

2. Міністерство освіти і науки України. Концепція цифрової трансформації освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua> (дата звернення: 10.03.2025).
3. Стойка О., Матейчук Д. Сучасні підходи до впровадження цифрових технологій в освітній процес ЗВО. *Інноваційна педагогіка*. № 2(35). С. 48–52.
4. Цифрові технології в освіті : сучасний досвід, проблеми та перспективи: монографія ; за заг. ред. Т. А. Васильєвої, Ю. М. Петрушенка. Суми : СДУ, 2022.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ

Кульчицький Роман Володимирович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 Освітні,
педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
romakulya@ukr.net

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
mohun_sergey@ukr.net

Вивчення астрономії традиційно пов'язане з необхідністю оперування абстрактними поняттями, розуміння складних тривимірних структур та динамічних процесів, що відбуваються у Всесвіті. Традиційні методи навчання, такі як лекції та розв'язування задач «на папері», часто виявляються недостатньо ефективними для глибокого засвоєння матеріалу та формування стійких навичок. У цьому контексті значну роль відіграє впровадження інформаційних технологій в освітній процес, зокрема використання інтерактивних комп'ютерних моделей.

Інтерактивні комп'ютерні моделі надають унікальну можливість для візуалізації астрономічних явищ, дозволяючи здобувачам освіти досліджувати їх у динаміці, змінювати параметри та спостерігати за наслідками своїх дій. Це показано у роботах [1–3; 5]. Крім того, такі моделі можуть бути ефективним інструментом для формування навичок розв'язування астрономічних задач, надаючи можливість експериментувати, перевіряти гіпотези та краще розуміти фізичні закони, що лежать в основі цих процесів.

На рис. 1, як приклад, показана тривимірна модель-тренажер [4], за допомогою якої можна розглядати і вирішувати завдання на визначення висоти світила в момент кульмінації. Рекомендується покрокова інтерактивність – для показу кутів. Така модель – модель-тренажер, призначена для навчання та відпрацювання умінь і навичок вирішення завдань. Як правило, такі інтерактивні тренажери містять генератор завдань з набору програм за певним алгоритмом, а також блок обробки відповіді на поставлене запитання. Вони можуть бути запропоновані студенту, наприклад, при проведенні діагностичного тематичного тесту для самоконтролю.

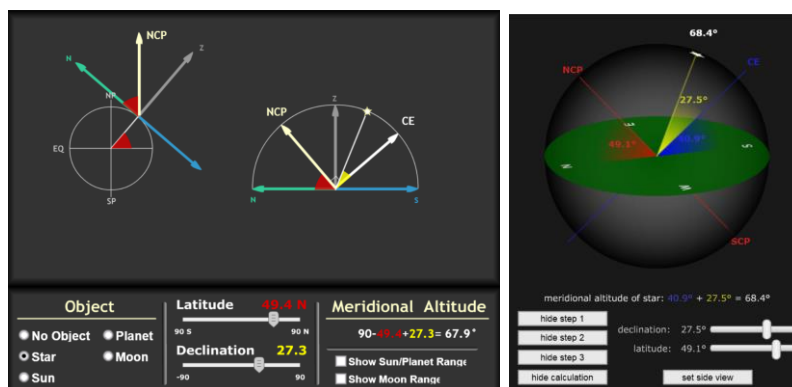


Рис. 1. Тривимірні ІКМ «Визначення висоти світила в момент кульмінації» [4]

Інтерактивна комп'ютерна модель «Визначення висоти світила в момент кульмінації» має значні переваги під час розв'язування астрономічних задач, спрямованих на визначення висоти світил у момент їхньої кульмінації.

Модель наочно ілюструє взаємне розташування горизонту, небесного екватора, полюсів світу та добової паралелі світила для конкретної географічної широти. Це допомагає здобувачам освіти подолати труднощі, пов'язані з абстрактним уявленням небесної сфери та її елементів.

