

УДК 54(091)

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ УЯВЛЕННЯ ТЕОФАНА ПРОКОПОВИЧА В КОНТЕКСТІ РАННЬОМОДЕРНОГО ПРИРОДОЗНАВСТВА

Родигін М.Ю.¹, Родигін К.М.²

¹Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії імені Л.М. Литвиненка НАН України, відділ хімії гетероциклічних сполук, м Київ, Україна, e-mail: rodygin@ukr.net

²Донецький національний університет імені Василя Стуса, кафедра журналістики, м. Вінниця, Україна, e-mail: rodygin88@gmail.com

Робота має на меті аналіз та систематизацію природничонаукових, зокрема фізико-хімічних, уявлень в Україні доби високого бароко на прикладі творчої спадщини Теофана Прокоповича у контексті європейської технохімії та алхімічної традиції. Аналіз натурфілософських поглядів Теофана Прокоповича виявляє наявність цілісного комплексу уявлень стосовно широкого кола природних об'єктів у реаліях їх фізико-хімічних проявів. Систематика, прийнята вченим за основу розбудови логічних конструкцій, є адаптивним варіантом усталених тогочасних поглядів на сутність та природу речей. Міркування о.Теофана щодо копалин, їх властивостей та практичного застосування є адекватними соціокультурним умовам раннього модерну, де природничонаукова та алхіміко-перипатетична складові світогляду ще не зазнали антагоністичної поляризації, а їх розмежування було далеко не остаточним.

Ключові слова: Теофан Прокопович, алхімія, натурфілософія, гірнична справа, Георг Агрікола, традиція, копалини, смоли, нафта, землі, солі, бурштин.

PHYSICAL AND CHEMICAL VIEWS OF THEOPHAN PROKOPOVYCH IN THE CONTEXT OF EARLY MODERN NATURAL SCIENCE

Rodyhin M.Yu.¹, Rodyhin K.M.²

¹ LM Litvinenko Institute of Physical-Organic Chemistry and Coal Chemistry of National Academy of Sciences of Ukraine, Department of Heterocyclic Chemistry, Kyiv, Ukraine, e-mail: rodygin@ukr.net

² Vasyly' Stus Donetsk National University, Department of Journalism, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: rodygin88@gmail.com

The work aims to analyze and systematize natural scientific, in particular physico-chemical, ideas in Ukraine in the High Baroque era on the example of Theophan Prokopovych's heritage of in the context of European technochemistry and alchemical tradition. The analysis of the natural philosophical views of Theophan Prokopovych reveals the existence of an integrated complex of ideas about a wide range of natural objects in their physical and chemical manifestations. The scholar offered his systematics as the basis for the development of logical structures, which is an adaptive version of the established views of the time on the nature of things. Prokopovych's consideration of minerals, their properties, and practical application is adequate to the socio-cultural conditions of the Early Modern era, where the natural science and alchemical peripatetic components of the worldview had not yet undergone antagonistic polarization, and their demarcation was far from final.

Keywords: Theophan Prokopovych, alchemy, natural philosophy, mining, Georgius Agricola, tradition, minerals, resins, oil, earths, salts, amber.

Прогрес цивілізації в усьому різноманітті її аспектів та проявів безумовно ґрунтується на матеріальному базисі та значною мірою лімітується станом його розвитку. Проте, в свою чергу, будь-які зміни на ринку товарів та послуг становлять трансформовану проєкцію фізико-хімічних реалій буття в площину соціокультурних відносин, де кожен етап формування світогляду має характерні риси та національні особливості. Таким чином, визначальний інтерес має алхімічний етап становлення науки, коли, природнича думка, а, отже, і її соціокультурні обертони, формувались, за виразом К.Г. Юнга, у результаті психічної проєкції дослідника на матеріальне тло досліджуваного.

Мета дослідження: аналіз та систематизація природничо-наукових, зокрема фізико-хімічних, уявлень в Україні доби високого бароко на прикладі творчої спадщини Теофана Прокоповича у контексті європейської техномії та алхімічної традиції.

Матеріали і методи дослідження.

