

УДК 53:371.261:378(075)

**Ж.А. Задорожна**

*Подільський державний аграрно-технічний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ ПРОФІЛЬНОГО КОМПОНЕНТУ ПРИ ФОРМУВАННІ КОНТРОЛЬНО–ВИМІРЮВАНИХ МАТЕРІАЛІВ З ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ**

*У статті зроблено аналіз професійної спрямованості формування контрольно-вимірювальних матеріалів знань студентів з фізики. Відмічаються особливості у формуванні контрольно-вимірювальних матеріалів з використанням профільного компоненту. Наводяться приклади практичного використання контрольно-вимірювальних матеріалів з фізики з профільним компонентом у різних формах навчальної діяльності студентів.*

***Ключові слова:** освіта, фізика, профільний компонент, контрольно-вимірювальні матеріали, знання, студенти, професійна спрямованість.*

**Постановка проблеми.** Українська модель освіти згідно положень Національної доктрини розвитку освіти України в ХХІ столітті зорієнтована в умовах ринкової економіки на рішення проблеми попиту майбутнього фахівця - випускника вузу, мобільності його професійної кваліфікації, ефективності одержаних знань в умовах сучасного часу. Якість навчальної діяльності студентів перевіряється за основними блоками Державного освітнього стандарту: гуманітарних і соціально-економічних дисциплін, природничонаукових дисциплін, загальнопрофесійних і спеціальних дисциплін. Кожна з даних дисциплін повинна надати базово інформаційні знання в поєднанні з професійною направленістю підготовки студента, а також формувати у майбутнього фахівця (агронома, енергетика, інженера-механіка, біотехнолога, ветеринарного лікаря і т. д.) професійного мислення, тобто інтелектуальної діяльності, яка пов'язана з розв'язанням професійних завдань з використанням фундаментальних знань.

Серед всіх фундаментальних наук, що визначають сучасний науково-технічний прогрес, фізиці належить особлива роль в підготовці випускників вищих навчальних закладів до активної і діяльної участі в сучасному виробництві. Необхідність вдосконалення фізичної освіти у вищих навчальних закладах обумовлюється розвитком самої фізики як науки, зростанням її ролі в розвитку суміжних наук і культури суспільства. При цьому актуальною стає проблема взаємозв'язку фундаментальної і професійної підготовки фахівців, професійній спрямованості загальнотеоретичних дисциплін. В процесі вивчення загальнотеоретичних дисциплін в технічному вузі необхідно не тільки повідомити студентам систему наукових знань, але і озброїти їх цілим порядком професійно значущих умінь і навиків пізнавального і практичного характеру. Зокрема фізика, як одна із загальнотеоретичних дисциплін, є не тільки теоретико-експериментальною наукою, але і основою техніки і технології. І ця обставина повинна враховуватися при побудові змісту і методики викладу курсу фізики. Типова програма та контрольно–вимірювальні матеріали з курсу фізики для аграрно-технічних вузів не відображає в повній мірі професійної спрямованості навчання, тобто студенти не бачать

зв'язку фізики із загальнопрофесійними і спеціальними дисциплінами і не можуть застосовувати фізичні закони і явища на об'єктах професійної діяльності. Рішенням проблеми є використання профільного компоненту як до навчання фізиці, так і до перевірки знань, як засобу вдосконалення професійно спрямованої підготовки студентів.

**Аналіз актуальних досліджень.** Актуальність даного дослідження пов'язане з подоланням традиційних, стандартних, непосильних завдань з фізики для студентів різних напрямів підготовки шляхом модернізації у формуванні контрольних-вимірних матеріалів з вираженою професійною спрямованістю.

Проблемі професійної спрямованості навчання присвячені роботи вчених: В.А. Фабриканта, Г.П. Лучинського, Л.М. Романцева, І.І. Легостаєва, Ю.А. Кустова, В.П. Самарин, Л.Г. Антошина, А.А. Детлафа, А.А. Касьянова, Н.А. Лошкарьова, В.Н. Максимова, В.І. Паламарчук та ін. За словами Л.Г. Антошиної вивчення фізики на "нефізичних" спеціальностях у вищих навчальних закладах є абсолютною необхідністю. Розробка особистісно-орієнтованих технологій навчання фізики пов'язується як з суспільною значущістю цієї дисципліни (фізика стає основою предметної та професійної діяльності людини), так і з світоглядною цінністю, що виявляється у формуванні наукової картини світу [1]. Роль фізики в професійній підготовці майбутніх спеціалістів зазначається в роботах В.А. Безпалько, Н.Ф. Тализіної, М.Н. Скаткіна, П.С. Атаманчука, М.І. Шута, Л.Ю. Збаравської.

