

Астрономія, це теж одна із найстарших наук. Правильні рухи Сонця і цілого зоряного неба та правильні зміни Місяця мусіли звернути увагу навіть первісних, неосвічених народів. Найстарші культурні народи, американські мая, що жили в сьогоднішніх краях Юкатан і Гватемалі та сумежних країнах, вже в 4-тому тисячлітті перед Христом та китайці, індійці, асирійці й єгиптяне в 2-му тисячлітті до Христа, дуже цікавилися астрономічними проявами, вміли докладно обчислювати зміни Місяця, довжину року та затьміння Сонця, ба навіть будували особливі будівлі, свого роду обсерваторії, для досліджування астрономічних проявів. В старинному Єгипті знаходимо також початки астрології, себто вірування у вплив зірок на долю людини та зв'язані з цим віщування, проти яких вже Мойсей остерігав своїх ізраїльтян. Ці астрономічні зацікавлення і знання перейшли до старинних греків і римлян. Мусимо справді подивляти дотичне знання особливо грецьких вчених. Ось так, Пітагор (580—500 р. до Хр.) вчив, що Земля є кругла, Аристотель (384—322 до Хр.) також знав про це і доказував це круглою постаттю тіни нашої Землі на Місяці, в часі його затьміння; Арістарх (около 260 р. до Хр.) знав вже, що Земля кружить довкола Сонця та обертається довкола своєї осі, Ератостен (275—195 р. до Хр.) обчислює довжину рівника Землі, з невеликою тільки помилкою, а Гіпарх (160—125 р. до Хр.) зладив перший список зір, з докладним означенням положення більш як 1000 зірок. Розуміється, що обчислення змін Місяця, затьмінь Місяця і Сонця та довжини року були згаданим вченим теж добре відомі. Ось так, наприклад, довжину року обчислювали вони на 365 днів і 6 годин, значить, помилялись тільки на 11 minut і 13 секунд.

Як бачимо, астрономічне знання у старинних народів було доволі значне, але це знання було привілеєм тільки не-

численних одиниць, вчених-філософів; загал вірив свято, що Земля плоска мов стіл, стоїть неповорушно в самому осередку цілого світу, а довкола неї кружать безупину і Місяць і Сонце і ціле зоряне небо. На диво такі наївні погляди закріпив своєю повагою славний александрійський астроном, Птоломей (100—178), що жив вже в 2-гому столітті після Христа і написав перший підручник астрономії. Ніхто із пізніших астрономів не мав відваги виступити відверто проти поглядів Птолемея і для того вони вдержалися через ціле середньовіччя.

Щойно в половині 16-го століття Микола Коперник (1473—1543) доказав, що наша Земля не плоска, а кругла мов м'яч, що вона обертається безупину довкола своєї осі, раз на цілу добу і враз з планетами кружить довкола Сонця; тим вияснив він всі позірні рухи Сонця, зоряного неба і непостійних зірок; рухи і зміни Місяця вияснив він тим, що Місяць кружить довкола Землі, а враз із нею довкруги Сонця. Стійність своїх поглядів доказав згаданий славний астроном строгонаучними обчисленнями й астрономічними даними. Згаданими своїми поглядами Коперник звернув науку астрономії на властивий шлях, вчені дослідники сміло і з жаром кинулися розсліджувати всесвіт і його будову і так починається небувалий розцвіт астрономії.

Кеплер (1571—1630) роз'яснює закони руху планет і Землі довкола Сонця.

Галілей (1564—1642) винаходить далековид (телескоп) і при його допомозі відкриває гори на поверхні Місяця, місяці планети Юпітера і плями на Сонці.

Ньютон (1642—1727) відкриває закони загального тяжіння (гравітації), що вдержують лад і порядок в цілому всесвіті.

Тимчасом численні дослідники поширюють і поглиблюють знання про всесвітні твори природи і на цій основі відомий філософ Кант (1722—1804) і славний астроном Ляпляс (1749—1827) ставлять перший науковий здогад (теорію) повстання нашого соняшного світу.

В тому самому часі фізики Фравнгофер, Кірхгоф і Бунзен відкривають і уліпшують т. зв. спектральну аналізу, себто

розслід дуговини світла і таким способом дають спромогу астрономам досліджувати і пізнавати, які речовини є на поверхні Сонця і зірок. І так способи і засоби астрономічних дослідів видосконалюються все більше і більше.

А сьогодні, при столицях майже кожного краю, а подекуди і на високих горах, де небо звичайно безхмаре й ясне, збудовані величні дослідчі станиці — астрономічні обсерваторії, озброєні в могутні далековиди, спектроскопи до розслідування речовин всесвітніх тіл, астрографи, до фотографування всесвітніх творів при допомозі далековидів, електричні тепломіри до мірення теплоти зірок, рівнож електричні хронометри-часоміри, що вимірюють сотні частини секунди та безліч інших приладів. Таких гарно вивінованих астрономічних дослідчих станиць сьогодні є вже більш як сотня, в них працює безупину більш як тисячка дослідників-науковців, які стоять із собою в безпереривному тісному зв'язку, змагаючи тихо а наполегливо, до розв'язки відвічної таємниці всесвіту.

2. НАШ СОНЯШНИЙ СВІТ.

Новітня астрономія починається виступом Коперника, що доказав нестійність тодішніх, середньовічних поглядів на світ; значить, ми маємо вже за собою 400 літ дослідів над всесвітом і його творами; тимто наука астрономії може похвалитися вже значними здобутками. Пригляньмося, хоч побіжно, основам цього знання.

Наша Земля, на якій ми живемо, належить до гуртка всесвітніх тіл, що творять окрімний, т. зв. соняшний світ. Осередком цього світу є Сонце. Є це гаряча, газопо-плинна куля, якої поперечник довгий на 1,390.000 кілометрів, значить, більш як сто рази довший, як поперечник нашої Землі (12.750 кілометрів); отож, поємність Сонця виносить 1,408.166.500.000,000.000, себто майже півтора тріліона шестистінних кілометрів; значить, Сонце так велике, що з нього можна би утворити около 1,250.000 наших Земель. Температура Сонця на його поверхні доходить до 7000°, а в його нутрі до 20.000° щонайменше. В такому жарі всі речовини,

які тут на Землі є цупкі і тверді, на поверхні Сонця є в стані газу. При допомозі спектральної аналізи, себто розсліду дуго-
вини Сонця, відкрито, що на його поверхні є майже 70%
всіх відомих нам первнів, саме тих, які є найзвичайніші на
нашій Землі, Якихсь інших, невідомих нам первнів, на Сонці
немає, значить, воно утворене з тих самих первнів, що і наша
Земля. Завдяки високій температурі своєї поверхні, Сонце ви-
силає у всесвіт могутню кількість світла і тепла: кожний ква-
дратний сантиметр поверхні нашої Землі дістає від Сонця
кожної мінuti 2 калорії тепла. Скільки цього тепла паде на
цілу поверхню Землі, яка виносить 510 мільонів квадратних
кілометрів, а скільки цього тепла йде безупину у всесвітній
простір, супроти якого наша Земля займає незамітне місце!
Сонце, це справді велетенське джерело тепла і світла і тільки
завдяки цьому можуть жити на нашій Землі рослини, тварини
і люди. Коли б Сонце, з якихнебудь причин, перестало осві-
чувати й ogrівати нашу Землю, то в дуже короткому часі
все, що живе, мусіло б загинути і наша Земля стала б мерт-
вою, холодною кулею. Слід ще додати, що наше Сонце не
стоїть неповорушно на одному місці, воно жене безупину
у всесвітній простір, із швидкістю 20 км. на секунду, в сторону
сузір'я Ліри і Геракла, на ліво від Великого Веза, по стороні
його „дишля“. Розуміється, що Сонце летить так у всесвіт
враз із цілим своїм „світом“, отож і з нашою Землею; а не
відчуваємо і не завважуємо цього руху тому, що всесвітній
простір цілком порожній, а близько нашого сонячного світу
немає ніяких всесвітніх творів, які могли би зрадити цю по-
стійну зміну місця нашого Сонця.

Довкола Сонця кружить гурток всесвітніх творів, різної
величини, з різною швидкістю і в різному віддаленні. Ось вони
за порядком: Меркур, Венус, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн,
Уран, Нептун і Плутон. Всі згадані планети є з того самого
матеріалу, кружать довкола Сонця по легко видовжених ко-
лових дорогах, що лежать майже на тій самій площині, всі
кружать в ту саму сторону, противно, як вказівка годинника,
всі обертаються довкола своєї осі, в ту саму сторону, з за-
ходу на схід. Деякі з них мають ще свої власні планетки, т.

зв. місяці. Між Марсом і Юпітером кружить ще довкола Сонця цілий рій дрібненьких планеток, т. зв. планетоїди або астероїди. До тепер відкрито їх майже 2000. Вони повстали мабуть із розбиття якоїсь планети; що кружила між Марсом і Юпітером.

Крім цього кружить ще довкола нашого Сонця майже сотня особливих всесвітніх творів, т. зв. хвостаті зірки або комети. Їх ясна, кругла голова утворена з каменюк різної величини, а хвіст із газів, які повстають із згаданих каменюк, в наслідок шалено швидкого руху комет. Дороги, по яких вони кружать, мають вид дуже видовжених кол, т. зв. еліпс, що в одному кінці дуже зближені до Сонця. Час круження дуже різнородний, від кількох до 100.000 літ. Правдоподібно комети з часом розсипаються й утворюють рої дрібного холодного і темного каміння, що кружать далі по дорозі давніх комет. Коли такі камені перелітають випадком через атмосферу нашої Землі, вони розжарюються і світять. Це „падучі зірки“ або метеори. Таких роїв метеорів кружить багато довкола Сонця. Ось так збудований наш соняшний світ. Єдність в його будові і згідність в його уладженні, змушують неодного з нас застановитися над тим, як це все утворилося?

3. УТВОРЕННЯ СОНЯШНОГО СВІТУ.