Матеріал дослідження включає трактат Теофана Прокоповича «Натурфілософія або фізика», роботи Георга Аґріколи з гірничої справи,

трактати алхімічних авторів середньовіччя та раннього Нового часу тощо. В роботі застосовано методи: дескриптивний, компаративний, аналітико-синтетичний; проведено порівняльний аналіз історико-хімічних першоджерел.

Результати дослідження.

Основою матеріального добробуту людства є речовини (тіла) та їх перетворення, що складають предмети хімії та фізики, а в історичній ретроспективі – алхімії та магії. Отже, не видається несподіваним органічне співіснування в творчому доробку Т. Прокоповича беконівського емпіризму зі схоластичною натурфілософією, поглядів фізико-хімічних з фантазійними, що надає широкі можливості для дослідження стану природничих уявлень в соціокультурному контексті тогочасної України.

Т. Прокопович розглядає «три проблеми корисних копалин: матерія і форма, діюча причина і місце їх виникнення. ... чи є в них якісь особливі форми? ... вони одержують невизначене буття, потім володіють властивістю дії між живими і неживими» [1]. Звичні перипатетичні роздуми щодо причин існування копалин закінчуються суто алхімічним твердженням, де нівелюються відмінності між живим та неживим. Metали та мінерали мисляться живими, а на живу природу розповсюджуються уявлення алхімічної трансмутації. За часів Прокоповича такі думки були поширеними: «Філософи стверджують, що їх матерія мінеральна ... але водночас вона є рослинною та тваринною й здобувають її не з якогось окремо взятого із трьох царств, оскільки вона містить їх всі» [2]. Систематизація Прокоповича стосується широкого спектру природознавчих уявлень: «... земля ... може бути поділена на три провінції або області: перша з них, найближча нам, є матір'ю й годувальницею рослин; друга, дещо глибша, в ній народжуються копалини, але найбільше метали; третя, ще глибша, там сховище вогню і води» [1].

Від теоретичних міркувань Прокопович переходить у практичну площину та детально описує пошук корисних копалин методом так званого лозоходіння. «Береться прут ... зірваний з ліщини, або ... з вільхи ... роздвоєний у формі циркуля ... Коли той, хто несе прут, натрапить на місце, де є родовище металів ..., прут повернеться до землі або проти того, хто несе прут» [1]. Прокопович не коментує власне ставлення до методу, але самим фактом його згадки долучається до традиції. Якщо Василій Валентин у трактаті «Про гірничу справу» дає позитивну оцінку методу [3], то Георг Агрікола в однойменному трактаті ставиться до нього скептично [4].

До питань систематики руд (копалин) Прокопович підходить не з позицій вмісту якогось конкретного металу чи мінералу, а значно ширше, як стосовно кола об'єктів, так і класифікаційних критеріїв. Ця ситуація є природною, оскільки станом на XVI – XVIII ст. було накопичено чималий об'єм інформації природничого спрямування, що потребував систематизації. Серед копалин Прокопович виділяє «не рідкі, але легкоплавкі», «трохи твердіші» та «дуже тверді» [1]. Його класифікацію варто розглянути в контексті інших поширених у той час уявлень, зокрема, класифікації Агріколи (рис. 1), в основу якої покладено модифіковані уявлення Авіценни або ж приписані йому традицією [4].

