УДК 551.12

В. О. ШИРІН, викладач (Коледж геологорозвідувальних технологій Київського національного університету ім. Тараса Шевченка), sheeryn@ukr.net,
М. К. ГУРСЬКА, викладачка (Коледж геологорозвідувальних технологій Київського національного університету ім. Тараса Шевченка), m_gurska@ukr.net

ДЕЯКІ ІДЕЇ ЩОДО УТВОРЕННЯ ЗЕМЛІ

З погляду викладачів загальної геології та корисних копалин Коледжу геологорозвідувальних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка проаналізовано наявні гіпотези про утворення Всесвіту, Сонячної системи, Землі та земної кори. Запропоновано оригінальні ідеї з цих питань.

Ключові слова: *: Усесвіт, Сонячна система, Сонце, планети, Земля, земна кора, базальтова магма, гранітна магма, утворення гірських порід, тектонічні процеси.*

V. O. Shyrin, *teacher (College of Geologic Technologies of Taras Shevchenko National University of Kyiv), sheeryn@ukr.net,*
M. K. Gurska, *teacher (College of Geologic Technologies of Taras Shevchenko National University of Kyiv), m_gurska@ukr.net*

SOME IDEAS ABOUT THE FORMATION OF THE EARTH

From the side of teachers of the general geology and the minerals in the College of Geologic Technologies of Taras Shevchenko National University of Kyiv the existing hypothesis about forming the Universe, the Solar System, the Earth and the Earth's crust have been analyzed. The existing hypothesis, theories and conceptions have been reviewed from the side of "cold" and "hot" variants of planet forming in the Solar System, and "Big Bang Theory". The authors suggest their original ideas on this matter including the effect of gravitational and electromagnetic forces and thermonuclear reactions.

Keywords: *The Universe, the Solar System, the Sun, the Earth, Earth's crust, basaltic magma, granitic magma, formation of rocks, tectonic processes.*

Ще в найдавніші часи людство досконало вивчило будову зоряного неба, виділило на ньому зірки різної величини та планети Сонячної системи. Картами зоряного неба користувалися перші мореплавці. За небесними гороскопами складали перші календарі, визначали сприятливі й несприятливі сезони для хліборобів, скотарів, життя та долі окремих особистостей і цілих країн.

Спостереження давніх астрономів узагальнив у II ст. н. е. грецький учений К. Птолемей у своїй багатотомній праці "Великі математичні побудови астрономії або Альмагест". За його уявленнями центром світу була Земля, навколо якої оберталося Сонце, Місяць та інші планети. Уся ця система перебувала в оточенні сфери нерухомих зірок. Система Птолемея не тільки описувала розміщення небесних тіл у просторі, але й давала змогу за допомогою певних математичних розрахунків визначати їхнє положення кожного часу в певному місці на Землі.

Уже й тоді, щоправда, стосовно цього були інші думки. Ще в III ст. до н. е. олександрійський учений А. Самоський доводив, що Земля обертається довкола Сонця, але авторитет Птолемея змусив забути про ці погляди на кілька століть. Тільки в XVI ст. завдяки дослідженням польського астронома М. Коперника (1473–1543 рр.) було відновлено геліоцентричну систему. Ідеї Коперника підхопили Д. Бруно (1548–1600 рр.) і Г. Галілей (1564–1642 рр.), з яким жорстоко розправилася римська інквізиція. Капітальна праця М. Коперника "Про обертання небесних сфер", що вийшла у світ незадовго до його смерті, була під забороною церкви понад 200 років.

Але зупинити прогрес уже було неможливо. Після того, як І. Кеплер відкрив (1571–1630 рр.) закони руху планет і розрахунків їхніх орбіт, а І. Ньютон (1662–1727 рр.) – закон Всесвітнього тяжіння, ідеї Коперника стали незаперечними. Поряд з відкриттям телескопа це привело до утвердження основ наукової планетології й космології.

Першу думку про формування планет Сонячної системи, зокрема й Землі, висловив у XVI ст. французький математик і філософ Р. Декарт (1596–1650 рр.). Він уважав, що ці небесні тіла утворилися внаслідок вихрового руху холодної космічної матерії в зоні сонячного притягання. З деякими варіаціями ця ідея збереглася й до нашого часу.

На століття пізніше інший французький дослідник Ж. Бюффон (1707–1788 рр.) запропонував не "холодний", а "гарячий" варіант утворення планет Сонячної системи – під впливом великої комети, яка відірвала від Сонця частину його розплавленої маси. Через 150 років (1916 р.) цю гіпотезу розвинув американський геолог Д. Джинс, тільки в нього причиною відриву від Сонця величезного протуберанця була не комета, а інша зірка, удвічі більша за Сонце. Цей сигароподібний протуберанець, обертаючись довкола Сонця, розпався на розплавлені кулі різних розмірів, з яких у процесі подальшого остигання й утворилися всі планети.