Всі вчені, що займалися розв'язкою питання, як утворився світ нашого Сонця, згоджуються в цьому, що він повстав із розжареної газово-плинної речовини, але не згоджуються власне щод до способу, як це сталося?

Кант думав, що через остигання згаданої первісної речовини, утворилися в ній численні згущення, при чому із найбільшого з них повстало Сонце, а з менших планети. Відповідно до цього погляду Сонце і планети були б свого роду посестрами в цій родині всесвітніх творів.

Ляплас був того погляду, що первісна газово-плинна речовина, з причини постійного охолодження, загущувалася ціла, однастайно; та в наслідок нерівномірного доосереднього натиску почала обертатися. Цей постійний оборот спричинив

сплощення цілої, зразу кулястої маси так, що вона замінилася в могутню сочку. Через дальше остигання і постійний оборот згаданої сочки утворюються на її обводі доосередні обручі, що відділюються від осередка і кружать довкола нього. Цим осереднім ядром є наше Сонце, а з прорваних обручів повстали планети. Отак по думці Ляпляса, Сонце є матір'ю планет.

Погляди Канта і Ляпляса, сперті на відомих вже тоді законах фізики, для того, хоч придумані ще перед 150 літами, мають до сьогодні гарячих прихильників. З новіших поглядів про повстання соняшного світу слід згадати про два найважливіші: Мультона й Аргенія.

Американські астрономи, Мултон і Чемберлін, припускають, що колись цілий простір зайнятий сьогодні соняшним світом, був виповнений первісною газовою речовиною. Ця могутня газова куляста мряковина не оберталася, бо згущувалася дуже повільно і доволі рівномірно. Та ненадійно перелетіло біля тієї мряковини якесь могутнє інше всесвітнє тіло, мабуть застигла, темна зірка, яка зійшла на манівці, і цей пройдисвіт примусив згадану газову масу до швидкого оборотового руху, в наслідок чого вона замінилася на слимакувато скручене мряковиння. Таких пружинувато скручених мряковин є справді багато у всесвітньому просторі. Із осередка згаданої мряковини повстало Сонце, а з її численних рамен — планети.

Славний шведський астрофізик Аргеній думає, що в цьому місці, де тепер є наш соняшний світ, випадково зустрінулися дві застиглі вже темні зірки, які гонили через всесвітній простір і скісно зустрілись одна з одною. В наслідок цього удару оба згадані тіла так розігрілися, що замінилися в пружинувату мряковину, якої дальша доля нам вже відома. На основі нашого теперішнього знання фізики й астрономії, треба признати, що всі три згадані погляди, Ляпляса, Мультона й Аргенія, є можливі та, як в дійсності утворився наш соняшний світ, сьогодні вирішити годі.

4. НАШ ЗОРЯНИЙ СВІТ.

Погляньмо на зоряне небо в гарну, погідну ніч, коли Місяць не світить і не перешкоджує нашим астрономічним задумам. Ціле небо іскриться безліччю чарівних зірок, а в поперек нього простягається таємна світляна мряка: Чумацький Шлях або Молочна Дорога. Поміж зірками кілька помітних своїм лагідним, спокійним світлом і своєю непостійністю, бо в тягу року помітно пересуваються по небі. Це непостійні, „блудні“ зірки-планети, посестри нашої Землі. Поза тим, всі зірки не змінюють свого положення і задля цього їх називають „постійними“. Деякі з них помітно великі: це зірки першої і другої величини. Вони, враз із довкільними, меншими зірками, утворюють особливі помітні групи, т. зв. сузір'я або констеляції. Ці більші зірки і сузір'я звертали на себе увагу вже старинних культурних народів і в астрономії до сьогодні задержалися їхні старинні назви. Загально відомим сузір'ям є Великий Віз із зігненим „дишлем“, по лівій стороні. В 4-кратному продовженні його двох перших зірок, по правій стороні, знаходимо Бігунову або Полярну зірку, що в кінцем „дишля“ Малого Воза. Ця Бігунова зірка лежить якраз над північним бігуном нашої Землі і для того, внаслідок обороту Землі, довкола осі, нам здається, що ціле зоряне небо, без упину — раз на цілу добу — обертається довкруги згаданої Бігунової зірки. Йдучи від Великого Воза на ліво, в напрямі його „дишля“, бачимо отсі інші головні сузір'я: Волопас (Бовтес), Корона, біля неї Хорти, Геракль, Ліра, Орел, Лебідь, Пегаз, Південні Риби, Андромеда, Борона (Касіопея), Перзей, Квочка (Плеяди), Візник, Косарі (Оріон), біля них: Велика і Мала Собака. Крім цього помітні сузір'я Зоряного Звіринця (Зодіяка), уложені на рівнику зоряного неба; ось вони, йдучи на ліво по черзі: Баран (на право від Квочки), а далі Бик, Близнюки, Рак, Лев, Діва, Вага, Скорпій, Стрілець, Козоріг, Водолій і Риби, що сусідують вже з сузір'ям Барана.

Найважливіші зірки першої величини :

Альдебаран в Бики,	Колос (Спіка) в Діві,
Антарес в Скорпію,	Полюкс в Близнюках,
Арктур в Волопасі,	Прокіон в Мал. Собаці,
Атаір в Орлі,	Регуль в Леві,
Бетайгеа в Косарях,	Рігель в Косарях,
Вега в Лірі,	Сирій в Великій Собаці,
Кізка (Капеля) в Візнику,	Фомальгавт в півд. Рибях.

Найважливіші зірки другої величини :

Альгеніб в Перзею,	Кастор в Близнюках,
Альголь в Перзею,	Мізар в Великому Возі,
Белятрікс в Косарях,	Самоцвіт (Гемма) в Короні,
Бігунова (Полярна) зірка,	Шедір в Бороні,
Денеб в Лебеді,	

Згадані сузір'я, це злуда ізза недокладности нашого зми-
слу зору: дуже ясні зірки, але далекі і доволі слабо світячі
зірки, але близькі, видаються нам однаково „великими“. Тому
і не диво, що зірки 1-ої і 2-ої величини, які утворюють зга-
дані сузір'я, не лежать на одній площині, а дуже різно від
нас віддалені. Крізь навіть найсильніші далековиди видаються
нам всі зірки однаково малими точками і тільки при допомозі
сьогочасних видосконалених засобів і способів, вдається ас-
трономам прослідити природу цих далеких всесвітніх творів
природи.

Сьогодні вже знаємо напевно, що всі зірки, це такі самі
всесвітні твори як наше Сонце; це могутні розжарені газов
або газОВО-плинні кулі, утворені з відомих нам звичайних
первнів. Малими світячими точками і так близько одна при
одній, видаються нам зірки з причини свого незвичайно ве-
ликого віддалення. Це віддалення так велетенське, що ми озна-
чуємо його часом, якого потребує промінь світла, щоби від
даної зірки дійти до нас. Як відомо, промені світла женуть зі
шкоростю около 300.000 км. на кожную секунду, значить, за
один рік вони перебігають кругло 9 і пів біліонів км. і це
віддалення називаємо роком світла або стітляним роком. Отож,

найближча зірка, так звана Альфа в сузір'ї Кентавра, віддалена від нас на 4 роки світла, себто 38 біліонів кілометрів! Інші зірки віддалені від нас на десятки, а то і сотки років світла, а зірки, з яких утворений Чумацький Шлях, віддалені від нас на кілька, а то і кільканадцять тисяч світляних років! Так само дуже віддалені є зірки одна від одної.

Як наше Сонце, так само і всі інші „постійні“ зірки, не стоять на одному місці, а женуть без упину у всесвітній простір, зі швидкістю переважно від 20 до 200 км. на секунду. Напрямок цього руху теж дуже різномірний, хоч є деякі гуртки, а то і цілі рої зірок, які рухаються всі в одному напрямі, утворюючи т. зв. „зоряні струї“. Рух зірок незамітний для нас, також з причини їх далекого віддалення.

Всі зірки нашого зоряного неба враз із зірками, з яких утворений Чумацький Шлях, творять одну цілість: наш зоряний світ. Це могутня хмара мільярдів зірок, слимакувато скручена, що в цілості має постать велетенської сочки, приблизно довгої на 60.000, а широкої на 5.000 років світла. Наше Сонце є близько середини цього нашого зоряного світу.

Зірки-сонця нашого зоряного світу не всі є одного віку. По думці астрономів зірки утворюються з темних газових мряковин, які загущуються чим раз більше і через це розгріваються і починають світити, зразу червоним, далі жовтим, а вкінці білим світлом. В такому стані зірка є найгорячіша і в самому розцвіті свого існування. Після цього зірка починає остигати, гусне і корчиться. В міру цього остигання світло зірки жовтіє (такою жовтою зіркою є власне наше Сонце), а далі червоніє і вкінці погасає та стає з часом темною холодною кулею. Остиглі зірки з часом розсипаються і з них утворюється холодний, темний всесвітній пил, який місцями займає велетенські простори. Серед сонць (= зірок) нашого зоряного світу є численні представники всіх згаданих ступнів розвитку цих всесвітніх творів так, що ми, розслідуючи новітніми астрономічними приладами зоряне небо, маємо зразу перед очима цілий розвиток сонць-зірок, який триває мільйони мільйонів літ. Зоряне небо, це справжня книга буття цього нашого світу.

5. НАШ ВСЕСВІТ.