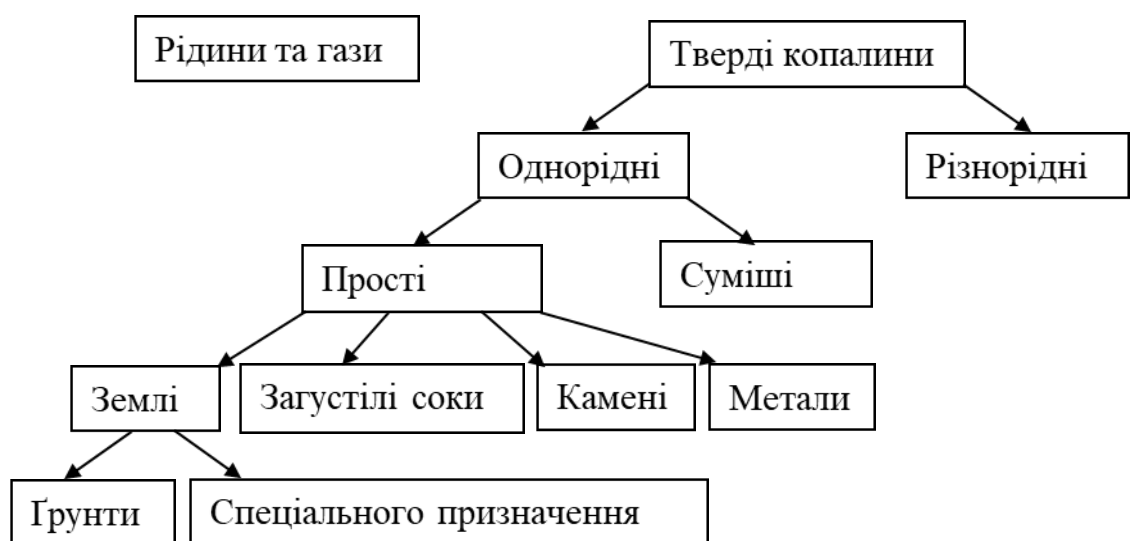


Рисунок 1. Класифікація природних копалин за Агріколою [4].

Привертає увагу, що рідини та гази віднесено Агріколою до копалин, які витікають із землі. Парадоксальність ситуації в тому, що за часів Агріколи гази в природичому розумінні мали невизначений статус. Лише через кількадесят років після його смерті, Й. Б. Ван-Гельмонтом «газ як принцип» було ототожнено з «повітрям» та матеріалізовано в «газ-речовину» з яким маніпулювали пневмохіміки, а не перипатетики [5].

Стосовно рідких копалин деякі незгодженості в міркуваннях Прокоповича та Агріколи не повинні вводити в оману, оскільки о. Теофан розглядає їх як смоли різного ступеню коагуляції. Можливо, внаслідок суттєвої в'язкості багатьох із них Прокопович вважає, що вони «не рідкі, але легкоплавкі» [1]. Агрікола ж «загустілі соки», тобто ті ж «коагульовані смоли» (*coagula* – згущення, лат.), відносить до окремого типу твердих копалин. За його поглядами смоли – це загустілі соки, що є представленими у природі в певному різноманітті [4].

За Прокоповичем, «Одна смола цілком рідка і подібна до олії, інша коагульована й густа ... Рідкої є три види: нафта, ропа і ... особлива рідка смола. Нафта – це випари зі смоли, тобто дуже легка частина смоли, очищена й рідша, в одних місцях природна, в інших – виділена штучно, подібно до того, як чистий спирт відділяється від вина. Роба – це ніби олія скелі, тому що капає зі скель і має дуже різкий запах, проте менш легка і тонка, ніж нафта. Так звана рідка смола – це ще густіша матерія, ніж ропа. Однак ці три ... природою не відрізняються, ... а різняться лише тонкістю і роздрібненістю частинок. Це свідчать хіміки на основі перегонки» [1]. Ці рядки Прокоповича - одне з найдавніших писемних свідчень щодо стану нафтохімічних уявлень в Україні.

Термін «нафта» історично поширювався на широке коло легкозаймистих речовин [6]. «Чому вона [смола] має велику спорідненість з вогнем, особливо та, яку називають нафтою?» [1] – запитує о. Теофан, і сам надає відповідь: «Смола ... завдяки своїй жирності є легкозаймиста. Через в'язку жирність вона зберігається ... і довше утримує вологу, бо не вся

миттю переходить у полум'я» [1]. Ланцюжок «смола – жирність – горючість» є традиційним – від біблійної «смоли палючої» (Іс. 34:9) до «жирної землі» (*Terra pinguis*) Й. Бехера [7], сучасника Прокоповича. Агрікола також згадує «жирні речовини», до яких зараховує сірку, алхімічне втілення принципу горючості, та бітум, горючість якого була загальновідомою [4].

