

22.10.2019

Нобель-2019. Дороговкази прогресу

11 жовтня 2019 р. на сторінках газети «День» (№ 186-187, (2019)) було опубліковано статтю провідного наукового співробітника відділу енергомасообміну в геосистемах Наукового центру аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України доктора технічних наук Юрія Костюченка, присвячену фундаментальним відкриттям цьогорічних лауреатів Нобелівської премії у трьох важливих галузях – фізіології та медицини, фізики і хімії ([Національна академія наук України](#)).

Автор статті відзначає: «Є така річ – фундаментальні знання. Саме вони, будучи об'єднані у взаємопов'язану динамічну систему, не лише формують уявлення людства про будову та функціонування навколишнього світу, а й слугують основою для надбудови інструментальної бази – технологій, – необхідної для економічного та соціального розвитку суспільства. Наука, звісно, не обмежується фундаментальними знаннями, особливо зараз, коли технології стають настільки складними, що вимагають для своєї розробки і впровадження поєднання ґрунтовних знань з кількох різних галузей. Але фундаментальні знання – це єдина річ, яку здатна продукувати тільки наука – багатоагентно регульований і самоорганізований, складний глобальний соціальний інститут. Тому не слід дивуватися, що саме фундаментальні відкриття найчастіше стають об'єктом уваги Нобелівського комітету, бо саме вони і є рушієм прогресу людства. Попри свою вдавану абстрактність, зарозумілість, відірваність від практики та віддаленість від реального життя. Цю нехитру тезу ілюструють цьогорічні лауреати Нобелівської премії у двох важливих галузях – фізіології та медицини і фізики».

Юрій Костюченко пояснює, чому Нобелівську премію з фізіології та медицини-2019 було присуджено американським вченим Греггу Семенці, Вільяму Келіну-молодшому та британському досліднику серу Пітеру Реткліффу за відкриття щодо того, «яким чином клітини відчують й адаптуються до доступності кисню»: «Це вже третя найвища наукова нагорода за дослідження того, як у живих організмах відбуваються процеси метаболізму, пов'язаного з повним окисленням органічних речовин за допомогою кисню. Власне, йдеться про те, щоб зрозуміти механізми виробництва та перетворення енергії в процесі життя, що включає підтримку і розвиток складної організації живих організмів, регуляцію постійної температури, здатність до активного руху ба навіть розумної поведінки. (...) Цього року Нобелівською премією з фізіології та медицини було відзначено роботи з вивчення захисних реакцій організму на брак кисню, а саме за відкриття й дослідження білка HIF-1 -фактору, індукованого гіпоксією. HIF-1 був відкритий у 1990-х роках у лабораторії Грегга Семенці, команда якого досліджувала реакцію організму на гіпоксію, що полягає в синтезі гормону еритропоетину, який контролює утворення гемоглобіну та еритроцитів. Одночасно професор Оксфорда Пітер Реткліфф показав, що HIF-1 є не просто активатором експресії еритропоетину в окремих клітинах, а одним із найважливіших транскрипційних факторів, що керує багатьма

метаболическими процесами в усіх клітинах тіла. На початку 2000-х у Гарварді професор Вільям Келін на прикладі хвороби Гіпеля – Ліндау показав, що HIF-1 є важливою компонентою кількох регуляторних каскадів механізмів кисневої рецепції. Ця фундаментальна робота є проривом у розумінні регуляторних механізмів клітини, її слід розглядати як потужний поштовх для подальших, зокрема прикладних, досліджень. Значення розуміння регуляції HIF у біології та медицині важко переоцінити. Клітинам дуже важливо відчувати найменші варіації рівня кисню і швидко реагувати на них, позаяк кисень є ключовою умовою існування аеробного життя, і від його доступності залежать практично всі процеси в аеробних живих системах. Це відкриття, безумовно, матиме важливі наслідки для медицини, оскільки інгібітори HIF – це потенційні протиракові препарати. Позаяк практично немає жодного аспекту онкогенезу, що не регулювався б каскадом HIF, зараз ведеться інтенсивний пошук таких відповідних сполук-інгібіторів».