**Метою статті** є обґрунтування теоретико – методичних особливостей і практичних аспектів модернізації у формуванні контрольних-вимірних матеріалів з фізики для проведення перевірки знань студентів різних напрямів підготовки. розглянути і проаналізувати значимість використання профільного компоненту при формуванні контрольних-вимірних матеріалів знань студентів з фізики, як невід'ємної ланки фахової спрямованості навчального процесу на сучасному етапі у вищому навчальному закладі.

**Виклад основного матеріалу.** Навчальна діяльність студента контролюється впродовж всього періоду навчання. Кожна навчальна дисципліна має свої специфічні особливості розробки та формування контрольних-вимірних матеріалів. Проте, слід відзначити відповідність перевірки та оцінки знань студентів загальним вимогам контролюючого блоку організації навчального процесу у вищому навчальному закладі, які подані у схемі рис.1, де розкриті основні функції та дидактичні принципи.

Одним із напрямів удосконалення навчального процесу є організація контролю, комплексна розробка контрольних-вимірних матеріалів (КВМ) навчальних досягнень студентів, ефективність якої багато в чому визначається професійною спрямованістю у їх формуванні. Контрольні-вимірні матеріали – це комплексна система об'єктивної перевірки навчальних досягнень студента, яка поєднує в собі одночасний контроль і рейтинговий вимір його знань і базується на різномірних завданнях даної дисципліни. КВМ формуються у відповідності з цілями і задачами підготовки фахівця сформульованими в ДСО та в робочих програмах дисциплін.

– Складання завдань контрольних-вимірних матеріалів з фізики потребує дотримання ряду вимог:

- відповідати меті контролю як частини організації вивчення дисципліни;

- охоплювати основний навчальний матеріал і відповідати вимогам програми з дисципліни;
- стимулювати пізнавальну активність студентів, викликати у них інтерес до предмета навчання;
- забезпечувати реалізацію всіх функцій контролю, а не тільки контролюючої;
- враховувати вікові і психофізичні особливості тих, хто навчається;
- враховувати, що інформація, яка міститься у завданнях, потрібна не тільки для оцінки знань студентів, а й для того, щоб своєчасно виявити помилки і скоригувати навчальний процес;
- передбачати способи і засоби (у тому числі і технічні), які можна буде застосовувати при реалізації завдань, що розробляються;
- включати завдання професійної спрямованості, які розробляються для студентів різних напрямів підготовки. Включення профільного компонента при формуванні контрольно-вимірювальних матеріалів знань студентів з фізики зумовлює усвідомлення професійної значущості засвоєної інформації;
- формувати багаторівневі завдання з широким діапазоном критеріїв модульно-рейтингового оцінювання рівня знань.

