

theory, broaden their horizons and provide a significant contribution to the establishment of a worldview, as well as consolidate materialistic orientations regarding the world order by the example of cognizability of phenomena and processes. It is shown that the proposed approaches will help to increase the general level of erudition of a student in the field of physics and increase the performance of the educational process.

Keywords: *physics of exotic nuclei, extreme state of nuclear matter, quantum theory of matter, special training course.*

УДК 378.371:53

Василенко С. Л.

ОЗНАЙОМЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ І ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКИ З МЕТОДАМИ ОДЕРЖАННЯ ПОЛІМЕРІВ З НОВИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

У статті досліджуються питання, пов'язані з підготовкою майбутніх учителів і викладачів фізики до науково-дослідної діяльності та можливостями її реалізації. Відзначено, що для їх подальшої успішної роботи у тих галузях, де фізика є основою, необхідно забезпечити досягнення високого рівня компетентності з дисципліни “Загальна фізика”. Показано, що для підвищення рівня компетентності студентів з дисципліни “Фізика” велике значення має їх занурення в наукову і дослідницьку сферу сучасної фізики, ознайомлення з конкретними прикладними напрямками, оскільки учитель, який має достатній науковий рівень, буде набагато краще викладати основи фізики як навчального предмета. Обґрунтовано, що в навчанні фізики майбутніх учителів і викладачів фізики особливої уваги слід приділяти полімерам, що не завжди можливо на лекційних заняттях. Запропоновано під час вивчення модуля 2 “Молекулярна фізика і термодинаміка” проведення в рамках практичних занять семінару, присвяченого питанням одержання полімерів з новими фізичними властивостями “Зміна властивостей полімерів як актуальне прикладне завдання фізики”.

Ключові слова: *компетентність з дисципліни “Загальна фізика”, науково-дослідна робота студентів, семінарські заняття, полімери з новими фізичними властивостями.*

У фаховій підготовці майбутніх учителів і викладачів фізики дисципліна “Загальна фізика” має особливе значення, оскільки в майбутньому стає їх професією. Причому специфіка фізики як науки і як галузі практичного прикладання зумовлює для студентів можливість вибору різних напрямків професійної діяльності. Так, нинішні студенти, які навчаються в педагогічних університетах на фізичних спеціальностях, можуть в подальшому бути вчителями або викладачами фізики, а також працювати безпосередньо у галузі науки. Така багатовекторність професійної діяльності вимагає глибокої фундаментальності знань з фізики, інтеграції наукових знань взагалі, обізнаності у питаннях практичного прикладання фізичної науки, володіння сучасними методами фізичних досліджень тощо. Тому під час навчання студентів необхідно забезпечити досягнення ними високого рівня компетентності з дисципліни “Загальна фізика”, що дозволить їм в майбутньому успішно працювати у тих галузях, де фізика є основою діяльності. Тому особливістю курсу загальної фізики при підготовці майбутніх учителів і викладачів повинна стати його спрямованість на використання знань, умінь і навичок у житті та безпосередньо у професії. Навчання загальної фізики у кінцевому результаті має не тільки забезпечити студента певною сумою знань, але й сформувати в нього достатній рівень прикладних умінь. Тому складовими знань студентів з курсу загальної фізики є не лише теоретичні знання теорій, законів і закономірностей та здатність до їх відтворення, але й уміння та навички відбору сучасної наукової інформації, її

узагальнення та систематизування, а також застосовування як в навчальних, так і в практичних ситуаціях.

Метою статті є розгляд методичних підходів до поглиблення фундаментальних знань студентів та уведення їх у сучасну наукову проблематику під час вивчення дисципліни “Загальна фізика”.