Найпопулярнішою тривалий час була гіпотеза, яку називали теорією Канта-Лапласа. Французький математик і астроном П. Лаплас (1749–1827 рр.) уважав, що вся Сонячна система, включно із Сонцем і планетами, виникла з гарячої туманності, охолодження й ущільнення якої зумовило прискорення її обертання й послідовне відділення серії кілець, з яких потім оформилися планети, а постале водночас Сонце залишилося в центрі колишньої туманності.

На переконання німецького філософа І. Канта (1724–1804 рр.), туманність, з якої утворилося Сонце й планети, являла собою холодну розріджену міжзіркову матерію, що, породжуючи планети, пройшла через стадію розігрівання з ущільненням і наступним охолодженням (за винятком Сонця). Дещо іншу теорію, названу планетезімальною, запропонували 1901 року американські вчені Ф. Мультон і Т. Чемберлен. На їхню думку, планети виникли в спіральній космічній туманності, у центрі якої було Сонце. Навколо нього оберталося безліч твердих невеликих космічних тіл (планетезімалей), які зіштовхувалися, злипалися між собою й розплавлялися. Спочатку йшло накопичення більш легкоплавких часточок металічного складу, що утворювали ядра планет. Пізніше кристалізувалися залізо-силікатні кулі – хондри, що відповідають за складом метеоритам – хондритам, з яких утворилася мантія Землі та інших планет.

Одну з останніх теорій утворення Землі розробив російський учений-геофізик, астроном і математик О. Ю. Шмідт (1891–1956 рр.), над якою він працював приблизно 15 останніх років свого життя. Згідно з цією теорією, формування Землі й інших планет Сонячної системи відбулося внаслідок того, що Сонце в процесі його переміщення в межах Галактики захопило пилово-газову туманність, в якій під час обертання відбувалося послідовне зосередження спочатку важких металевих частинок (ядер), а потім легших – силікатних, що утворили мантію й земну кору. На відміну від раніше висловлених гіпотез, Сонце й планети не формувалися з єдиної туманності, а захопили її. Планети вже під час свого утворення мали неоднорідну, шарувату будову, як це раніше припускали Ф. Мультон і Т. Чемберлен. "Холодної" концепції утворення Землі дотримується нині більшість учених-космогоністів, зокрема,

© В. О. Ширін, М. К. Гурська, 2017, с. 44–45

голландці Берлаг і Ван-Беммелен, австралієць М. Рингвуд, росіяни А. Маракушев та В. Барсуков, українці М. Семененко і Е. Соботович. Частина з них уважає, що розділення на геосфери відбулося вже на стадії формування планет, інші ж дотримуються думки, що це стало наслідком розігрівання під впливом радіоактивних та механічних сил і наступної вертикальної гравітаційної диференціації.

Ми, викладачі Коледжу геологорозвідувальних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка, читаючи лекції з геохімії та корисних копалин, вирішили висловити свої погляди на теперішні гіпотези про утворення Всесвіту, Сонячної системи, Землі та запропонувати низку ідей з цих проблем.

Нам видається, що найприйнятнішою гіпотезою про Всесвіт на сьогодні є вислів Джордано Бруно: "Усесвіт не має меж і краю, він безмірний і нескінченний". Якщо ми не погоджуємося з висловленим положенням Джордано Бруно, то опиняємося в глухому куті, як опинилися в ньому прихильники великого вибуху 13,5 млрд років тому, обмеживши Всесвіт згустком матерії, подібним до кулі, і прийнявши цю кулю за весь Усесвіт. За їхніми висловлюваннями виходить, що Всесвіту до вибуху не було. Вибухи різного масштабу в Усесвіті відбувалися, відбуваються й відбуватимуться нескінченно.

Усесвіт нескінченний у просторі й часі.

Іноді авторитети завдають науці шкоди. Характерним прикладом є Аристотель та його послідовники. Обмеживши Всесвіт одним вибухом 13,5 мільярдів років тому, його прихильники тим самим гальмують розвиток науки про космос і тепер.

Багато фізиків уважають, що у Всесвіті є рівність матерії, подібна до різних хвиль, з одного боку, і атомів та молекул – з іншого. Ця рівновага вічна. Геніальний учений В. І. Вернадський висловив думку, що у світі все є смертним, зокрема й атоми. Імовірно, так і є. Якщо Всесвіт нескінченний у часі, то всі атоми розпалися б, не було б ні зірок, ні планет, ні супутників та інших космічних тіл, були б одні хвилі. А якщо цього немає, напрошується висновок, що у Всесвіті відбувається утворення атомів і молекул з продуктів їхнього розпаду. Цей процес триває вічно.

Найімовірнішою уявляється така модель формування Сонячної системи. Понад 5 млрд років тому в нашій Галактиці на місці цієї системи була велетенська газово-пилова хмара, яка почала обертатися й стискатися під впливом гравітаційних та електромагнітних сил. Чим більше вона стискалася, тим швидше оберталася і зрештою в її центральній частині почалися термоядерні реакції і – сформувалося Сонце. Решта хмари утворила диск, подібний до такого, що облямовує Сатурн, з якого потім утворювалися планети.