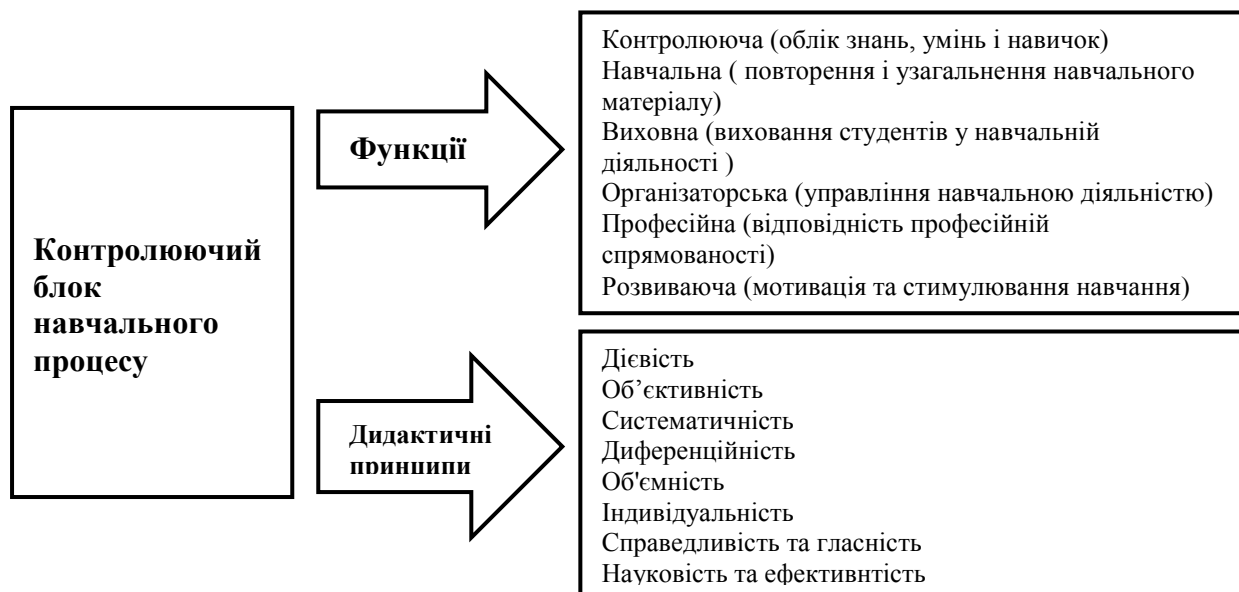


Рис. 1. Схема контролюючого блоку організації навчального процесу

Розглядаючи питання модернізації формування контрольно–вимірювальних матеріалів знань студентів різних напрямів підготовки з дисципліни «Фізика» слід виділити такі положення:

По–перше, це розроблення сучасної методичної системи контролю, яку належить будувати на засадах нових інформаційно-комунікаційних технологій. Це передбачає розроблення методичного забезпечення фізичної освіти та електронних засобів навчання, комп'ютеризації навчального процесу, базовими та спеціалізованими програмними продуктами.

По-друге, формування КВМ повинно відповідати всім критеріям об'єктивного оцінювання і усвідомленням рівня результатів засвоєння знань студентами.

По–третє, включення профільного компоненту у формування КВМ знань студентів різних напрямів фахової підготовки. За професійною відповідністю контрольнo-вимірювальні матеріали повинні охоплювати основний навчальний матеріал і відповідати вимогам програм по предмету з елементами професійної спрямованості, що зумовлює встановлення зв'язку між навчальним предметом і змістом майбутньої трудової діяльності відповідної напряму підготовки студента. Для прикладу розгляну формування КВМ з фізики для різних форм навчальної діяльності студентів напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» факультету агротехнологій та природокористування ПДАТУ. Розробляючи робочу програму, я внесла деякі корективи з включенням профільного компоненту (ПФК). На рис.2,3 наведені фрагменти завдань контрольнo-вимірювальних матеріалів з виділенням профільного компоненту (ПФК) для студентів.

Для реалізації рівневого контролю за професійною відповідністю вимірювальні матеріали повинні охоплювати основний навчальний матеріал і відповідати вимогам програм по предмету з елементами професійної спрямованості, що зумовлює встановлення зв'язку між навчальним предметом і змістом майбутньої трудової діяльності відповідної напряму підготовки студента. Для прикладу в таблиці 1 наведені порівняння завдань з фізики для деяких напрямів підготовки студентів Подільського державного аграрно-технічного навчального закладу.

16. (ПФК) Маса Землі  $M_3=5,976 \cdot 10^{24}$  кг, радіус Землі  $R_3=6,378 \cdot 10^6$  м.

а) Знайти кутову швидкість добового обертання Землі навколо своєї осі	1) $3,6 \cdot 10^{-5}$ рад/с 3) $0,6 \cdot 10^5$ рад/с 2) $7,26 \cdot 10^{-5}$ рад/с 4) $10,2 \cdot 10^{-5}$ рад/с
б) Знайти лінійну швидкість руху Землі по коловій орбіті.	1) 15км/с 3) 30км/с 2) 5км/с 4) 90км/с
в) На якій висоті від поверхні Землі прискорення вільного падіння дорівнює $1 \text{ м/с}^2$ ?	1) 600км 3) 13600км 2) 10000км 4) 3500км
г) Визначити момент інерції земної кулі відносно осі обертання	1) $102,6 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ 3) $36 \cdot 10^{36} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ 2) $25,45 \cdot 10^6 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ 4) $97,36 \cdot 10^{36} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$
д) Визначити момент імпульса земної кулі відносно осі обертання.	1) $5 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$ . 2) $15 \cdot 10^{33} \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$ . 3) $7 \cdot 10^{33} \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$ . 4) $3 \cdot 10^{33} \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$ .