Також учений розкажує про дві наукові роботи, за які цього року було присуджено Нобелівську премію в галузі фізики – канадсько-американському фізику і космологу Джиму Піблзу – «за теоретичні відкриття фізичної космології» та швейцарським астрономам Мішелью Майору і Дідьє Квелоцу – «за відкриття екзопланет на орбіті навколо сонцеподібної зірки»: «Джим Піблз – один із найвідоміших астрофізиків другої половини ХХ століття – розробив теорію, яка є основою сучасного розуміння еволюції Всесвіту, від Великого вибуху до наших днів. У середині 1960-х разом з американськими астрофізиками, лауреатами Нобелівської премії 1978 року Арно Пензіасом і Робертом Вільсоном він брав участь у прогнозуванні й відкритті космічного реліктового випромінювання. У 1970-х роках він серед перших звернув увагу на важливість вивчення флуктуацій реліктового випромінювання і пов'язав їхні властивості з великомасштабною структурою Всесвіту. Наприкінці 1970 — початку 1980-х Піблз розробив математичний опис завдань спостережної космології, пов'язаних із вивченням великомасштабної структури Всесвіту, зокрема каталогів галактик і скупчень галактик. Написані ним книжки «Physical cosmology» і «Large-Scale Structure of the Universe» заклали основи сучасної спостережної космології. Таким чином, присудження Нобелівської премії Джиму Піблзу є визнанням його грандіозного внеску в розвиток сучасної фізичної космології. Роботи вченого, починаючи з 1960-х років, сформували сучасне наукове бачення Всесвіту і довели існування таких незвичайних і невідомих раніше чинників, як темна матерія і темна енергія. Швейцарські астрономи Мішель Майор і Дідьє Квелоц 1994 року, використовуючи метод Доплера, почали вимірювати радіальні швидкості у 142 карликових зірок класу G і K за допомогою нового спектрографа ELODIE, який забезпечив можливість проводити ці вимірювання з точністю 13 м/с. Для досягнення такої точності Мішель Майор і Дідьє Квелоц істотно поліпшили інструменти того часу. Спостереження тривали 18 місяців. За цей час вдалося виявити зміни радіальної швидкості у кількох зірок. Тобто було знайдено об'єкти, в яких змінюється їхня радіальна швидкість: зірка від нас віддаляється, ми

вимірюємо цю швидкість, на тлі якої є невеликі коливання. Коли планета обертається навколо зірки, ми бачимо, як через її вплив змінюється вимірювана швидкість основної зірки. Серед цих об'єктів виявилася зірка 51 Peg, яка знаходиться на відстані приблизно 50 світлових років від Землі й подібна до нашого Сонця, біля якої було зафіксовано першу велику екзопланету, що обертається на досить близькій орбіті. У результаті проведених досліджень 1995 року Мішель Майор і Дідьє Квелоц у журналі Nature повідомили про відкриття планети з масою меншою, ніж дві маси Юпітера, яка обертається на орбіті цієї зірки з періодом 4,23 дня. Це відкриття стало початком ери виявлення екзопланет, що призвело до бурхливого сплеску інтересу до екзопланет і до масового пошуку планет в інших системах доступними методами, і на сьогодні таких планет відомо вже понад чотири тисячі. Говорячи про ці роботи, до формулювання Нобелівського комітету «за внесок у розуміння еволюції Всесвіту й місця нашої планети в космосі», власне, нічого додати. Мабуть, пізнання самого себе та свого місця у світі і є найважливішим і найскладнішим завданням людини».

У галузі хімії Нобелівську премію 2019 року було присуджено японському хіміку Акіра Есіно, англійському хіміку М. Стенлі Уїттінгему, та американському фізику, професору машинобудування і матеріалознавства Джону Баністеру Гуденафу за створення літій-іонних батарей. Юрій Костюченко пояснює наслідки цього досягнення: «Літій-іонні акумулятори здійснили революцію в нашому житті й використовуються всюди — від мобільних телефонів до ноутбуків та електромобілів; вони дають можливість зберігати енергію з відновлюваних джерел, таких як сонячна та вітряна енергія. Своєю роботою цього річчя лауреати заклали основу цифрового суспільства, вільного від використання викопного палива. (...) Перевага літій-іонних акумуляторів полягає в тому, що вони засновані не на хімічних реакціях, які руйнують електроди, а на іонах літію, що протікають між анодом і катодом. Це технологічне відкриття, попри свій вдавано прикладний характер, має насправді глобальні та фундаментальні наслідки, бо є базовою складовою того комплексу технологій, які спричинили те, що зараз називають «цифровою революцією», що вона зумовлює потужні й масштабні соціальні та політичні трансформації в усьому глобальному суспільстві».

Автор статті підсумовує: «Отже, роботи, відзначені Нобелівськими преміями, є в певному сенсі дороговказами людства на шляху його розвитку. Вони позначають наше місце у Всесвіті, нашу систему координат і дають можливість зрозуміти напрямок, у якому ми рухаємося. І це — бути дороговказом — також є важливою соціокультурною функцією науки. Отже, вітаємо лауреатів і науку загалом — як глобальний соціальний інститут».

[Із повним текстом статті можна ознайомитися за посиланням.](#)