Молоде активне Сонце своїм потужним випромінюванням видалило з найближчих частин цього диска чималу частину легких елементів (переважно водень і гелій) і відкинуло їх на край диска, де вони взяли участь у формуванні планет-гігантів (Юпітера, Сатурна, Урана, Нептуна). У будові ж ближчих до Сонця планет (Меркурія, Венери, Землі й Марса) взяв участь переважно важчий космічний матеріал. А їхня атмосфера утворилася вже пізніше, завдяки внутрішнім процесам.

Можна припустити, що Земля пройшла стадію розвитку Венери, а атмосфера Землі була вуглекислою – як на Венері нині. Чотири з половиною мільярда років тому на Землі був повний парниковий ефект. Під впливом радіоактивного тепла й сонячної енергії Земля розплавилася. Почалася гравітаційна диференціація Землі. Легкі оксиди (Al_2O_3, SiO_2, Na_2O, K_2O тощо) спливли на поверхню Землі. Утворилася легка піна гранітного складу. Щільність вуглекислої атмосфери Землі була в межах венеріанської (90 атмосфер). Нині на Венері поблизу її поверхні швидкість вітру в межах 1 м/с. За такої щільності атмосфери Венери це рівнозначно земним ураганам.

Легка "піна" Землі зносилася вітрами на величезну ділянку планети, на якій згодом виникли Азія, Європа, Африка, Америка. Земля й далі була рідкою під парникової кришкою з вуглекислого газу.

З-під "піни" гранітного складу перетікала більш основна магма за законом ізостазії в райони, звідки зносилася гранітна "піна". Площі скупчення гранітної магми опускалися, а території, з яких відбувалося знесення гранітної магми, піднімалися.

Радіоактивного тепла на Землі ставало менше, унаслідок зменшення радіоактивних елементів парниковий ефект почав слабшати, температура Землі стала знижуватися – почалася кристалізація базальтової магми за температури ≈1 400°. Утворилася тверда базальтова кора, з-поміж якої розмістився величезний океан рідкої гранітної магми.

Земля й далі охолоджувалася, температура поверхні її знизилася до ≈1 000 °. Почалася кристалізація гранітної "піни", утворилися найдавніші кислі гірські породи гранітного складу. Виникла тверда земна кора на всій Землі. Океанів ще не було. Частина води перебувала в атмосфері Землі. Інша – у гірських породах і магмі під ними.

З подальшим охолодженням Землі настали умови, коли водяна пара атмосфери почала конденсуватися. Вода з атмосфери й магми стала заповнювати западини Землі – утворилися океани і стали накопичуватися опади. Ділянками знесення були базальти й незатоплені водою гранітоїдні породи. Вивітрювання гірських порід відбувалося внаслідок гідролізу в ранньому археї (≈3,5 млрд років тому).

Атмосфера в ранньому археї була безкисневою. Про це свідчать уранові мінерали в метаморфізованих розсипах золотоуранових родовищ Вітватерсранду.

Вуглекислий газ атмосфери Землі йшов у осад на утворення вапняків і доломітів архею та протерозою.

В океані зародилося життя, до атмосфери почав надходити кисень. В. І. Вернадський уважав, що весь кисень атмосфери Землі утворили організми.

Відхід з атмосфери Землі вуглекислого газу триває дотепер. Утворилися, крім вапняків і доломітів, горючі сланці, вугілля, крейда, мергель та інші породи.

На територіях скупчення гранітоїдних порід відбувалися інтенсивніші тектонічні процеси, ніж на решті території Землі. Це можна пояснити підвищеною в десятки-сотні разів концентрацією радіоактивних елементів у гранітоїдних породах, порівнюючи з основними й ультраосновними породами. Важкі радіоактивні елементи в гранітній магмі в підвищених концентраціях з'явилися, можливо, унаслідок гравітаційної диференціації Землі, винесення їх до поверхні та знесення вітрами разом із гранітною "піною".

У протоархеї території скупчення гранітної "піни" занурювалися, починаючи з архею вони стали підніматися, виходити з-під води – відбувається інверсія.

Підіймання територій поширення гранітоїдних порід триває з архею й донині з відносно короткими зануреннями локальних ділянок.

Середня глибина океанів тепер становить приблизно 5 км. Середня висота суші на ≈5,5 км вища за середню висоту дна океанів.

У протоархеї, імовірно, було навпаки: океан рідкої кислої магми розміщувався з-поміж піднесених базальтових порід.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Декарт Рене* Избранные произведения. – М.-Л.: Госполитиздат, 1950. – 712 с.

2. *Лаплас Пьер-Симон* Изложение системы мира. – Л.: Наука, 1982. – 376 с.

3. *Кант Иммануил* Сочинения в 6 томах. Том 1. – М.: Мысль, 1963. – 543 с.

REFERENCES

1. *Descartes Rene* Selected works. – Moskva-Leningrad: Gospolitizdat, 1950. – 712 p. (In Russian).

2. *Laplace Pierre-Simon* The System of the World. – Leningrad: Nauka, 1982. – 376 p. (In Russian).

3. *Kant Immanuel* Works in 6 volumes. Volume 1. – Moskva: Mysl, 1963. – 543 p. (In Russian).

Рукопис отримано 24.04.2017.