До головних сузір'я нашого зоряного неба належить також Борона або Касіопея. Вона лежить в такому самому віддаленні від Бігунової зірки як Великий Віз, тільки по противній його стороні і помітна тим, що її п'ять найяскравіших зірок уложені так, що наподоблюють латинську букву W. Поза згаданою Бороною, йдучи ще даліше від Бігунової зірки, піднімаємо низку невеличких зірок, що творять сузір'я Андромеди. Отож, по середині цього сузір'я, якраз під правим плечем Борони, видно голим оком невеличку світляну хмарку, позірної величини і постаті полум'я свічки. Це так зване мряковиння Андромеди. Спектроскопічні дослідження виявили, що згадана мряковина це є такий самий всесвітній твір, як наш Чумацький Шлях, значить, це є другий зоряний світ. Її форма слимакувато скручена, доволі сильно сплюснена хмара мільйонів зірок, що величиною дорівнює нашому зоряному світові, а видається нам такою маленькою хмариною, з причини свого значного віддалення, яке доходить до 900.000 літ світла. Як бачимо, другий, найближчий зоряний світ віддалений від нас майже 20 разів даліше як довжина нашого зоряного світу — Чумацького Шляху. Алеж, з цього виходить, що тепер ми бачимо мряковину Андромеди такою, якою вона була перед 900 тисячами літ, бо власне тоді вийшли від неї ці промені світла, що нарешті тепер дійшли до нашого ока. Як сьогодні виглядає цей найближчий другий зоряний світ, про це довідаються наші потомки щойно за 900 тисяч літ, бо щойно тоді дійдуть до нас ці промені світла, які сьогодні виходять із зірок згаданої мряковини.

Мряковина Андромеди, це одинокий „чужий“ зоряний світ, який можна бачити голим оком, алеж, крізь далековиди можна доглянути їх більше, тим більше, чим сильніші згадані астрономічні прилади так, що до сьогодні налічують їх вже тисячі. Всі ці побратими нашого зоряного світу віддалені від нас далеко даліше, як мряковина Андромеди; найдаліша, до тепер відома, мряковина в сузір'ї Великого Веза, віддалена від нас на 230 мільйонів літ світла... Помітно, що всі ці „інші“ зоряні світи виглядом подібні до нашого: переважно, це соч-

кувато сплюснені, слимакувато скручені хмари зірок, розділені при кінці на кілька рамен, які розходяться від себе. Всі ці безчисленні мряковини не стоять непорушно на одному місці. Перш за все, кожна з них обертається довкруги свого осередка, на що вказує зрештою їхня постать. Крім цього, згадані зоряні мряковини женуть з незвичайною швидкістю, віддаляючись чим раз більше від осередка цілого всесвіту, а тим самим і від нас, бо наш Чумацький Шлях є „близько“ згаданого осередка. На диво, швидкість згаданого руху тим більша, чим більше віддалені від нас дотичні мряковини: найближча мряковина Андромеди втікає від нас — себто від осередка всесвіту — зі швидкістю 180 кілометрів на секунду, а найдалша мряковина Великого Возу зі швидкістю 42.000 кілометрів на кожну секунду! Яка може бути причина цього шаленого руху? У всякому випадку видно, що між зоряними світами діє особлива сила відпихання, цілком протилежна силі взаємного тяжіння, що діє в нашому соняшному світі, а яка зростає з віддаленням. На це вказує також постать зоряних мряковин, що завжди на кінці розходяться, а часто мають постать розхристаних спіраль. Та деякі визначні астрономи, як Едінгтон і інші, є того погляду, що відповідно до теорії зглядності Айнштейна, цілий наш всесвіт не є безконечний і повинен мати кругляву постать коли так, то дороги зоряних мряковин, які сьогодні променисто розходяться з осередка всесвіту, є тільки частинками могутніх кол так, що після багатьох мільйонів літ всі зоряні мряковини вернуться знов на своє давнє, первісне місце. Сяк чи так, більшість астрономів є переконана, що теперішній відосередній рух зоряних світів колись скінчиться, після чого всі вони будуть порушуватися в відворотному напрямі: цілий наш всесвіт, на переміну, то розширюється (як тепер), то корчиться, подібно як наші легені при віддиханні — це так сказати б, віддихання всесвіту. Чи цей здогад правдивий, переконуються вчені щойно за кілька мільйонів літ...

А тимчасом звернемо увагу ще на одну обставину. Знаючи, з якою швидкістю сьогодні відомі нам зоряні світи втікають від свого осередка тяги, себто від осередка цілого

всесвіту, легко обчислити. коли ці всі зоряні світи зачали свою шалену розтіч, себто, коли вони були всі згуртовані в цьому осередку. Славний англійський астрофізик Джінс і другі астрономи обчислюють, що це було перед кількома мільярдами літ. Дивним дивом, як це вже давно обчислено, наше Сонце і всі старші зірки, перед кількома мільярдами літ, мусіли бути ще в газовому стані, значить, перед згаданим часом не було ще ніяких зоряних світів, а тільки в осередку нинішнього всесвіту було могутнє газове мряковиння, свого роду хаос, біблійне „тогу-вабогу“, — це був, як каже Джінс, „час, в якому Господь сотворив цей світ“...

Сьогодні, вся ця сотня тисяч до тепер відомих зоряних світів, враз із Чумацьким Шляхом, утворює могутній круглявий рій зоряних мряковин, якого поперечник довгий на біліони літ світла. Оце є до тепер відомий нам наш всесвіт. Чи поза ним в інший такий „всесвіт“, цього ми не знаємо — але і цього нам доволі, бо від всіх цих безмежних величин і головокружних віддалень робиться нам несамовито моторошно. Застановімся тільки на хвилину над цим нашим, відомим нам всесвітом.

Серед безмежного всесвітнього простору уноситься могутній рій зоряних світів так велетенський, що промінь світла, який летить зі швидкістю 300.000 кілометрів на кожну секунду, потребує біліонів літ, щоби перелетіти через нього цілого. А серед сотні тисяч цих зоряних світів є і наш Чумацький Шлях, що займає цілком скромне, незамітне місце, а всеж таки він так великий, що промінь світла потребує десяток тисяч літ, щоби перегнати через нього. І серед кількох мільярдів зірок, в яких він утворений, є і наше Сонце, одна з найменших і найменш замітних зірок; а всеж таки воно так велике, що його поперечник довгий майже на 1,400.000 кілометрів, а його поємність займає майже півтора тріліонів шестистінних кілометрів. Зновжеж, кругом Сонця крутиться гурток маленьких холодних куль — планет, між якими одною з менших є, добре нам відома, наша Земля. На цій Землі повно всякого добра, а між тим і... людина: малесенька порошок супроти соняшного світу, малесенький атом, супроти зоряного світу

— одне слово, ні ч о, супроти всесвіту... Це не казка, а справжня дійсність! Тому і не диво, що слабний творець новітньої філософії, Кант, сказав: „Дві речі є такі, що наповняють нашу душу завжди новим та чим раз більшим подивом і глибокою пошаною, чим частіше і витриваліше ними зймається наш дух: зоряне небо наді мною і моральний закон в мені“. Не диво, що всі визначні астрономи були і в глибоко віруючими людьми, а один із найвизначніших сьогочасних дослідників всесвіту Чент Клеренс, закінчує свій прегарний підручник астрономії словами псалому: „Небеса проголошуть славу Бога, а зоряне небо показує діла Його“.

У. ЗДОБУТКИ ГЕОЛОГІЇ.

Геологія, це наука про нашу Землю, а саме: про її утворення і будову. На основі майже 200-літніх наукових дослідів, геологія стоїть сьогодні на цьому становищі, що наша Земля була зразу розжареною, газово-плинною кулею; аджеж, це частинка Сонця, що с'як, чи так, відірвалася від тієї нашої денної зірки. Але всесвітній простір жакливо холодний і з тієї причини Земля поволі остигала, гусла, а вкінці на своїй поверхні покрилася твердою корою, із первісних, т. зв. плутонійних, скал, подібних до відомих нам жулавців або ґранітів. Коли ця скорина Землі достатньо вже остигла, тоді на її поверхню злилися струмені води, яка утворилася в прохолодженій нашій атмосфері. Ця вода збирається в заглибинах і таким способом повстали первісні озера і моря. Вивищені частини поверхні нашої Землі стали її первісними сушами — континентами. Це був первісний, т. зв. преархейський, час існування нашої планети, що мав трівати около 3.000 міліонів літ.

Могутні струї вои, що зливаються на гаряче обличчя Землі, витворюють багато намулу, що осаджується на дні праокеанів і дає матеріал на первісні осядові т. зв. неплутнійні скали, такі як ґнайс і подібні. Від тоді до сьогодні, вода безупину наносить і осаджує намул на днах морів, озер

і рік, даючи матеріял на чим раз молодші осадові скали, лупки, пісковики й інші. В згаданих намулах заховуються шкаралупки різних тварин, а також рослини і кістки тварин, коли вони наберуть в себе вапна або кремінки, розпущених у воді і таким способом утриваються -- каменіють. Коли із таких намулів утвориться осадова скала, то ми знаходимо в ній ці заховані останки давніх живин, т. зв. скаменілості. Таких скаменілостей знаходимо багато в осадових скалах і на їх основі довідуємося, які рослини і тварини були на Землі в тих часах, коли осаджувався матеріял на дотичні скали. А тимчасом Земля остигає далше, а через те її нутро корчиться, а скорина морщиться і так повстають ланцюгові гори. Під впливом безупинного діяння промінів Сонця, повітря і води, поволі вирізблюється поверхня нашої планети і постійно змінюється до сьогодні.

Розуміється, що зразу Земля „була пуста і порожня“, як сказано в біблїї, і щойно після багатьох мільонів літ появилися в тодішніх водах первісні рослини, т. зв. перворости а опісля первісні тварини, т. зв. первозвірі. Це був т. зв. початковий або архейський час нашої Землі, що тривав около 100 мільонів літ.

Після цього наступає довгий, т. зв. староживинний або палеозойський час, в тягу якого появляються на нашій Землі поступнево чим раз досконаліші скритоцвітні рослини (такі як мохи і папороті), а з тварин, зразу найдосконаліші безхребетні, такі як губки, коралі, скальки, слимаки й інші, а з хребетних: риби земноводні і перші ящуруваті. Цей староживинний час тривав около 3000 мільонів літ.