Не можна оскаржити той факт, що професія учителя і викладача є особливою, не порівняною з іншими. Адже саме вчитель відповідальний за формування у суспільстві процесів світорозуміння, за становлення інтелектуальної основи, за усвідомлення молоддю своїх потреб та рух від цих потреб до конкретних цілей. Зрозуміло, що у нас час, коли, прямо скажемо, інтелектуальна основа суспільства значно послабилася, на учителя і викладача фізики покладаються особливі функції. В умовах тотального зниження інтересу до науки взагалі та фізики зокрема він повинен показати і підтвердити значущість фізики в суспільному розвитку, перспективність фізичних досліджень та їх необхідність для країни, а також можливості успішного просування людини у професіях, пов’язаних з фізикою. Хтось може заперечити, що те ж саме стосується усіх без винятку вчителів, і ми з цим погоджуємося. Але майбутнє суспільства все ж таки за природничими науками, а фізика є їх основою. Тому зміна ставлення до фізики забезпечить, відповідно, виникнення іншого погляду на всі науки, які є рухомою силою розвитку. Для того, щоб учитель був в змозі реалізувати такі завдання, він має опанувати цілісною систематизованою сукупністю знань про ключові теоретичні та методологічні проблеми та концепції фізичної науки; мати сформовані уявлення про природничо-наукову картину світу; володіти методами природничо-наукових досліджень; мати сформовану технічну грамотність і, що особливо важливо – мати теоретичне і психологічне підґрунтя для освоєння нової техніки в умовах неперервної модернізації виробництва. При цьому, незважаючи на нинішні хибні тенденції у напрямку світоглядних установок, не слід забувати, що у вчителя фізики повинний бути сформований діалектико-матеріалістичний світогляд, і ніякий інший. Також необхідно врахувати, що одним з головних завдань майбутнього учителя і викладача буде розвиток учнів (або студентів), тому в них важливо розвинути логічне і критичне мислення, розуміння структури фізичної науки; сформувати знання щодо границь застосування фізичних законів і теорій; забезпечити становлення експериментаторських умінь та основ евристичної діяльності. Таким чином, виходячи із сучасної гуманістичної освітньої концепції, необхідно формувати у студентів не лише конкретні знання, але й їх інтелектуально-пізнавальну сферу, здатність використовувати якісні складові мислення в навчальній і науковій діяльності з фізики. Адже поряд з формуванням міцних і ґрунтовних фундаментальних знань, важливим завданням освітнього процесу залишається особистісний розвиток кожного студента та визначення подальших перспектив цього розвитку.

Отже, навчання фізики майбутніх вчителів і викладачів вимагає наукового обґрунтування і усвідомлення методичних і методологічних підходів в аспектах як теорії, так і практики. На нашу думку, велике значення для підвищення рівня компетентності студентів з дисципліни “Фізика” має їх занурення в наукову і дослідницьку сферу сучасної фізики, ознайомлення з конкретними прикладними напрямками. Адже учитель, який має достатній науковий рівень, буде набагато краще викладати основи фізики як навчального предмета.

У цьому контексті значно підвищується рівень підготовки студентів в тих педагогічних університетах, де є необхідна інфраструктура для конкретних фізичних досліджень, зокрема, кафедри з науково-педагогічними колективами, які здійснюють науково-дослідні розробки. За таких умов студенти, починаючи з 2-го, 3-го курсу, мають можливість брати участь у науковій роботі. За час навчання вони заглиблюються в обрану наукову проблему, починаючи з самих основ. Спочатку студенти готують доповіді з досліджуваних питань,

потім курсові роботи, а після – бакалаврські і магістерські роботи. І тоді на момент закінчення педагогічного університету ми маємо не лише грамотного учителя або викладача, але й науковця-дослідника із сформованим комплексом умінь, необхідних для науково-дослідної роботи. На жаль, не всі педагогічні університети здатні на достатньому рівні забезпечити науково-експериментальну складову освітнього процесу.

На кафедрі загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова така інфраструктура є. У складі кафедри працюють науковці, які розв'язують прикладні проблеми сучасної фізики, зокрема: теплові та релаксаційні явища в полімерах та композиціях, дослідження теплофізичних властивостей наноконкомпозитів, дослідження впливу нанонаповнювачів на теплофізичні властивості поліолефінів, теплові та релаксаційні явища в полімерах та композиціях. Протягом тривалого часу кафедра брала участь у спільній Українсько-німецькій темі “Новітні нанокарбон-полімер композити з екрануючими та тепловими властивостями”, яка фінансувалася спеціальною програмою Євросоюзу. В рамках цього проекту здійснювалися дослідження впливу функціоналізації та модифікації нанокарбонного компонента на режими синтезу та теплофізичні, механічні та поглинальні властивості композитів на основі поліхлортрифторетилену, наповненого терморозширеним графітом, терморозширеним графітом модифікованим SiO_2 та карбонними нанотрубками. Результатом цих наукових досліджень стало одержання композитів з унікальними електричними та поглинальними властивостями. На кафедрі діє науково-дослідницький центр нанофізики полімерних матеріалів, діяльність якого спрямована на створення нових дослідницьких лабораторій, проведення експериментальних досліджень в галузі фізики полімерів, підготовці кадрів для наукових та навчальних закладів України. У вищезазначених дослідженнях на різних рівнях беруть участь студенти фізико-математичного факультету. І успішність їх роботи підтверджує наше твердження про те, що занурення студентів у конкретний прикладний напрям наукової діяльності здійснює вагомий вплив на їх ставлення в особистісному аспекті, на формування функціонального складу дій професійної діяльності, на підвищення рівня теоретичного і практичного аналізу проблем сучасної фізики, на здатність до адаптації наукової інформації до завдань освітнього процесу.