Твердження Прокоповича щодо «утримання вологи» смолами, вочевидь, ґрунтується не лише на теоретизуваннях Аристотеля (*Метеорологіка*, IV, 9), а й на спостереженні, що «бітум не затвердіває навіть при варінні в казанах» [4]. Логіка явища вкладається в межі класичних натурфілософських уявлень: «не затвердіває → лишається рідким → містить воду → не віддає воду → зберігає вологість → є спорідненим із нею». Також міркування Прокоповича демонструють уявлення щодо спорідненості речовин, зокрема фізичної, – гідрофільності та гідрофобності. «Смола ... довше утримує вологу» [1], тобто відштовхує і не пропускає внаслідок протилежних фізико-хімічних властивостей – неполярної смоляної природи та полярної водяної. Певним підтвердженням цього припущення видається згадка Прокоповичем практичного застосування смоли для гідроізоляції [1]. Цей аспект міркувань ученого видається важливим, адже в історії природознавства існує точка зору, що генезу хімічної науки можна узагальнено розглядати як послідовність різних застосувань вчення про спорідненість: від Гіппократового «*Similia similibus curantur*» («Подібне лікується подібним» – лат.) та поняття симпатій і антипатій Агриппи Неттесгаймського (його твори Прокопович мав у бібліотеці [8]) до «*affinitas*» Р. Глаубера, Р. Бойля і Р. Гука. Визначення «*affinitas chemical*» в останнього набуло змісту «реакційної здатності» [7].

В українську мову термін «нафта» увійшов із грецької та має латинський відповідник «*petroleum*» – «кам'яна олія» [9]. Певно, саме її мав на увазі Прокопович, коли писав, що «ропа – це ніби олія скелі» [1]. «Ропа» – діалектна назва нафти [10], має синоніми – кип'ячка, олива, текучка, гас

[11]. «Нафта» – «легка частина смоли», «ропа» – «менш легка» та «рідка смола – ... ще густіша» – ці речовини вчений визнає спорідненими [1]. «Нафту» Прокопович вважає результатом природної або штучної дистиляції. Отже є підстави вважати, що «нафта» Прокоповича це або сама бензинова («очищена») фракція, або первинна нафта з високим вмістом легких вуглеводнів. «Ропа», вочевидь, містить переважно важкі вуглеводні лігроїн-солярної фракції. «Ще густіша» рідина, певно, є нафтою, багатою на високомолекулярні сполуки – бітуми (bitumen – лат.) або асфальт (asphaltos – грец.), буквально «гірська смола» [9].

Прокопович не обмежує розгляд сполуками нафтової природи, й подальші міркування присвячує розгляду інших «смол». На загал він їх відносить до легкоплавких копалин, що узгоджується з фізичними властивостями цих утворень; та розрізняє кілька типів смол: « ... три основні й відомі види коагульованої смоли: галозант, пахуча амбра і бурштин або електор» [1]. Із застосуванням класифікаційних критеріїв Агріколи, «коагульовані смоли» можна охарактеризувати, як «Тверді копалини → Однорідні → Прості → Загустілі соки». Визначення смол в категоріях «однорідний ↔ різнорідний» доцільно проводити відповідно до Аристотелевих настанов: «всі ... речовини відрізняються одна від одної, поперше, властивим їм способом впливу на наші почуття ... по-друге, ... глибшими властивостями ... зазнавати того або іншого впливу» (Метеорологіка IV, 8).

