

**Ігор ТКАЧЕНКО , Юрій КРАСНОБОКИЙ**

*(Умань, Україна)*

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АСТРОФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ**

Для майбутнього сучасного вчителя природничих дисциплін важливо володіти методикою формування як астрономічних, так й фізичних понять. Адже фізика і астрономія є найбільш спорідненими фундаментальними науками, які вивчають загальні закономірності перебігу та розвитку природних явищ. Взаємозв'язок астрономії та фізики першочергово визначається тим, що астрономія передбачає використання певного діапазону понять сучасної фізики й повною мірою спирається на її закони. У свою чергу справедливість суджень фізичних теорій у формуванні єдиної природничо-наукової картини світу переконливо доводиться за допомогою сучасних астрономічних досліджень. Очевидно, що й методика формування фізичних та астрономічних понять повинна бути подібною.

У загальноосвітніх закладах на рівні стандарту в учнів формуються основні поняття, вивчаються фундаментальні закони і теорії класичної і сучасної фізики. Ефективність їх засвоєння значною мірою залежить від систематичного і цілеспрямованого використання у навчанні фізики відомостей з астрономії та астрофізики. Система астрономічних понять є важливим структурним елементом астрономічної науки, в тому числі – шкільного курсу астрономії. Астрономічні поняття пов'язані між собою відповідними законами і теоріями. Значна частина астрономічних понять має наскрізний характер, а тому може широко використовуватися у вивченні інших природничих дисциплін.

На першому етапі вивчення фізики, ознайомлюючи учнів з предметом фізики і фізичними явищами, вчителю важливо дохідливо розкрити значення фундаментальних наук для розвитку сучасних технологій. Визначаючи зміст поняття «фізичне явище», учням наводять приклади відомих явищ природи, що є предметом вивчення астрономії: зміна дня і ночі, зміна пір року, ілюзорний

рух Сонця, обертання Місяця навколо Землі та інші. За цього пояснюється, що всі зміни, яких зазнають фізичні тіла, взаємопов'язані і взаємообумовлені, адже у природньому середовищі діють основоположні закони, як от: збереження енергії, імпульсу тощо. Наприклад, внаслідок обертання Землі навколо осі відбувається зміна дня і ночі, а рух Землі навколо Сонця та нахил земної осі до площини, в якій відбувається цей рух, зумовлюють зміну пір року на Землі. Подібні знання людство широко використовує у своїй практичній діяльності. Підсилити цікавість учнів до даної тематики можна питаннями розвиваючого характеру: «Чому спостерігач на Землі не помічає її обертання навколо Сонця? За рахунок чого Місяць змінює свій зовнішній вигляд? Що таке «падаючі» зорі? З якою швидкістю рухаються разом із Землею люди і всі предмети, що є на Землі, в результаті її добового обертання? Яка будова Всесвіту?».

Під час вивчення явища тяжіння доцільно акцентувати увагу учнів на причині виникнення ваги тіл, що вона є проявом дії сили земного тяжіння і сили взаємодії даного тіла з опорою чи підвісом. На наступному етапі ці поняття значно поглиблюються. Більш детально вивчаються поняття центра ваги і центра мас тіла, уявлення про реактивний рух, зокрема про рух космічних апаратів, відзначаються успіхи в освоєнні космосу. Важливо, щоб учні усвідомили, що сила тяжіння (взаємного притягання) діє не лише між Землею і Сонцем, а й проявляється в нескінченних просторах Всесвіту. Вивчаючи особливості прояву сил тяжіння, суттєво відзначити, що вченим вдається знайти способи «приборкання» цієї сили – створити штучні супутники та автоматичні космічні станції, запускати їх у космос, керувати їхнім польотом з можливістю повернення на Землю.

Під час вивчення закону всесвітнього тяжіння визначають сили, з якими тіла притягуються у Всесвіті. Заслуговує на увагу історія відкриття закону всесвітнього тяжіння, в основі якого були астрономічні спостереження. Сформулювавши закон всесвітнього тяжіння і використовуючи відповідну формулу, підставивши в неї числові значення маси і радіуса небесного тіла, розраховують для цього тіла прискорення вільного падіння.

Поняття ваги тіла і невагомості відносяться як до астрономічних понять, так і до фізичних понять. Оскільки стан невагомості виникає у тіла, яке рухається з прискоренням вільного падіння, то за межами земної атмосфери при вимкнених двигунах космічного апарату на космічний апарат і всі тіла, що в ньому знаходяться діє лише сила всесвітнього тяжіння, тому під дією цієї сили вони перебувають у стані невагомості. Безпосереднє значення у фізиці і астрономії поряд з вивченням руху штучних та природних супутників вводяться поняття космічних швидкостей та їх розрахунок. В основі цих розрахунків лежать закони збереження енергії і імпульсу, на їх же основі тлумачиться поняття реактивного руху. При вивченні поняття енергії, зокрема потенціальної, наголошується, що потенціальна енергія – це енергія взаємодії тіл, яка залежить від їх взаємного розташування (положення). Тому, коли розглядають потенціальну енергію тіла, піднятого над поверхнею Землі на деяку висоту, то це означає, що визначають енергію системи «Земля – тіло», яка характеризує взаємодію планети і даного тіла. Це є окремий випадок обчислення потенціальної енергії; в інших силових полях її обчислюють по-іншому.

Відомо, що Сонце є головним джерелом енергії для Землі. Але звідки береться ця енергія? Джерело енергії Сонця це – ядерні реакції, що відбуваються в його надрах. У процесі вивчення теми «Будова атома» слід наголосити, що на основі законів фізики на Землі діють технічні установки, в яких відбувається перетворення і вивільнення енергії як на Сонці. Вивчаючи у фізиці властивості магнітного поля Землі, важливо звернути увагу учнів на існування магнітних бур, які інколи реєструє звичайний компас, особливо під час полярних сьайв. Ці явища пояснюються взаємодією потоків космічних частинок, що йдуть від Сонця, із земною атмосферою. Виявляється, що земний магнетизм тісно пов'язаний з процесами, які відбуваються на Сонці та у космосі і вивчається астрофізикою.

Таким чином, у педагогічній практиці доводиться використовувати поняття, які є суміжними для фізики і астрономії. Застосування сучасних астрономічних даних, зокрема астрофізичних уявлень, переконливо свідчить про те, що дійсно

всі випадки взаємодій тіл у природі (як в мікросвіті, так й у макросвіті і мегасвіті) можуть бути зведені до фундаментальних взаємодій. Використання астрофізичних понять у курсі фізики й астрономії дозволить більш переконливо описувати основоположні елементи природничо-наукової картини світу, спираючись на фундаментальні закони природи.