Підготовку студентів науково-дослідницької діяльності слід проводити в певній послідовності, починаючи з 1-го, 2-го курсів. На цих етапах мотивація студентів як до педагогічної, так і до наукової діяльності ще не сформована в достатній мірі. Тому ознайомлення їх під час навчання фізики з конкретними науковими проблемами, з сучасними дослідженнями у галузі фізики та застосуванням результатів цих досліджень викличе у студентів сприятиме появі у студентів інтересу, що значно підсилить мотивацію до навчання. Найкращий результат забезпечується у тому випадку, коли студенти знайомляться не лише з теоретичним змістом досліджень, але й з їх експериментальною складовою. Проблемні наукові питання повинні підбиратися таким чином, щоб вони були актуальними для сучасної науки і у той же час не відірваними від змісту навчальної програми з дисципліни “Загальна фізика”. Наприклад, у змісті модуля 2 “Молекулярна фізика та термодинаміка” є питання про полімери. Проте згідно робочих програм окремої лекції для його вивчення не передбачено, воно розглядається у комплексі з іншими питаннями, а тому найчастіше за все знання студентів про полімери залишаються поверховими. На сьогоднішній день це неприпустимо, особливо для майбутніх учителів фізиків, оскільки полімери оточують нас у побуті і повсюдно використовуються у різних галузях науки, в техніці та промисловості. А що, власне, сучасна молодь в основній своїй масі знає про полімери? Ймовірно те, що з них виготовлені поліетиленовий пакет, набійки на підборах та разовий посуд. Про одержання полімерів, їх властивості, а, головне, галузі

застосування зможе розповісти далеко не кожна людина. Тому в навчанні фізики майбутніх учителів і викладачів фізиків, а також науковців полімерам потрібно приділяти особливу увагу, що не завжди можливо на лекційних заняттях у зв'язку з великим обсягом навчального матеріалу.

Є декілька варіантів розв'язання цієї проблеми, які залежать від інтелектуального рівня розвитку студентів та їх мотивації до навчання фізики.

1. Питання, які стосуються полімерів, їх властивостей, експериментального дослідження та сфер застосування доцільно розглядати на засіданнях фізичного гуртка.
2. Значні можливості забезпечує організація проектної діяльності студентів.
3. Проведення семінарів з метою опанування студентами нової навчальної інформації наукового змісту.

Проте, як показує практичний досвід, студенти 2-го курсу (на якому вивчення полімерів передбачено навчальною програмою) не завжди готові до активної участі у позааудиторній роботі і не виявляють особливого бажання до участі у відповідних заходах. Крім того, на цей час в них ще не сформований в достатній мірі комплекс основ навчальної діяльності, а тому значна частина вільного часу студентів витрачається на вивчення інших дисциплін загального циклу підготовки, які є для них навіть більш складними, ніж фізика (математичний аналіз, суспільні дисципліни). Тому при роботі зі студентами 2-го курсу потрібно використовувати можливості аудиторної роботи і раціонально планувати навчальний матеріал, який виноситься для розгляду на лекційних, практичних та лабораторних заняттях. Зокрема, це планування слід здійснювати таким чином, щоб компенсувати ті втрати, які виникають у знаннях студентів внаслідок нестачі навчального часу.

Нами запропоновано під час вивчення модуля 2 “Молекулярна фізика і термодинаміка” проведення в рамках практичних занять семінару, присвяченого питанню одержання полімерів з новими фізичними властивостями “Зміна властивостей полімерів як актуальне прикладне завдання фізики”.