Користувачі можуть інтерактивно змінювати географічну широту місця спостереження та схилення світила і одразу ж спостерігати, як це впливає на положення небесного екватора та висоту світила в момент кульмінації. Це сприяє глибокому розумінню функціональної залежності між цими величинами.

Модель візуально демонструє геометричний зміст формули для визначення висоти світила в кульмінації ($h_v = 90^\circ - |\phi - \delta|$). Здобувачі можуть бачити кути ϕ , δ та h на небесній сфері, що полегшує розуміння цієї формули та умов її застосування (північна/південна півкуля, співвідношення між ϕ та δ).

Спостерігаючи за добовим рухом світила та моментом його кульмінації, здобувачі формують інтуїтивне розуміння того, чому саме в цей момент світило досягає найбільшої (або найменшої) висоти над горизонтом для даної доби.

Після розв'язання задачі аналітичним шляхом, здобувачі можуть використати модель для візуальної перевірки отриманого результату. Ввівши відповідну широту та схилення, вони можуть переконатися, що модель відображає розраховану висоту світила в момент кульмінації.

Модель дозволяє легко моделювати різні сценарії спостережень (різні широти, різні світила), що сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку навичок аналізу астрономічних ситуацій.

Інтерактивний характер моделі робить процес навчання більш захоплюючим та цікавим, що підвищує мотивацію здобувачів до вивчення астрономії та розв'язування задач.

Таким чином, інтерактивна комп'ютерна модель «Визначення висоти світила в момент кульмінації» є цінним інструментом для навчання астрономії, що значно полегшує розуміння теоретичного матеріалу та сприяє ефективному формуванню навичок розв'язування відповідних астрономічних задач завдяки своїй наочності, інтерактивності та можливості самостійного дослідження.

Застосування інтерактивних комп'ютерних моделей є перспективним напрямком у методиці навчання астрономії. Вони забезпечують ефективну візуалізацію складних астрономічних явищ, активізують навчальний процес, сприяють глибшому розумінню теоретичного матеріалу та формуванню стійких навичок розв'язування задач. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку нових інтерактивних моделей, вивчення їхнього впливу на різні аспекти навчання астрономії та розробку методичних рекомендацій щодо їхнього ефективного використання в освітньому процесі. Інтеграція інтерактивних комп'ютерних моделей у навчання астрономії є важливим кроком на шляху до підвищення якості астрономічної освіти та підготовки компетентних фахівців у галузі природничих наук.

Список використаних джерел

1. Ковалик І. П. Використання інтерактивної симуляції «Planetary configurations simulator» під час дистанційного навчання. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 26–27 травня 2022. С. 231–234.
2. Кульчицький Р. В., Мохун С. В. Формування цифрової компетентності здобувачів освіти під час вивчення астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 6 квітня 2023. С. 118–121.
3. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання інтерактивних комп'ютерних моделей під час навчання астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 11–12 листопада 2021. С. 158–162.
4. Astronomy Education. Астрономічна освіта, університет штату Небраска-Лінкольн, США. URL: <http://www.unl.edu> (дата звернення: 01.03.2025).
5. Mokhun S. V., Kulchytskyi R. V. The Role of Information Technology in the Training of Future Astronomy Teachers. *The decision of the Organizing Committee of the conference «The current stage of development of scientific and technological progress 2024»*. № 31 on February 20, 2024. С. 59–64.

ПРОЦЕС ФОРМАЛІЗАЦІЇ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ

Куций Сергій Володимирович

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
kutsyj_sv@fizmat.tnpu.edu.ua

Грод Інна Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
grodin@tnpu.edu.ua

Кожна людина в своєму житті може опинитися в ситуації, коли є декілька шляхів виконання якогось завдання, щоб досягти певного результату. Так виникають ситуації, коли потрібно шукати оптимальний спосіб. Але, залежно від ситуацій, які складаються, найкращими можуть виявитися абсолютно різні рішення. Все залежить від обраного або зазначеного критерію. Припустимо, наприклад, що учень живе далеко від школи і може дістатися до школи на