Критерії різнорідності визначено Агріколою чітко, згідно до першого Аристотелевого критерію відмінності – візуального. Різнорідними є копалини, складові яких можна роз'єднати руками або промивкою [4]. «Коагульовані смоли», таким чином, є «однорідними», що підтверджується Аристотелем: «Якщо ж воду видалено до краплі, як у ... бурштині, то такі тіла цілком складаються із землі» (Метеорологіка IV, 10). Далі він повідомляє, що «одні тіла не плавляться та не тануть, як бурштин» (Метеорологіка IV, 10). Дійсно, превалюючою складовою цих рослинних

ексудатів (камедь (kommidion – грец.) [9] або гума (gummi – лат.) [9]) є полісахариди, що у розплавленому стані зазнають термічної деструкції (можливо, це мав на увазі Аристотель, коли стверджував, що такі тіла «не плавляться»). Прокопович повідомляє про піроліз бурштину та фракціонування продуктів його розкладу: «У розплавленому бурштині відокремлюються три частини, що відрізняються тонкістю: одна густа і не так тонка, друга дрібніша й займистіша, третя дуже тонка і, ніби нафта, загоряється навіть від віддаленого полум'я» [1].

Таким чином, коагульовані смоли, зокрема бурштин, зважаючи на їх розкладання на окремі частини, видається доречнішим віднести до категорії «Суміші», а не «Прості тіла». Герметики розрізняли суміші «поверхневі» та «серединні». «Поверхневі» – це суміші у сучасному фізичному розумінні, коли їх можна поділити на вихідні складові. «Серединні» суміші є подібними до хімічних сполук, і на вихідні компоненти поділити їх неможливо [2].

Подальші відомості Прокоповича щодо коагульованих смол становлять конгломерат реалій з їх фантазійними похідними. «Галозант плаває в морі, ... ніби згущена морська піна, інші називають його насінням кита. Більшість відкидає цю думку і вчить, що це ... густий жир, викинутий невідомо звідки, що плаває у морі, видом нагадує смолу, має величезне застосування у медиків» [1]. Що мається на увазі під «галозантом», незрозуміло, але фантазійність уявлень є очевидною. Відомості щодо застосування його в медичних цілях не є дивиною, оскільки природні смоли в цій царині дійсно користувалися чималою популярністю. Наприклад, довідник Гессманна стверджує, що «єгипетська смола» Gummi arabicum використовувалась у лікарській практиці як дієвий шлунковий засіб [12].

«Амбра – це арабський медикамент, що являє собою жирний субстрат. Вона ... знаходиться в Індійському чи Ефіопському морі і на їх берегах, дуже пахуча й ... дорога, ... густа, але одна твердіша, інша м'якша. Кажуть, що вона витікає з якихось джерел, ніби олія, але кинута в море й піднята

високо в повітря згущується й коагулюється. Нам же відома лише частково, як мазь, але рідкісна й дуже дорога» [1]. Вочевидь, тут має місце плутанина, оскільки не відомо, як галозант, але амбра дійсно має стосунок до китів. Ця воскоподібна речовина утворюється в кишківнику кашалота та застосовується в парфумерії.

Серед смол вчений особливу увагу приділяє бурштину, що можна пояснити як цікавими властивостями утворення, так і тим, що Україна є однією з небагатьох країн, де є його поклади. Прокопович акцентує увагу на електричних властивостях бурштину у дусі аристотелізму та класичного механіцизму водночас. «По-перше, він, потертий сукном, притягує до себе опилки. Пояснення цього може бути таке: коли він натирається сукном, то теплом від тертя розслаблюється, а розслаблені частини прикріплюються до опилок і там починають холонуть. А оскільки вони, пов'язані якоюсь клейкістю, тягнуться до свого тіла, то захоплюють з собою опилки. Ця причина притягання ґрунтується на тому, що бурштин, холонучи, виділяє запах, а носіями запаху є випаровувані частинки» [1]. Отже, у контексті протистояння принципів близькодії та далекодії в ранньомодерній класичній фізиці Прокопович виступає прихильником ідеї близькодії.

Також Прокопович зауважує, що бурштин «... містить у собі різні речі чи зображення речей, бо часто у бурштині перебувають комарі, мухи, змії ..., ніби у сувої. Вони не справжні, а являють собою щось позірне. Передають, що якийсь голландець ... бачив у шматку бурштину велику золоту монету ... Коли ж зламав, то не знайшов нічого ... Отже, ті зображення є не що інше, як темніші чи світліші частини...» [1]. Проте, бурштин є фігурантом не лише анекдотичних історій та дослідів із цікавої фізики, а й широких узагальнень: Аристотель відносить його до «землистих тіл» (Метеорологіка IV, 10), які є важливим об'єктом вивчення, бо включають широке коло важливих речовин.