Мета семінару: ознайомити студентів з поняттям епоксидних полімерів, з можливостями зміни їх властивостей з використанням наповнювачів, висвітлити актуальність цієї прикладної проблеми.

Зміст семінару:

1. Епоксидні полімери та їх властивості.
2. Металеві дисперсні наповнювачі та їх типи.
3. Поняття полімерної матриці.
4. Ускладнення у створенні композицій з заданими електричними та фізико-механічними параметрами.
5. Одержання металонаповнених полімерів як шлях до розробки полімерних матеріалів з запрограмованим комплексом властивостей.
6. Перспективність створення принципово нових полімерних матеріалів із заданими властивостями.

Студентам слід пояснити, у чому полягає суть поєднання полімерів з наповнювачами – це дозволяє розв'язати важливу прикладну проблему – одержання матеріалів з новими технологічними або експлуатаційними властивостями. Нині це є вкрай актуальним завданням, оскільки забезпечує підвищену міцність полімерного матеріалу, його вогнестійкість, захисні якості. Досягнення цих можливостей пов'язано з вибором типу наповнювача. Гетерогенність (наявність неоднакових частин в структурі) наповненої системи, в якій характеристики компонентів набагато розрізняються, обумовлює істотне розходження властивостей композицій і полімерної матриці. Уведення в полімерну матрицю

металевих дисперсних наповнювачів суттєво змінює електрофізичні характеристики таких композицій, зокрема надає їм електро- і теплопровідність. Електропровідні клеї і покриття на рідкій олігомерній основі з дисперсними металами займають усе більш міцні позиції в сучасних технологіях. Найбільшу вагу в їх номенклатурі займають композиції на епоксидній основі. Область їх застосування визначається, в основному, електрофізичними параметрами і технологічністю використання.

Слід зауважити, що створення композицій з заданими електричними та фізико-механічними параметрами можливе лише за умови вивчення взаємозв'язку структури таких систем, зокрема структури провідної фази, з електрофізичними властивостями металонаповнених композицій. Тому постає необхідність дослідження структурних особливостей формування металонаповнених епоксидних систем, вивчення взаємозв'язку їх гетерогенної структури з електричними і теплофізичними властивостями, знаходження закономірностей утворення провідної фази з дисперсного провідного компоненту в залежності від параметрів металевих наповнювачів, визначення електричних і теплофізичних характеристик композиційних систем, що вміщують різні типи металевих наповнювачів. Розв'язання цих питань носить не лише теоретичний характер, але має і велике практичне значення з метою розробки новітніх металополімерних матеріалів з програмованим комплексом їх властивостей. Актуальним завданням є розробка підходів до вивчення процесів формування провідної фази в епоксидній матриці в залежності від типу металевих наповнювачів та характеристик дисперсних частинок, зокрема з використанням принципу бімодального пакування, у встановленні особливостей процесів електро- та теплопереносу в таких гетерогенних системах, в дослідженні реологічної та механічної поведінки епоксидного олігомеру з вмістом різного типу металевих частинок, в знаходженні оптимального складу металополімерних систем, що забезпечують максимальну провідність та адгезію клейового з'єднання.

І головне, що повинні усвідомити студенти – будь-які новітні технології вимагають складної наукової роботи, якою займаються в наукових інститутах і колективах, і в яку кожний випускник фізико-математичного факультету, молодий науковець може зробити свій внесок. А це, у свою чергу, забезпечить перспективи на майбутнє не лише з позицій науково-технічного прогресу, але й якості нашого життя.

Таким чином, очевидно, що для майбутніх учителів і викладачів фізики проведення такого семінару матиме особливе значення, оскільки, по-перше, вони пояснюють новий матеріал іншим студентам, а, отже, випробують себе у професійній діяльності. По-друге, працюючи над новим матеріалом, студенти фіксують ті питання, які викликали в них ускладнення, розбираються в цьому (самостійно або за допомогою викладача), а потім пояснюють іншим студентам, вже знаючи, на чому саме слід зупинитися ретельніше.