В наступному, т. зв. середньо-живинному або мезозойському часі, появляються на туземному світі чимраз досконаліші роди живин, з рослин: трави, пальми і лилеї, а у тварин замітні: розвиток різних ящуруватих та поява перших, найпростіших савців. Цей час тривав около 30 мільонів літ. Останній, т. зв. новоживинний або кенозойський час, розпочався приблизно перед 10-ти мільонами літ і триває до сьогодні. В цьому часі рослинність і тваринність стають чим раз більш подібні до теперішніх. При кінці цієї доби, приблизно

перед мільйоном літ, появилася вкінці людина і з цією хвилиною починається теперішній час — розвиток людської культури.

Ось так, наша Земля не відразу була такою, як ми тепер її бачимо: вона із розжареної, газово-плинної кулі, поволі і поступнево змінюючись, дійшла до теперішньої складної будови і теперішнього свого вигляду. Так само і всі роди рослин і тварин, не відразу появилися на цьому світі, а поволі і поступнево: насамперед ті, що мають найменше складну, найпростішу будову, а опісля чим раз складніші і досконаліші, а на самому кінці — людина.

Вияснити, задля чого і яким способом появлявалися на цьому світі чим раз досконаліші живини, це було завданням біологічних наук про живини природи: ботаніки, зоології й антропології.

VI. ЗДОБУТКИ БІОЛОГІЧНИХ НАУК.

А. ЗАГАЛЬНІ ЗДОБУТКИ.

Біологічні науки займаються живинами природи, а саме: ботаніка рослинами, зоологія — тваринами, антропологія — людиною. Початки всіх цих наук сягають початків вселюдської культури, та ми не можемо тут займатися історією біології, а з'ясуємо тільки коротко остаточні здобутки згаданих наук. Ось вони найголовніші:

1. Всі живини утворені з особливої речовини, т. зв. білковини або протоплязми (плязми). Ця речовина складається головню з вугля, водня, кисня й азоту, а часом і з інших деяких первнів, як: вап, потас, залізо, крем і ін.

2. Жива білковина (плязма) існує завжди в маленьких, віддільних грудочках, які називаємо клітинами. Клітина, це грудочка живої білковини, звичайно від $\frac{1}{10}$ до $\frac{1}{10000}$ міліметра в поперечнику, здібна до самостійного життя. Жива клітина має доволі складну будову; найважливішою її складовою частиною є ядро, маленька білковинна грудочка, з особливими волоконцями, т. зв. хромосомами.

3. Живини найменше складної, найпростішої будови, є через ціле життя одною клітиною; такими є: одноклітинні перворости (протофіти) і первозвірі (протозої); всі інші роди живин складаються з багатьох, часто і мільонів клітин.

4. Живини не є всі однакової будови: одні їхні роди мають менше складну, інші більше складну будову. Відповідно до цього ми розділюємо світи, рослинний і тваринний, на віддільні громади, родини, роди і породи, починаючи від найпростіших — одноклітинних, до таких, що мають найбільш складну будову тієї — найдосконаліших.

5. Життя кожної живини і кожної її клітини проявляється ось такими чинностями:

- а) Рух цілої живини або бодай білковини в її клітинах;
- б) Віддихання, себто втягання кисня, а виділювання двокису вугля (CO_2);
- в) Відживлення, себто побирання необхідної поживи;
- г) Травлення, себто хемічний розклад поживи і перерібка її у власну білковину;
- д) Виділювання незужитих, непотрібних речовин;
- е) Розріст клітин, в наслідок виробу власної білковини з поживи;
- є) Множення клітин: кожна доросла клітина ділиться на дві такі самі клітини; через це число клітин збільшується і живина росте;
- ж) Множення живини, себто витворювання нового покоління живин того самого роду.

В природі живе безліч всяких родів живин, а кожний рід, ба навіть кожна порода живин живе своїм питомим життям. Та все ж таки, всім цим життям кермують невмолимі закони життя природи, яким кожна живина мусить повинуватися. Ось найважливіші з них:

І. Закон спадковості: потомки унасліджують прикмети батька і матери; унасліджування прикмет відбувається дуже правильно по цим законам, що їх відкрив монах Мендель (1865 р.):

- 1. Прикмети унасліджуються поєдинчо, а не гуртками;
- 2. Потомки батьків з різними прикметами є мішанцями,

в яких дві різні відміни даної прикмети виступають по 50% кожна; дві пари прикмет дають 4 „комбінацій“ по 25%, три пари дають 8 комбінацій по 12½% і т. д.

3. Потомки батьків з такими самими прикметами мають 50% із цими мішаними прикметами, а по 25% із дотичними чистими складниками; це постійно повторюється у всіх наступних поколіннях і таким чином мішанці поволі „прочищуються“.

II. Закон змінливості: прикмети живин не є постійні, а більш або менше змінні; ця змінливість добре відома всім тим, що вирощують господарські рослини і плекають домашні тварини: всі вони добирають живини з відповідними, бажаними прикметами і так виплекують нові породи живин; це є т. зв. штучний добір.

III. Закон розвитку — еволюції, устійнений Дарвіном (1809—1883): весь живинний світ безупину розвивається. Цей розвиток є двоякий:

1. Розвиток особовий (індивідуальний): кожна живина в першій хвилині свого існування є одною грудочкою живої білковоїни. — одною клітиною — і через поділ тієї первісної клітини повстає ця безліч клітин, з яких поволі утворюється вповні розвинена дана живина. В часі цього розвитку із одної первісної клітини, живина переходить по черзі поодинокі, чим раз досконаліші ступені розвитку, які своєю будовою нагадують чергові, чим раз більше довершені, чим раз вищі громади животи. Це є т. зв. біогенетичний закон Гекля (1850—1916), який приймається в науці з цим застереженням, що згадане повторення будови нижчих, простіше збудованих громад живин, є дуже загальне і недокладне.

2. Розвиток живинного світу. Всі роди живин даються впорядкувати, починаючи від найпростіших, одноклітинних, до найбільше довершених, найбільше складної будови. Таке впорядкування рослинного і тваринного світу є власне завданням систематики. Цей, з давна відомий, прояв, вияснив Дарвін своєю теорією розвитку — еволюції живинного світу. Мовляв: всі досконаліші роди живин походять від простіших, менше довершених родів так, що остаточно „розвинулися“, себто походять від первісних одно-

клітинних живин. Цей розвиток є вислідом могутнього природного добору: природа безпощадно винищує все кволе і непристосоване до даних обставин життя, а задержує при житті тільки те, що є найвідповідніше. Головними чинниками цього природного добору є:

а) Зміна життєвих обставин, які стають чим раз більше складні;

б) Боротьба за існування, що теж стає чим раз сильніша і чим раз більше безоглядна;

в) Половий добір, який дає спромогу множитися і залишати по собі потомків головню тим, які мають особливі прикмети, корисні для успішної боротьби за існування.

IV. Закон праці: все, що живе мусить сповняти якусь працю, а саме, для здобуття всього, що кінечне, для уможливлення і забезпечення існування, власного і свого потомства. Навіть кожна клітина, що входить в склад тіла якої-небудь живини, мусить працювати, хочби це було тільки сповненням згаданих основних, життєвих чинностей. Коли клітини тіла якої живини перестають сповняти свої чинности, живинах воріє, а то і гине.

V. Закон поділу праці. В одноклітинних живин всю працю, необхідну для вдержання життя, виконує сама одна ця грудочка білковини — плязми; в багатоклітинних живин настає поділ праці: кожную чинність виконує особний гурт клітин, що тісно з'єднані зі собою, утворюють клітинні ткани (тканини) та відповідні прилади тіла даного сотворіння. Подібно діється і в тих тварин, які живуть громадами, як: бджоли, мурашки, терміти й ін. І в них є поділ праці: одні шукають поживи, другі дбають про лад і порядок в гнізді, інші піклуються потомством, ще інші обороняють цілу громаду від ворогів, а разом вся праця виходить на добро цілої збірноти і кожного з її членів. Найбільше довершений поділ праці є в людському тілі, між його клітинами і в людських суспільностях.

VI. Закон вартости збірноти. Коли одноклітинні заразні (бактерії) загніздяться в тілі тварини або людини, то вислідом цього може бути важка хвороба або і смерть даної живини, хоч це не було метою даних заразків, бо вони пра-

цювали тільки для вдержання свого життя. Бджоли, в улію сповняючи свої життєві чинності, в висліді витворюють значні кількості меду, який має для людини особливе значення. Подібно всі клітини людського тіла, сповняючи, як слід, всі свої чинності, всі разом утворюють людину, яка в своїй громаді або суспільності може мати незвичайно велику вартість, як громадянський діяч, мистець або вчений. Отак завжди: праця кожної збірноти має більшу вартість, як сума праці всіх її одиниць.

VII. Закон добра збірноти. У тварин, що живуть громадами, а так само і в людини, життя одної одиниці без громади, є дуже важке, а то і цілком не можливе. Для того всі одиниці, які належать до якоїсь збірноти все одно, чи це вулик, чи муравлисько, чи людська суспільність, працюють і мусять працювати, не тільки для заспокоєння своїх життєвих потреб, але і для потреб даної збірноти. В обороні тієї збірноти одиниці, що належать до неї, з правила посвячують і повинні посвячувати, навіть своє власне життя, бо: добро збірноти є завжди важніше від добра поодиноких її членів.

Життя в природі розвивалося поволі і поступнево. Перші живі сотворіння появились на нашій Землі вже давно перед багатьома міліонами літ, при кінці т. зв. початкової, архейської геологічної доби. Були це одноклітинні рослини і тварини, значить, сотворіння найменше складної, найпростішої будови. В пізніших, молодших геологічних добах появляються на цьому світі чим раз складніше збудовані, чим раз досконаліші живини, а що іно на самому кінці, вже недавно, в т. зв. ділювію появилася на Землі — людина.

Б. ЗДОБУТКИ АНТРОПОЛОГІЇ.

Про первісну людину маємо достатні дані, на основі її костей і її приладів, знайдених в шарах ділювіальної доби.