За Аґріколою землі в природі представлено широким спектром простих сипучих та рихлих копалин, що при взаємодії з водою утворюють

глину. Одні землі це ґрунти сільськогосподарського призначення, інші ж – спеціального призначення: гончарні, сукновальні та цегляні глини, охри, мергелі тощо [4]. За Прокоповичем, «Під назвою землі ... не розуміється ні земельний елемент, ні земля взагалі, яку обробляють селяни ... під землями розуміють якісь наділені окремими властивостями земельні маси. ... Серед них найпростіша – глина, або гончарна земля ... містить в собі багато солей. До неї домішана певна помірنا жирність звичайної сірки» [1]. Наступні згадані Прокоповичем «землі», мергель і біла глина, «... через меншу тягучість ніби однаково мають природу солі і сірки. ... сірка спричиняє, щоб вони не дуже згущувалися, а сіль – щоб не були дуже клейкі» [1].

Поняття «сіль» у міркуваннях українського вченого слід розуміти широко. З одного боку це теоретична натурфілософська абстракція, з іншого – реальні речовини, що слід виділяти з природних носіїв або здобувати в процесі обробки копалин-земель. За часів Прокоповича ці погляди несуперечливо співіснували. У природничому контексті поняття «сіль» теж є неоднозначним. Прокопович пише: «В попелі сіль є прихованою, бо ж і попіл не є чистою землею. ... коли налити у попіл води, то вода стане солоною, а там, де був попіл, побачимо землю, бо відокремлена від землі сіль змішалася з водою» [1]. З попелу екстрагувалась водою суміш солей, де натрій хлорид був присутнім разом із содою та поташем.

Прокопович був поінформованим щодо існування та властивостей багатьох речовин з арсеналу тогочасної науки: «Близький до сірки миш'як, кольору золота і сандара .., які збігаються і природою, і властивостями, ... кажуть, вони відрізняються ... тим, що одне слабше, друге сильніше сплавлене в надрах землі. Сюди навіть зараховують антимогій, про який одні кажуть, що він є металом, а інші – смолиста речовина, яка нагадує свинець, але крихка і складається з сірки» [1]. Згаданим Прокоповичем миш'яковим сполукам алхіміки, наприклад, Альберт Великий у «*Libellus de Alchimia*» [13], приділяли велику увагу.

Згаданий Прокоповичем «антимогій», що «нагадує свинець» – напевно, легендарна алхімічна речовина «антимоній», що фігурує під назвами «Plumbum» з додатковими визначеннями Album, Sapientium, Minerale тощо. Вочевидь, його плутали зі свинцем якщо не у природничому, то в спагіричному розумінні, свідченням чого є використання синонімічної назви Saturnus Philosophorum. Антимонію приписувались неймовірні властивості в алхімії та медицині, проте лише за умови невизначеної та непрогнозованої «Божої допомоги» [12]. Аналогічну інформацію наводить алхімічний автор XVIII ст. Дом Пернеті, попереджаючи, що «хіміки помилково приймають вульгарний антимоній за матерію Мудрих» [2]. Василієм Валентином цій речовині присвячено великий за обсягом та темний за змістом трактат «Тріумфальна колісниця антимонія»; з цим же автором пов'язують легенду щодо походження назви Antimonium – «антимонахіум», що є наслідком трагічного досвіду його використання у терапевтичних цілях в якомусь монастирі [14]. Поінформованість Прокоповича щодо антимонія і його дійсних та уявних властивостей, вочевидь означає знайомство з уявленнями європейської алхімії пізньосередньовічної та ранньомодерної доби.

Висновки.

1. Натурфілософія Теофана Прокоповича становить симбіоз уявлень щодо природних об'єктів та явищ із широким охопленням спостережень стосовно їх фізико-хімічних властивостей і виваженими науковими інтерпретаціями з положеннями герметичного світогляду та легендами історичної спадщини.