Рис.2. Фрагмент тестового контролю.Тема:"Механіка"

**Залежність атмосферного тиску.** Тиск атмосфери залежить від висоти місця дослідження, від погодних умов та самого місця дослідження біля поверхні Землі.

Залежність атмосферного тиску від висоти виражається барометричною формулою

$$p = p_0 e^{-\frac{\mu gh}{RT}}$$
 де  $\mu$ –молярна маса повітря (29г/моль),  $g$ –прискорення вільного падіння біля поверхні Землі ( $g=9,81\text{м/с}^2$ ),  $T$ –абсолютна температура,  $R$ –універсальна газова стала ( $R=8,31\text{Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$ ).

**Приклад**

(ПФК) *Обсерваторія розміщена на висоті 3250м над рівнем моря. Температуру повітря вважати сталою і рівною 5°C. Молярна маса повітря 0,029кг/моль. Тиск повітря над рівнем моря 101325Па.*

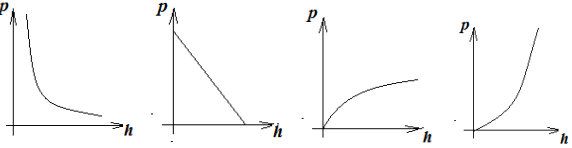
<p>1. Яким приладом можна виміряти атмосферний тиск на цій висоті?</p>	<p>1) термометром 2) барометром 3) динамометром 4) ареометром</p>
<p>2. Якою формулою виражається залежність атмосферного тиску від висоти?</p>	<p>1) <math>p = p_0 e^{-\frac{\mu gh}{RT}}</math> 2) <math>p = \frac{F}{S}</math> 3) <math>p = \frac{m}{\mu V} RT</math> 4) <math>p = \rho gh</math></p>
<p>3. Знайти тиск повітря на цій висоті.</p>	<p>1) 87,5кПа 2) 103,3кПа 3) 67,2кПа 4) 0,133кПа</p>
<p>4. Який графік відображає залежність атмосферного тиску від висоти місця над рівнем моря?</p>	

Рис.3. Фрагмент лекції. Тема: "Механічні фактори навколишнього середовища. Атмосферний тиск"

Для отримання об'єктивної оцінки рівня знань студентів при формуванні КВМ з фізики включають не тільки тестові завдання, де перевіряється певна обізнаність з фізичною символікою та термінологією, фізичними поняттями, фрагменти розуміння суті фізичних явищ і процесів у відповідності до репродуктивного рівня, а й кількісні та експериментальні задачі з профільним компонентом у вільній формі розв'язку.

Студент, який володіє необхідним до цього понятійним апаратом і знанням основних фізичних формул та законів, зуміє використати свої знання, розв'язуючи завдання даного рівня. Сформовані завдання вищого рівня, перевіряють здатність учасника свідомо застосовувати набуті знання у нестандартних навчальних ситуаціях, це знання незаперечні для нього, які пов'язанні з фаховою спеціальністю і життєдіяльністю.