Найстарші наші предки були т. зв. неандрійці, названі так від річки Неандер в Німеччині, в долині якої найдено перші їхні кості. Вони були присадкуваті, кремезні, з великою головою з низьким, взад похиленим чолом і грубими, виста-

ючими щелепами. Жили вони диким, майже звірячим життям: ховалися по печерах, не знали ні вогню, ні заліза, вживали топірців і ножикив із лупаного креміння, жилилися рослинами і сирым м'ясом вбитих тварин і вкривалися їх шкурою. А життя їхнє було дуже важке. Тоді, як раз була т. зв. льодова доба, в часі якої ціла північна і середуща Європа була вкрита снігами і мала підсоння таке, як сьогодні в підбігунових країнах. В цій лютій боротьбі за існування, вигибало всьо кволе і недотепне, а залишалися при житті тільки сильні і витрівалі та бистроумні одиниці і таким довговічним, безпощадним природним добром витворилася особлива життєздатна порода первісної людини. А коли льодова доба скінчилася і настало тепле, гарне підсоння з буйною рістнею і звірнею, первісній людині життя стало легке, прямо безжурне і вона весь засіб сили свого тіла і духа зуживала на ще більше облегшення й уприємнення життя. І так народжуються початки мистецтва, будівництва, загалом — культури. Та і вигляд людини поволі змінюється і стає чим раз більш подібним до нинішнього. В додатку зі сходу, з Азії, а може таки з українських степів, розходитьсЯ по Європі нова порода людини, т. зв. оріянька, від місцевості Оріянь в південній Франції, де вперве знайшли дотичні кості. Ця порода, з широким, піднесеним чолом і слабо виступаючими щелепами, певно дуже причинилася до витворення й устійнення нинішнього вигляду людини. А тимчасом людська культура швидко поступає вперед. Винаходи добування вогню, виробу приладдя із випаленої глини, опісля з міді і бронзу, виробу ниток із рослинних волокон та тканин із ниток, будова хат, освоєння пожиточних тварин та початок рільництва, швидко наступають одне по одному, основно змінюють життя людини та спричинюють швидкий розвиток людської культури. Вкінці, около 2.000 літ перед Христом, людина навчилася витоплювати залізо з руд та вживати його до виробу свого приладдя. Ось так, після довгої крем'яної і короткої мідє-бронзової доби, починається залізна доба людської культури, що триває до сьогодні і на наших очах, здається, закінчує своє існування.

Звідкіля взялася ця первісна, неандрійська, порода людини, якої кості знайдено не тільки в Європі, але і в Африці

і в Азії? Дарвін, придержуючись послідовно своєї теорії еволюції, припускав, що первісна людина походить від якогось роду сотворинь, зближеного будовою тіла і до людей і до малп, від якого власне походять і одні і другі. Але славний „малполюд“ пітекантроп, знайдений на острові Джаві, виявився великою малпою з роду шимпанса, і наука до сьогодні не знайшла таких здогадних посередніх істот і згаданого питання не вирішила.

В. СВІТОГЛЯД БІОЛОГІЇ.

Із поданого короткого огляду здобутків біологічних наук бачимо, що життя в природі, це дуже складний прояв. Правда, закони цього життя здебільша вже відкриті, але ані не знаємо, звідкіля взяли на світі перші, найпростіші живини, ані в наукових робітнях не можемо витворити живої речовини такої, щоби справді жила і сповняла бодай основні життєві чинності. Так само і походження найбільш довершеної живини — людини, залишається нерозв'язаною загадкою. з численних спроб розв'язати таємницю життя, згадуємо тільки про дві найважливіші теорії:

1. Монізм, славного зоолога і завзятого популяризатора Гекля, який каже, що речовина, себто тіло живин і дух, себто життя живин, це є два протилежні прояви тієї самої істоти, начебто дві протилежні сторони одного металевого гроша або медалі. Це є спроба погодити матеріалізм із спіритуалізмом.

2. Неовіталізм відомого біолога Дріша (1872-1940), який приймає, що в природі діє особлива „життєва сила“, що спричинює життєві прояви і кермує ними. Цю силу назвав Дріш, за грецькими філософами, „ентелехія“, себто: доцільно діюча внутрішня сила. Згаданий, наскрізь спіритуалістичний погляд знайшов признание і піддержку навіть у званевих філософів.

Загалом, біологи є прихильниками ідеалізму, чи спіритуалізму. Навіть Дарвін, на якого теорію еволюції люблять покликуватися матеріалісти, був глибоко віруючою людиною і був щиро захоплений всемогучістю і мудрістю Творця, що створив таку чудову природу і дав їй такі подиву гідні закони, з яких деякі він мав щастя відкрити і розяснити.

VII. СВІТОЛЯД ФІЗИКИ.

Фізика, це наука, що займається розслідуванням і виявленням всіх так званих фізичних проявів природи та устійненням законів, по яким вони відбуваються. Слід завжди пам'ятати що „фізичними” називаємо такі прояви, які не є ні життєвими, ні духовними проявами; першими займається, як знаємо, біологія, а другим психологія. Знання фізичних проявів і законів природи є необхідне для кожної освіченої людини, а що на цьому знанні спираються майже всі технічні науки, то і не диво, що здобутки науки фізики мали завжди великий вплив на людську культуру, а світогляд фізики, від часу Нютона, тішився завжди великою пошаною.

Ось коротко зясовані основи цього світогляду.

1. Все, що ми спостерігаємо нашими змислами, в тілом або його проявом — себто зміною його стану (його буття, його існування).

2. Все існування всіх тіл і всі його зміни (прояви) є кермовані законами природи, які обов'язують всі тіла і які не знають ніяких виїмків.

3. Всі тіла утворені з речовини (матерії); всі речовини утворені з найменших, вже неподільних частиночок — атомів; атоми є незмінні і вічні.

4. Кількість речовини в природі є постійна і незмінна, а всі хімічні зміни речовин є в своїй основі тільки злукою і розлукою атомів.

5. Сила (енергія) є одною із чинностей (функцій) речовини; кількість сили в природі є постійна і незмінна, а всі прояви сил є в основі тільки переміною одної сили в іншу.

6. Всі прояви природи є спричинені завжди якимись попередніми проявами і в свою чергу спричиняють нові прояви: нема проявів без причини і наслідку.

Коротко кажучи: всі фізичні і хімічні прояви в природі відбуваються бездушно (механічно) і самочинно (автоматично) і цілий світ, це один великий, складний автомат.

Такий світогляд є чисто матеріялістичний і, хоч всі закони фізики відносяться тільки до фізичних проявів і прикмет

всіх творів природи і, хоч дослідники — фізики ніколи не заперечували існування життєвих і духовних прояв, загал навіть освічених людей не заглиблювався в такі подробиці — він бачив наглядно тільки те, що наука про закони цілої природи станула на матеріялістичному становищі, значить: матеріалізм має наукові основи!

Ось так фізика впровадила в науку матеріалізм і тим простим шляхом пішли швидко дослідники й інших наук, навіть біологи і психологи. Правда, спроби пояснювання біологічних і психологічних проявів матеріялістичним способом показалися безосновними, не витримали научної критики і провалилися, але загал нічого не знав про ці невдачі матеріалізму в науці і з кінцем 19-го та з початком 20-го століття матеріалізм всевладно запанував в суспільному житті всіх культурних народів.

Розуміється, що такі відносини в науці вповні використали всі т. зв. поступові, політичні сторонництва, перш за все соціалісти і комуністи, а в нас радикали, приймаючи наукою начебто доказаний і прийнятий матеріалізм до основних правд своїх програм. В наслідок цього в популярному письменстві зародилося від усяких писань, в яких доказувано, що в світі нема нічого крім речовини і сили та, що віра в Бога і душу це попівська видумка, а релігія це опій народу. Вершком таких писань був твір Брюхнера „Сила і речовина“, в якому згаданий письменник доказував, що: „Нема ніякої душі; ця сама сила, яка травить шлунком, думає мізком; людина стає мудрішою в міру того, як розростається мізок; для того також жінки є дурніші від чоловіків, так само, як і наші предки — малпи, а також і мурини“. Сьогодні добре знаємо, що такі погляди є безпідставні і помилкові, але перед півстоліттям вони вважалися великою мудрістю і тішилися незвичайною пошаною. Це був власне час тріумфального походу матеріалізму.

Однак перемога матеріалізму не тривала довго.

VIII. ПЕРЕМІНА ПЕРВНІВ.

1896 р. славний французький фізик, Бекерель, завважав випадком, що т. зв. смоляна руда урану, в темному, на світлює фотографічні пластинки так, як звичайне світло. Розслідував цю дивну прояву займався його товариш, відомий хемік, Петро Кюрі, wraz із своєю дружиною, полькою Марією Склодовською. Після дволітніх, дуже складних і утяжливих дослідів згадані дослідники виказали, що:

1. Вплив смоляної руди на фотографічні пластинки походить від того, що із згаданої руди виходять безупину особливі ніжні промені; це промінювання названо „радіоактивністю“, себто промінною діяльністю.

2. Спричинником тієї радіоактивности є первень уран, бо з нього власне виходять згадані промені.

3. Радіоактивними є всі важкі первні, перш за все: уран і тор.

4. В наслідок безупинного промінювання згадані важкі первні перемінюються в новий, до того часу невідомий, первень, що його дослідники Кюрі назвали „рад“, властиво „радіом“, себто „промінник“. Згаданий новий первень знаходиться завжди в важких первнях і їх рудах, але в дуже малих кількостях; ось так наприклад із 5.000 кг. смоляної руди добули Кюрі ледви 1 грам раду!

5. Рад промінює сильно дальше безупину і змінюється в інший новий первень, названий зразу „еманацією“ раду, а опісля „радон“ом; є це важкий газ, який легко замінюється в рідину.