Зміст трактату «Натурфілософія, або фізика» засвідчує компетентність автора не лише в питаннях, що стосуються матеріального базису природознавства, перипатетичних, спагіричних та емпірико-механістичних підходів до обґрунтування будови речовини, їх властивостей та перетворень, але й застосування, зокрема в практиці гірничої справи.

2. Для висвітлення питань природознавства вчений підходить систематично. Його систематика є подібною до поділу природних копалин, застосованого Георгом Агріколою та заснованого на думках Авіценни. Таким чином, погляди Прокоповича набувають ознак логічної ланки ланцюгу алхіміко-природознавчої традиції XI – XVI – XVIII ст. та є адекватними соціокультурним умовам раннього модерну, де природничонаукова та алхіміко-перипатетична складові світогляду ще не зазнали поляризації.

3. Відомості щодо типів, властивостей та природи «коагульованих смол» являють собою, можливо, найдавніший приклад віддзеркалення стану нафтохімічних уявлень в Україні. Розгляд Прокоповичем властивостей речовин вуглеводневої природи дозволяє побачити у ньому відлуння теоретично важливих уявлень про спорідненість речовин, їх симпатії та антипатії.

4. Природу бурштину автор розглядає на підставі даних піролізу та фракціонування його продуктів. Електричні властивості бурштину пояснюються в межах уявлень, подібних до дискусії щодо близько- та далекодії.

5. Окремо слід виділити погляди автора на систематизацію «земель» та місце солей серед природних копалин та у філософських концепціях будови речовини. До переліку речовин, що згадано Прокоповичем, належать деякі знакові, зокрема, антимоній, що можна трактувати як ознаку знайомства автора з традиційними уявленнями європейської алхімії пізньосередньовічної та ранньомодерної доби.

Список літератури.

1. Прокопович Ф. Натурфілософія або фізика / Феофан Прокопович // Філософські твори в 3-х тт. – К., 1980. – Т. 2. – С. 116-502.
2. Пернети А.-Ж. Мифо-герметический словарь / Антуан-Жозеф Пернети. – К.: ИП Береза, 2012. – 384 с.
3. Василий Валентин. О горном деле / Василий Валентин // Алхимические трактаты. – К.: Автограф, 2008. – С. 288-374.
4. Агрикола Г. О горном деле и металлургии / Георгий Агрикола. – М.: Недра, 1986. – 294 с.
5. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века. Всеобщая история химии / [отв. ред. Ю.И.Соловьев]. М.:Наука, 1983. 399 с.
6. Быков Г.В. История органической химии. Открытие важнейших органических соединений / Г.В. Быков. – М.: Наука, 1978. – 379 с.
7. Становление химии как науки. Всеобщая история химии / [отв. ред. Ю.И. Соловьев]. – М.: Наука, 1983. – 464 с.
8. Collis R. The Petrine Instauration: Religion, Esotericism and Science at the Court of Peter the Great, 1689–1725 / Robert Collis. – Leiden – Boston, 2012. – 583 p.
9. Сучасний словник іноземних слів / [укл. О.І. Скопенко, Т.В. Цимбалюк]. – К.: Довіра, 2006. – 789 с.
10. Новий словник української мови / [укл. В. Яременко, О. Сліпущко]. – В 3-х тт. – К.: Аконт, 2006. – Т. 3. – 862 с.
11. Новий словник української мови / [укл. В. Яременко, О. Сліпущко]. – В 3-х тт. – К.: Аконт, 2006. – Т. 2. – 926 с.
12. Гессманн Г.В. Тайные символы алхимии, фармацевтики и астрологии средних веков / Г.В. Гессманн. – К.: ИП Береза, 2012. – 224 с.
13. Albertus Magnus. Libellus de Alchimia / Albertus Magnus; [translation by Sister Virginia Heines]. – Cambridge Univ. Press, 1958. – 79 p.
14. Фигуровский Н.А. Открытие химических элементов и происхождение их названий / Н.А. Фигуровский. – М.: Наука, 1970. – 207 с.