Таблиця 1

Напрямок підготовки студентів	Тема	Репродуктивний рівень (0,5 бал.)	Оптимальний рівень (1бал)	Вищий рівень (2бал.)
Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва (факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва)	Механіка (Модуль 1)	За якою формулою можна визначити кінетичну енергію обертального руху робочого колеса встановленого в корівнику вентилятора ? 1) $W = \frac{mv^2}{2}$ ; 2) $W = \frac{I\omega^2}{2}$ ; 3) $W = \frac{LI^2}{2}$ ; 4) $W = \frac{kx^2}{2}$ .	Визначити число Рейнольдса для руху крові в артерії діаметром 8 мм. Густина крові 1050кг/м <sup>3</sup> , коефіцієнт в'язкості 5·10 <sup>-3</sup> Па·с, середня швидкість крові 50 см/с. 1) 800; 2)840; 3)200; 4)312.	В результаті коливань пробірки, масою m=0,2 кг з періодом T=3,16с в молоці, визначили його густину. Яке значення густини молока отримали?
Енергетика сільського господарства (інженерно-технічний факультет)		Означення якої фізичної величини в механіці можна записати виразом $\frac{d\vec{r}}{dt}$ ? 1) енергії; 2) прискорення; 3) швидкості; 4) імпульсу.	Визначити момент сили, що діє на якір електромотора потужністю N=1кВт, якщо він обертається з частотою n=12 с <sup>-1</sup> 1) 13,3 Н·м; 2) 1,3 Н·м ; 3) 12,5 Н·м ; 4) 2,5 Н·м	Електротранспортер роздавача кормів має довжину 30м і продуктивність 40т/год. Визначити коефіцієнт корисної дії транспортера, якщо потужність його двигуна 4,5 кВт
Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (факультет агротехнологій та природокористування)		Об'єм в'язкої рідини, яка протікає через ґрунтову пору за одиницю часу визначається за формулою Гагена - Пуазейля: 1) $Q = -K \frac{\Delta T}{\Delta x} \Delta S \Delta t$ ; 2) $J = \frac{\Delta m}{S \Delta t}$ ; 3) $\pi V = i \frac{m}{\mu} RT$ ; 4) $Q = \frac{\pi r^4 \Delta p}{8 \eta L}$	Визначити момент інерції земної кулі відносно осі обертання M <sub>з</sub> =5,976·10 <sup>24</sup> кг, R <sub>з</sub> =6,378·10 <sup>6</sup> м. 1) 102,6·10 <sup>3</sup> кг·м <sup>2</sup> 2) 25,45·10 <sup>6</sup> кг·м <sup>2</sup> 3) 36·10 <sup>36</sup> кг·м <sup>2</sup> 4) 97,36·10 <sup>36</sup> кг·м <sup>2</sup>	На ручний анемометр, який має момент інерції 2 кг·м <sup>2</sup> діє обертаючий момент сили вітру, під дією якого лопатки анемометра, радіусом 25см, зробили 75 обертів за 28с. Вважаючи обертання рівноприскореним, визначити момент сили та швидкість вітру.

**Висновки.** Сучасні умови модернізації в освітній галузі вимагають докорінно поліпшити професійну підготовку фахівців з вищою освітою. Розглядаючи останню ділянку ланцюга перетворень професійної спрямованості навчального процесу у вищих навчальних закладах – формування контрольнo-вимірювальних матеріалів знань студентів з фізики, можна відмітити перспективні аспекти у фаховій підготовці студента відповідного напрямку підготовки. Включення профільного компонента при формуванні контрольнo-вимірювальних матеріалів знань студентів з фізики зумовлює усвідомлення особистісної і професійної значущості засвоєної інформації та вміння використовувати фізичні знання в подальшій фаховій підготовці в інтегрованому зв'язку з професійними дисциплінами і кінцевого використання у своїй професійній діяльності.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антошина Л.Г. Фундаментализация физического образования для студентов нефизических специальностей как стратегическое направление развития высшей школы / В.И.Неделько, Б.А.Струков // Физическое образование в вузах. Т. 7. – 2001.– № 1.– С.10 -15.
2. Атаманчук П.С. Компетентнісні орієнтири фахового становлення учителя фізики / П.С. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип13. – С.116-119.
3. Розенберг Н.М. Тестова перевірка знань учнів / Н.М. Розенберг// -К.:Радянська школа,1973.-167с.
4. Самарин В.П. Системно ориентированное обучение физике в инженерных технических вузах. / Червова А.А. // Физическое образование в вузах. Т. 7. – 2001. – № 2. – С. 63-71.
5. Сычевская З.В. Проверка результативности обучения физике./ В.В. Смолянец, А.Т. Бовтрук - К.: Радянська школа.-1986.-170с.