6. Еманація раду (радон) промінює сильно дальше і дуже швидко перемінюється в відомий первень — олово! Таким способом уран, тор і інші важкі первні поволі перемінюються самочинно в олово і задля цього олово завжди знаходиться з важкими металами і їх рудами.

7. Час потрібний на таку переміну в різних згаданих первнів різний: ось так; на переміну половини даної кількості урану в рад треба 5 міліярдів літ, для переміни половини даного раду в його еманацію (радон) треба 1580 літ, а на

переміну згаданої еманції в олово, тільки 3 дні, 20 годин і 24 минут!

Пізніші досліди Томзона (1912 р.) виявили, що згадана переміна урану в олово відбувається поступнево так, що згаданий вчений розрізнув 7 відмін раду, які він назвав черговими буквами латинської абетки, від А до Г. Перша відміна (рад А), яка повстає з урану, має атомовий тягар 226, при дальшому промінюванні рад стає чим раз легший так, що його еманція радон має вже атомовий тягар 222, четверта відміна цього первня (рад Д) має згаданий тягар 210. дальші відміни чим раз легші, аж вкінці сьома з черги відміна (рад Г) має атомовий тягар 206 і є вже тотожна з оловом.

Такі відміни даного первня назвав Томзон „ізоотоп“-ами. Пізніші досліди витазали, що також багато інших первнів мають такі відміни — ізотопи, при чому скрайні їх відміни є тожсамі з найближчими сусідними первнями, ось так як в нашому випадку: рад Б має всі прикмети раду, але рад Г є вже властиво оловом.

Як бачимо, первні (елементи) не є постійними творами природи, вони мають перехідні відміни і даються перемінювати в цілком інші, відмінні первні. Ось так сповнилися мрії давніх алхіміків, переміна первнів показала справжню дійсність, а чинність чарівного „каменя мудрости“ сповняє сьогодні промінювання радіоактивних первнів. Тому і не диво, що всі найвичначніші дослідники речовин пильно зайнялися розслідуванням прояви,

ІХ. РОЗКЛАД АТОМІВ.

Всім нам добре відомі „магнети“, малі прутики заліза, звичайно зігнені в підкову, які притягають до себе сталеві шпилечки і голки та залізне пилиння. Найсильніше притягають так магнети на своїх обох протилежних кінцях, т. зв. полюсах. Чим сильніший магнет, тим дальше простягається це діяння магнету, довкруги його обох кінців — бігулів, а весь простір кругом магнетного бігуна, де проявляється його сила притягання, називається „магнетним полем“.

Отож, 1911 р. славний англійський фізик, Радзерферд, роблячи досліди із таємними променями раду й інших радіоактивних первнів, перепустив їх через магнетне поле дуже сильного магнету. При цьому показалося, що згадані промені розділилися на три частини: одна їх частина відхилилася легко в одну сторону, друга відхилилася сильно в противну сторону, а третя задержала первісний напрямок. Радзерферд назвав їх початковими буквами грецької абетки: альфа, бета і гама. Пильні досліди над тими променями швидко вияснили їх природу. Отож виявилосся, що (не входячи в складні подробиці):

Проміння „альфа“ є утворені з атомів первня гелія, що є другим черговим первнем після водня і є 4 рази тяжчим від нього; ці атоми гелія є додатно наелектризовані.

Проміння „бета“ є струмом від'ємної електричності та утворені з малесеньких частиночок, які названо „електронами“.

Проміння „гама“ є проміннями світла, що, як це доказав славний німецький фізик Плянк, складаються теж із маленьких віддільних частинок. т. зв. „фотонів“.

Слід зазначити, що промені альфа і бета не вражають людських нервів зору і задля цього їх не видно, але промені гама є звичайним світлом і для того радіоактивні первні, в темному, світять більш або менше помітним сявом. Особливо гарно світять рад і його еманация — радон, яких радіоактивність є мільон разів сильніша як урану.

На основі своїх дослідів Радзерферд прийшов до цього переконання, що промінювання згаданих радіоактивних первнів і їх поступнева переміна в олово, є вислідом розкладу атомів згаданих первнів та, що атом є складним твором природи, подібним до нашого соняшного світу. Цей погляд, опрацьований докладно данським фізиком Бором, тепер загально прийнятий в науці.

По думці згаданих дослідників, кожний атом має в своєму осередку відповідно велике, додатно наелектризоване ядро, довкруги якого, мов планети кругом Сонця, кружать маленькі, від'ємно наелектризовані частиночки — електрони.

Атоми найлегшого первня, водня, мають найменше складну будову: в осередку кожного атому водня є велике ядро, т.зв. „протон“, що має в собі означену кількість, т. зв. набій, додатної електричності. а довкруги нього кружить тільки один електрон (частинка від'ємної електричності). Найближчий з черги первень, гелій, має в кожному атомі ядро з двома набоями додатної електричності, себто з двома протонами, а довкола нього кружать два електрони. Отак, кожний наступуючий первень, поступаючи по черзі до чим раз тяжчих первнів, має все о один протон і о один електрон більше від свого попередника так, що останній, 92-гий з черги, найтяжчий первень, уран, має ядро з 92-ма протонами, довкруги якого кружать 92 електрони.

Із помірів цих складників атому показується, що поперечник (промір) цілого атому водня виносить кругло 4 десять мільйонних частинок міліметра; ядро цього атому є 100.000 разів менше, а його маса рівняється 1,6609 квадріліонових частин грама; маса одного електрону є одною тисяч вісімсот сороковою ($\frac{1}{1810}$) частиною маси ядра. Не забуваймо, що, як це здавна відомо, в одному шестистінному центиметрі кожного газу, отож і водня, при 0°C і при звичайному тиску атмосфери (760 мм.) міститься 27 тріліонів атомів! З цього бачимо, з якими малесенькими „величинами“ маємо тут до діла так, що справді треба подивляти докладність, ніжність і дотепність нинішніх засобів і способів наукових дослідів, що можна вимірювати й обчислювати таку зникаючу дріботу. Та, як бачимо, ядро атому є велетенське супроти електронів, отож, щоби вдержатися і не впасти на ядро, яке їх тягне до себе, бож є противно наелектризоване, електрони мусять безупину швидко кружити довкола ядра. З цієї власне причини будова атому нагадує нам наш планетарний уклад: Сонцем є тут ядро атому, а планетами — електрони. І відносини між величинами складників нашого соняшного світу й атому є дуже подібні: так як Сонце враз із усіма своїми планетами, в порівнянні із зайнятим ними простором, займають зникаючо мало місця так, що весь наш соняшний світ є властиво безмежним порожнім простором, так само й ядро з усіма електронами зай-

має в атомі так маленько місця, що весь простір зайнятий атомом, навіть в урані, є майже порожній. Тому і не диво, що згадані проміння радіоактивних первнів переходять через різні, для нас густі і цупкі речовини, мов через порожнечу.

Найновіші досліді французьких вчених Кюрі — Жоліот і англійця Чедвіка, вказують на це, що в ядрі атому, крім протонів, є ще майже так само великі складники без ніякого електричного набою, т. зв. „невтрони“, а крім електронів є ще подібні частиночки додатної електричності, т. зв. „позитрони“ так, що будова атому, в дійсності, є далеко більш складна, як це до тепер приймалося в науці. У всякому випадку промені альфа, як утворені із протонів, і промені бета, утворені з електронів, є зложені з малесеньких матеріяльних частиночок; це просто безпереривні ряди найменших частиночок речовини, наладованих: у променів альфа додатною, а в бета від'ємною електричністю. Але промені гама, як промені світла, є хвилюванням нематеріяльного і неважкого „щось“, що виповнює цілий всесвіт і що має таємну назву „етер“. Дуже можливо, що найменші зганані частиночки речовини, які утворюють промені альфа і бета, є своєрідними вирами цьогож самого таємного етеру так, що вирі етеру творили б речовину, а хвилі його — світло. Наука ще не розв'язала цього цікавого питання і ми мусимо терпеливо ждати на її вирішення. А тимчасом вертаймося до дійсних проявів.

Згадані промені, що виходять із радіоактивних первнів, женуть із великою скорістю, а саме: альфа зі скорістю 15.000 кілометрів, бета 2.182 кілом., а гама, як промені світла, 300.000 км. на кожную секунду. Така скорість надає матеріяльним частиночкам променів альфа і бета значної розгінної сили. Ось так, коли ми дорогу променів альфа перегородимо яким первнем, то звичайно ці промені переходять через нього цілком свобідно, бож простори, зайняті атомами даного первня, є для них майже порожнечою; але при безліччі променів мусить трапитися, що деякі з них вдарять об ядра стрічних атомів і тоді, вони силою свого розгону викидують з даного ядра один протон, а на його місце впадає ця складова частинка променя альфа, що вдарила об згаданий атом. Алеж,

як знаємо, згадана частинка альфа складається з двох протонів, отож, таким способом число протонів в дотичних ядрах збільшувється і через те „збомбардовані“ атоми набирають прикмет іншого первня. Ось так, наприклад: Кожний атом первня літу має ядро з трьох протонів; коли промені альфа викинуть з цього ядра один протон, а натомість ввійдуть там 2 протони із згаданих променів, то повстане нове ядро, що матиме 4 протони, яке негайно розпадається на два ядра і таким способом три-протонові атоми первня літу замінюються на дво-протонові атоми гелія, відповідно до рівняння: $3 - 1 + 2 = 4 = 2 + 2$. В висліді первень літ перемінюються в первень гелій. В подібний спосіб первень азот, якого ядро кожного атому має 7 протонів, під діянням згаданих променів перемінюється на первень кисень, якого атоми мають в ядрі 8 протонів, як це бачимо з рівняння: $7 - 1 + 2 = 8$. Таким способом діянням променів альфа вдалося до тепер більш як 50 первнів перемінити на інші, звичайно наступні або близькі сусідні первні; не даються ще отак перемінити деякі тяжкі метали, між іншими і золото, але і на них прийде небавом черта.

Для докладности слід зазначити, що справа згаданої переміни первнів є, здається, далеко більше складна. Тут напевно діють не лише промені альфа, велике значення мусять мати також нейтрони, а перш за все електрони ядер, аджеж вони мусять доповнювати належну кількість „планет“ кожного ядра; та в цьому короткому нарисі ми не можемо займатися такими подробицями.

Х. НОВА СИЛА.

Остаточно наука дійшла до цього, що „найменші і неподільні“ атоми, це, по правді, дуже складні твори природи. А всеж таки, всі згадані складники кожного атому держаться цупко разом особливою „атомовою“ силою. Коли ми розкладаємо атоми і викидуємо з них деякі їх складники, то частина тієї атомової сили визволюється і може бути вжита до вико-

нання якоїсь праці. Правда, атоми неймовірно малесенькі, алеж при розкладі великої кількості цієї дріботи ця освободжена сила може доходити до значної величини. Ось так обчислено, що 1 грам урану, розложений, дає 4,300.000.000.000 калорій тепла, себто стільки, що спалення 2.000 кг. (2-х тон) найліпшого вугілля; така кількість тепла представляє велику рушійну силу; 1 грам літу, розложений, дає 5 разів більше тепла і сили; 1 грам гелія рівняється під цим оглядом 15-ти тонам вугілля, 1 грам водня 40 тонам вугілля, а 1 грам кам'яного вугілля „атомово“ розложений дає стільки сили, що колиб її вжито до порушування корабля із 1000 подорожніх, то таким запасом сили можна би переїхати з Європи до Америки і вернутися назад. Такий велетенський засіб сили ув'язнений в атомах, тому і не диво, що тепер всі дослідники атомів змагають наполегливо до цього, щоби цю могутню силу використати для потреб людини.

Задля цього треба знайти способи і засоби, щоби цю атомову силу визволювати в потрібних кількостях, опанувати і вжити, як слід. До цього змагали вже німецькі вчені перед 10-ти роками, стараючись вжити до розкладу атомів незвичайно сильного електричного струму, та в останніх часах американські вчені дослідники винайшли далеко кращі засоби для тієї цілі. Найліпшим таким приладом вважають тепер „бетатрон“, придуманий американським дослідником Керстом. Найновіший цей прилад складається із могутього електромагнету, що важить 300 тон, і з великої т. зв. електронної цівки, уложеної в полі згаданого магнету. В цьому приладі із розжареного волокна катоди виходять електрони, які під впливом магнетного поля дуже швидко обертаючогося магнету, утворюють незвичайно сильні промені „бета“. Вони розбивають навіть промені вугля, міді і деяких важких металів.

Новіші досліди виказали, що до розбивання атомів ліпше надаються неутрони, як бета-проміння, бо вони не є наелектризовані, не підлягають впливам додатних протонів і від'ємних електронів і через це краще виконують свої завдання. Приладом до витворювання сильних струмів неутронів, є „циклотрон“, збудований по вказівкам американського дослідника

Лоренса. Новозбудований цей прилад має електромагнет ваги 4.900 тон і при допомозі т. зв. цівки Крукса, витворює такі сильні струми нейтронів, що вони негайно розбивають атоми майже всіх первнів та уможливають збирати великі кількості визволеної атомової сили. Згадані нові могутні прилади, бетатрон і циклотрон, щойно недавно збудовані та віддані до вжитку вченим дослідникам і цілий культурний світ нетерпеливо очікує вислідів їх пристосування до витворювання нової, могутньої атомової сили.

Слід зазначити, що вже тепер маємо способи і засоби витворювати атомову силу в більших кількостях і вживати її до виконання бажаної праці — аджеж, таким приладом в загально відома „атомова бомба“ — але відповідні рушії (мотори) в так дорогі, що не надаються до загального вжитку.

Маймо надію, що дослідникам вдасться небавом розв'язати це питання, на добро і щастя цілої людськості.

При цій нагоді мусимо звернути увагу на одну, незвичайно важку, а несподівану подію. А саме, повище згаданий бетатрон доконав справді неймовірного дива. Показалося, що чим скоріше обертається його могутній електромагнет, тим більше загушуються промені „бета“ та частинно починають замінюватися в позитрони; таким способом ці промені нейтралізуються і загушуються чим раз більше, а вкінці утворюють газ із прикметами водня! Ось так, із нематеріальних променів можна витворити речовину — матерію. Матеріалізація енергії в вже науково доконана і стверджена!

Що в радіоактивних первнів частина речовини, яка перемінюється в проміння „бета“, себто в від'ємну електричність, і в проміння „гама“, себто світло, тим самим перестає бути речовиною — „дематеріалізується“ і замінюється в нематеріальні прояви, про це вже ми знаємо із попереднього. Значить, переміна речовини в силу і сили в речовину, в справжню дійсність!

ХІ. ТАЄМНИЦІ БУТТЯ.

Слушно казав Аристотель: „Кожна людина вже з природи прагне все знати“. Така вже вдача людини, тому і не диво, що дослідники природи не вдовольнилися розслідом будови атомів, але без упину досліджують далі будову речовини і... доходять до несподіваних вислідів.

Як вже знаємо, Радзерферд і Бор доказали, що атом збудований подібно до нашого сонячного світу. Алеж планети кружать довкруги Сонця так, що їх дороги лежать на одній площині, а всі вони оббігають свого володаря в один бік: противно, як посувається вказівка годинника. А тимчасом електрони кружать довкола свого ядра в напрямі всіх трьох вимірів, і то по черзі: поздовж, поперек і з гори в діл. Електрони інших первнів кружать не тільки в різних напрямках, але і під різним нахиленням. Ба, що більше! Досліди Гайзенберга, Бролія і Шредінгера виказали, що, коли в атомі є більша кількість електронів, то вони кружать не тільки в відомих нам трьох вимірах, але і в чотирьох, і в більше вимірах, тим більше, чим більше є електронів. Це не є звичайний простір, що в ньому порушуються електрони, а якийсь „надпростір“, чи радше надприродний простір; наш звичайний „тривимірний“ простір є тільки малою частиною цього багатовимірного простору, а фізики докладно обчислюють прояви в ньому, але його ані ми, ані навіть дотичні дослідники спостерегти і зрозуміти несили. Розуміється, що звичайною мовою таких і тим подібних відносин висказати не можна, як це ясно каже відомий нам Нільс Бор: „Ми є спонукані висловлюватися словними образами і стоїмо перед труднощами, які походять відси, що всі звичайні слова нашої мови є втворені нашими привичними способами спостереження, що з їх становища існування... нових проявів... є недійсністю. Вислідом таких обставин є те, що навіть такі слова, як „буття“ і „знання“, втрачають свій безперечний зміст“. А один із найвизначніших сучасних дослідників будови атомів, Дірак, висказується подібно: „Власне, в останніх часах більше і більше виявляється, що природа працює по цілком іншому плану.

Її основні закони відносяться не цілком безпосередно до того світу, який ми можемо представити собі в просторі і в часі; ці закони мають також значення для якогось „Щось“, про що ми не можемо утворити собі ніякого наглядного зображення. Нові теорії ґрунтуються на фізикальних поняттях, яких не можна описати... давно вже відомими словами“. Власне, говорячи „відповідними словами“ і загально зрозумілою мовою стверджуємо, що новітня наука відкрила нам новий світ і доказала його існування. Це світ, що існує поза тією природою, яку ми можемо пізнати нашими змислами, світ неевклідової геометрії і багатовимірних просторів, який вправді не є доступний нашим змислам, але можливий до розуміння нашому духові, бо, як слушно каже сьогочасний історик наук природознавства Бавінк: „Наш дух обнімає без порівняння далеко більші простори, як наше спостереження“. Так, так, не тільки світу, що в маленькому віконці нашої тісенької голівки...!

Але, вертаймося до наших електронів. Дослідники їх складних рухів завважали, що при їх великій чисельності та при безчисленних можливих напрямках їх рухів, з правила не приходить до ніякого зудару між ними: видно, що вони порушуються звичайно тільки по свободних, не зайнятих дорогах. Значить, що або електрони мають розум, або їх складними рухами кермує якась розумна Сила. Подібних проявів є більше. Ось так, дослідники будови речовин, а саме всяких протонів, нейтронів, електронів та фотонів, переконалися, що хоч згадані справжні первні нашого речовинного (матеріального) світу мають нераз багато можливостей проявити своє діяння, вони, з правила, діють так, як є найвигідніше і найкорисніше. Наприклад: фотони женуть все найкоротшою дорогою, хоч, буває, вона є найтяжчою і, по законам звичайної фізики, вони повинні йти іншим шляхом; електрони, коли для них за тісно, перескакують в багатовимірний простір, хоч вони повинні би залишитися в своєму звичайному просторі, гнати своїм законним шляхом, спричинюючи через це безліч зударів, заколотів і безладдя. Таких проявів відкривають тепер вчені дослідники все більше і більше, а всі вони вказують

на те, що прояви природи відбуваються не по бездушним, „невмолимим, залізним“ законам природи, а є кермовані свідомою, розумною Істотою. Що йно тепер пригадали собі природознавці, що всі закони природи, відкриті і виявлені фізикою, хемією та біологією, виявляють не плитку, тупоумну ограниченість, аглибокий змисл і подивугідний розум, що вкінці, астрономи завжди захоплювалися просто неймовірною величчю всесвіту та його ладом і порядком. Це все здивувало навіть такого велетня людського духа, як відомий нам Плянк і ось його слова: „Так, справді, є закони природи, які мають цю дивну властивість, що дають ясну відповідь на кожне розумне питання, дотично перебігу якоїсь прояви природи... але найбільшим чудом мусимо вважати факт, що діяння цих законів збуджує враження, що природою кермує розумна, свідомо Воля...“

Ось таємниці буття в природі, які ствердила сьогочасна наука: існування світа поза нашою природою та який з нею творить одну нерозривну цілість, й існування могутньої, розумної Сили, яка по своїй волі кермує існуванням і всіми проявами цілого всесвіту, від безмежних мряковин до малесеньких складників кожного атому.