**Zadorozhna Zh.A.**

*Podolsky State Agrarian and Technical University*

### USE THE PROFILE COMPONENT IN THE FORMATION OF THE CONTROL AND MEASURING MATERIALS OF KNOWLEDGE WITH PHYSICS FOR STUDENTS

*The article presents an analysis of a professional orientation of forming the control and measuring materials of students' knowledge on physics. Peculiarities in the formation of the control and measuring materials with the use of the profile component are marked. Examples of the practical use of control and measuring materials on physics with the profile component in various forms of educational students' activity are given. Using the profile component in the formation of control and measuring materials students' knowledge on physics determines the awareness of personal and professional values of the internalized information and the ability of using physical knowledge in further professional training.*

**Key words:** *education, physics, profile component, control and measuring materials, knowledge, students, professional orientation.*

**Ж.А.Задорожна**

*Подольский государственный аграрно-технический университет*

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОФИЛЬНОГО КОМПОНЕНТА ПРИ ФОРМИРОВАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

*В статье сделан анализ профессиональной направленности формирования контрольно-измерительных материалов знаний студентов по физике. Отмечаются особенности в формировании контрольно-измерительных материалов с использованием профильного компонента. Приводятся примеры практического использования контрольно-измерительных материалов по профильным компонентом в различных формах учебной деятельности студентов. Использование профильного*

компонента при формуванні контрольних-вимірних матеріалів знань студентів по фізиці передбачає усвідомлення особистого і професійного значення усвоеної інформації і вміння використовувати фізичні знання в подальшій професійній підготовці.

**Ключевые слова:** образование, физика, профильный компонент, контрольно-измерительные материалы, знания, студенты, профессиональная направленность.

#### ВЕДОМОСТИ ОБ АВТОРЕ

**Задорожна Жанна Антонівна** – асистент кафедри фізико-математичних та загальнотехнічних дисциплін інженерно-технічного факультету Подільського державного аграрно-технічного університету.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики організації контролю знань з фізики.

УДК 371.398+37.012.7

**К.С. Ільніцька, Ю.М. Краснобокий**

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини*

### ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МОДЕЛЮВАННЯ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ АСТРОФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

*У статті на прикладі астрофізичної задачі про гравітаційний вплив на Землю Сонця і Місяця продемонстрована ефективність застосування методу моделювання щодо її розв'язання та аналізу одержаних результатів.*

*Внаслідок сплюснутості Землі на полюсах Сонце і Місяць у результаті гравітаційного впливу на неї створюють певні механічні обертові моменти сил. Створивши уявну модель розглядуваного явища з визначення гравітаційного впливу тіла масою  $M$  на два жорстко зв'язаних між собою і різновіддалених від нього тіла з однаковими масами  $m$ , виведено формулу обертового моменту. Застосувавши цю формулу до двох точок на поверхні Землі на відстанях екваторіального і полярного її радіусів, визначено відношення моментів сил, які створюють на Землю Сонце і Місяць (воно становить  $\sim 0,47$ ).*

*За зроблених припущень, що Земля складається з однорідної і нестисливої речовини та за умови сталості атмосферного тиску на її поверхні, визначено величину сплюснутості Землі, викликану її осьовим обертанням. Створена модель дає величину сплюснутості рівну  $\sim 1/580$  (за сучасними даними вона становить  $\sim 1/232$ ).*

**Ключові слова:** Земля, Сонце, Місяць, метод моделювання, сплюснутість Землі, момент обертання.

**Постановка проблеми.** Загальновідомий ефект від застосування методу моделювання в науці і зокрема у фізиці, а також від застосування математичних методів опису модельованих фізичних явищ і процесів. Використання цих методів є особливо продуктивним при вивченні астрофізичних явищ, які, враховуючи масштаби їх протікання, неможливо відтворити в лабораторних умовах шляхом прямого фізичного експерименту [1, С.103-104].

**Посилання на наявні публікації.** Різним застосуванням методу моделювання у фізиці присвячено багато публікацій і дисертаційних досліджень. Ми ж при підготовці пропонованого матеріалу скористалися в основному виданнями таких авторів як Д.В.Сивухін [2, С.323-325], Р.Фейнман [3, С.53-54], І.О.Яковлев та ін. [4, С.92-104], а також авторськими збірниками задач [5, С.106-107; 6, С.116-117].