Ствердження цих таємниць природи завалило до решти дотеперішній матеріялістичний науковий світогляд і змусило дослідників природи до утворення нового погляду на світ, згідного із сьогочасним станом природознавання.

XII. НОВИЙ СВІТОГЛЯД СЬОГОЧАСНОЇ НАУКИ

Новий сьогочасний науковий світогляд признає, розуміється, всі здобутки наук природознавання; всі ці здобутки хемії, астрономії, геології і біології, які ми передше коротко з'ясували, та загалом, всі наукові здобутки всіх дотичних наук, лишаються і на далі цінним засобом теперішнього погляду на світ. Але, як каже Едінгтон, у своїй гарній праці „Наука на нових шляхах“: „В такий спосіб охоплюємо тільки одну сторінку світа, а саме цю, яка дається висловити мірою і чи-

слом. Всі інші прояви світу лежать поза межами фізичних дослідів, але тепер їх вже не заперечується, як це робили позитивісти..." Мимоходом зазначуємо, що „позитивісти“, це прихильники т. зв. позитивізму, погляду, що для нас існує тільки те, що ми спостерігаємо нашими змислами. Та сьогодні ми вже всі добре знаємо, що справжня дійсність цілком інша, як це нам здається на основі наших змислових вражень. Ми знаємо вже теж, що дослідники будови речовин відкрили нам рубець тієї таємної занавіси, яка закриває перед нами безмежний багатовимірний світ, якого ніяк не можна пізнати нашими змислами. Тому слушно каже Цімер: ...„Це є і залишиться помилкою, коли позитивіст думає, що запереченням того, чого ми не можемо спостерігати, можна виключити метафізику. Власне в запереченні існування світу поза змисловими спостереженнями лежить саме метафізичне твердження: змислові враження, а радше, скажім загальніше, переживання, є самотніми справжніми дійсностями“. Ось, що каже Гайзенберг дотично цього питання: „В світогляді класичної фізики трівкою основою всього пізнання була ця безстороння, справжня дійсність проявів в просторі і в часі... Тенерічні науки природознавства зістали остаточно змушені провирити свої основи теорії пізнання і вони мусіли дійти до цього переконання, що нема ніяких непохитних основ всього пізнання... Природно, що також цей новий світогляд фізики, який оснóвується на цьому, що речовина є витвором хвиль, мусить колись постарітись і мусить бути уліпщений. Без-умовно, що справжня і відповідаюча дійсності будова світу з його найніжніших подрібних складників, нам не відомі і мабуть наш розум не буде міг цього ніколи зрозуміти. Супроти цього - як каже проф. М. Плянк - науковий світогляд залишається на завжди тільки приближенням, більш або менше добре вдатним зразком (моделем) правди. Одначе ця дійсність, що наш світогляд постійно поступає вперед і видосконалюється, примушує дослідника шукати остаточно його з'ясування.

І дослідники з жаром і самопосвятою кинулися шукати тієї „правди“, спертої на нових основах, цілком протилежних до давних, а які Плянк означив коротко ось так: „Оба твер-

дження: в реальний, від нас незалежний, зовнішній світ.. і, реального, зовнішнього світу не можна пізнати безпосередньо — творять разом основні, опірні точки цілої науки фізики“.

Наведені оба твердження Плянка стали тепер основою всіх наук природознавства та крім цього кожна дотична наука має ще свої окремі, новітні основи.

Ось так хемія перейшла до денного порядку над „вічністю“ речовини, як це ясно висловив один із кращих дослідників цього питання, Гас, у своєму викладі про сьогочасні погляди хемії: Сьогоднішня наука вже давно закинула погляд, що хемічні первні є постійні і незмінні. Навіть речовина (матерія), як така, не може сьогодні вважатися неможливою до створення і до знищення, а такою її завжди вважали, бож від 1923 року в різних досвідах (експериментах) повстання і зникання речовини нераз безпосередньо спостерігано, ба навіть фотографовано“.

Новітні погляди в біологічних науках означив коротко відомий Нільс Бор, у своїй праці про це питання, ось так: „Із становища новітніх здобутків мусимо розуміти існування життя, як основну, дійсну подію, для якої не можна дати ніякого ближчого узагальнення, а яка мусить бути прийнята, як вихідна точка біології“. А при цьому ціла природа є одною цілістю. „Різні її обсяги здійснення — як каже Маєр-Абіх — не стоять поруч себе без зв'язку, вони радше взаємно одноцільно злучені, як прилади і зв'язані з собою гуртки приладів живого організму... Коли природа в цьому змислі є цілістю, то різні області природи, а саме, фізичні, органічні і психічні прояви, не стоять побіч себе незалежні, і без ніякого зв'язку, а мають між собою подібні відносини взаємної незалежності, як ці в яких стоять прилади і суцільні гуртки приладів до свого організму“.

З'ясовуючи коротко всі згадані погляди найвизначніших представників сьогочасної науки стверджуємо, що на їх думку :

1. Крім звичайних проявів природи, які ми спостерігаємо нашими змислами, є ще прояви, які для наших змислів є недоступні ;

2. Вся природа і ця, яку спостерігаємо нашими змислами, і ця, що для наших змислів недоступна, творить одну нероздільну цілість;

3. Всіми проявами тієї цілої природи кермує вища, всемогутня Сила, по своїй розумній волі.

Значить, науки природознавства станули сьогодні на становищі цілком протилежному, як до тепер, на шляху, що веде до... Всемогутнього Бога!

Це нове становище для широкого освіченого загалу цілком несподіване і майже незрозуміле; адже матеріалізм від двох сотень літ, вважався притаманною прикметою природознавства. А сьогодні, сам Плянк пише працю: „Релігія і природознавство“, в якій між іншими висказується, що: „Релігія, яка є необхідна для людини, вимагає, щоби ми признали Бога, який вже давно існував, заким ще люди були на Землі, який від вічності, цілий світ, віруючих і невіруючих, держить у своїй всемогутній руці і який незмінно царює на вижинах недоступних для сили людського розуму і буде існувати навіть тоді, коли Земля, зі всім, що на ній є, давно вже загине“... Зновже ж, відомий нам Бавінк, у своїй праці: „Природознавство на дорозі до релігії“, заявляє рішуче, що науки про природу станули сьогодні на шляху, що веде до релігії і тому вони обов'язані співпрацювати з нею над відбудовою релігійності так само позитивно, як передше працювали над її знищенням.

Становище біологів до цього питання з'ясовує ясно німецький біолог Піперек у своєму викладі про це питання: „Так званий „цей“ світ, на якому спирається багато людей, як на одинокі справжню дійсність, є тільки розумово складеним згуртуванням вражень наших обманних змислів і нашого, свої сили перецінюючого розсудку... Розумово-духові чинності є посередні між людським натхненням і тваринним інстинктом, при чому натхнення є найвищою духовою проявою... злучений з пошаною подив духових проявів людини, це передумова людської внутрішньої духової зрілості — це так важна духовна чинність, що її людина мусить навчитися, а першим кроком до цього мусить бути поворот до внутріш-

нього, духового життя... Ми приходимо до цього переконання, що ми були на фальшивій дорозі життя, бо відвернулися від справжньої природи і від всього, що Боже, та потонули в уявному, неправдивому світогляді... Вертаймося до безпосереднього переживання природи, до цього переконання, що справді існує самостійний, вищий світ, поза межами туземного матеріального і розумового, а утворимо передумови розуміння для поважних і переважних моральних і релігійних цінностей... Нема нічого в цьому світі, що булоб в силі заступити це глибоке внутрішнє ущасливлення, що повстає із свідомості єдності з Творцем всього світу, праосновою всіх творів і прояв природи та із надії вічного спочинку в Ньому“.

Справді, нас, вихованих в старій матеріялістичній школі, дивно вражає такий виклад науковця — природника, що в першій хвилі робить враження церковної проповіді, але власне, сьогочасні науки природознавства вважають цілу природу — і видиму і невидиму — величнім храмом Господнім, чудовим твором Всемогутнього Бога, перед яким дослідник клонить голову, повторюючи слова псалому: „Бо ось Ти правду полюбив, та незвісні і таємні речі Твоїї премудрости мені об'явив“.

З'ясовуючи коротко все сказане стверджуємо, що сьогоднішні науки природознавства стали на чисто ідеалістичному становищі, якого основами є такі закони:

1. Сила (енергія) є вічна і вона є основою всього, що є і що діється, в цілій природі;
2. Речовина (матерія) є одною із проявів сили.

А що ж діється із до недавня так могутнім матеріалізмом? Що ж, наука вже перед 20-ти роками зложила його до архіву старинних пережитків і там він припадає пилом забуття, а матеріалістом сьгодні може бути хіба той що не знає сьогочасних здобутків наук природознавства або, хто цих здобутків не в силі зрозуміти. Освічена сьогочасна людина мусть бути визнавцем новітнього наукового ідеалістичного світогляду, бо тільки він зближує нас до вічної П р а в д и.

З м і с т :

	Ст.
Вступне слово	3
I. Що таке світогляд?	5
II. Що таке наука?	6
III. Розвиток хемії та її здобутки	9
1. Нарис історії хемії	9
2. Воскресення матеріалізму	18
3. Первні й їх уклад	20
4. Розв'язка таємниці живинних сполук	22
IV. Астрономія та її здобутки	24
1. Нарис історії астрономії	25
2. Наш сонячний світ	27
3. Утворення сонячного світу	29
4. Наш зоряний світ	31
5. Наш всесвіт	32
V. Здобутки геології	37
VI. Здобутки біологічних наук	39
А. Загальні здобутки	39
Б. Здобутки антропології	43
В. Світогляд біології	45
VII. Світогляд фізики	46
VIII. Переміна первнів	48
IX. Розклад атомів	49
X. Нова сила	53
XI. Таємниці буття	56
XII. Новий світогляд сьогочасної науки	58