Використана література:

1. Шут М. І. Використання внутрішніх резервів освітньої системи з метою поліпшення якості фахової підготовки майбутніх учителів фізики / М. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2016. – Випуск 22. – С. 63–66.
2. Василенко С. Л. Вплив типу наповнювача на теплофізичні та релаксаційні характеристики композицій на основі епоксидної смоли / С. Л. Василенко, Т. Г. Січкарь, М. І. Шут // Фізика конденсованих високомолекулярних систем. – 2004. – Випуск 10. – С. 93-95.
3. Василенко С. Л. Теплофізичні та релаксаційні характеристики композицій на основі метало наповненої епоксидної смоли ЕД-20 / С. Л. Василенко, Т. Г. Січкарь, С. О. Пустова, М. І. Шут // Міжнародна наукова конференція “Актуальні проблеми фундаментальних наук” присвячена пам'яті А. В. Свідзинського. – Луцьк, 2019. – С. 119-122.

References:

1. *Shut N. I.* Ispolzevanie vnutrenex rezervov obrazovatelnoy sistemu s cely uludsheniy kachestva profesionalnoy podgotovki budushix uchiteley fiziki / N. I. Shut, L. Y. Blagodarenko // Sbornik nauchnux trudov Kameneц-Podolsogo naciанalnogo universiteta imeni Ivana Ogienka. Seriya pedagogika. – Kameneц-Podolsk, 2016. – Vypusk 22. – S. 63-66.
2. *Vasilenko S. L.* Vliyanie tipa napolnitelya na teplofiziceskie I relaksacionnue karakteristiki kompozicii na osnove epoksidnoy smolu / S. L. Vasilenko, T. G. Sichkar, N. I. Shut // Fizska kondensovanux vysokomolekulyarnux system. – 2004. – Vypusk 10. – S. 93-95.
3. *Vasilenko S. L.* Teplofizicheskie I relaksacionnue karakteristiki kompozicii na osnove metalo napolnenoy epoksidnoy smolu ED - 20 / S. L. Vasilenko, T. G. Sichkar, S. O. Pustova, N. I. Shut // Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya “Aktualnue problevu fundamentalnux nauk” posvechena pam'yati A. V. Svidzunskogo. – Luck, 2019. – S. 119-122.

Vasilenko S. L. Oznachomlenie budushix uchiteley i преподавателей физики с методами получения полимеров с новыми свойствами.

В статье исследуются вопросы, связанные с подготовкой будущих учителей и преподавателей физики к научно-исследовательской деятельности и возможностями её реализации. Отмечено, что для их дальнейшей успешной работы в тех отраслях, где физика является основой, необходимо обеспечить достижение высокого уровня по дисциплине “Общая физика”. Констатировано, что обучение физике будущих учителей и преподавателей требует научного обоснования и осознания методических и методологических подходов в аспекте как теории, так и практики. Показано, что для повышения уровня компетентности студентов по дисциплине “Общая физика” большое значение имеет их погружение в научную и исследовательскую сферу современной физики, ознакомление с конкретными прикладными направлениями. Это объяснено на основании того, что учитель, имеющий достаточный научный уровень, сможет намного лучше излагать основы физики как учебного предмета. Обосновано, что в обучении физике будущих учителей и преподавателей следует особое внимание уделять полимерам, что не всегда возможно на лекционных занятиях в связи с большим объёмом учебного материала. Предложено по время изучения модуля 2 “Молекулярная физика и термодинамика” проведение в рамках практических занятий семинара, посвящённого вопросам получения полимеров с новыми физическими свойствами “Изменение свойств полимеров как актуальное прикладное задание физики”. Доказано, что для будущих учителей и преподавателей физики проведение такого семинара будет иметь особое значение, поскольку обеспечивает для них ознакомление с новейшими достижениями физики, а также испытание себя в профессиональной деятельности.

Ключевые слова: компетентность по дисциплине “Общая физика”, научно-исследовательская работа студентов, семинарские занятия, полимеры с новыми физическими свойствами.

Vasilenko S. Introducing future teachers and teachers of physics with methods for producing polymers with new properties.

The article explores issues related to the preparation of future teachers and teachers of physics for research activities and the possibilities of its implementation. It is noted that for their further successful work in those industries where physics is the basis, it is necessary to ensure the achievement of a high level in the discipline "General Physics". It was stated that teaching physics to future teachers and teachers requires a scientific justification and awareness of methodological and methodological approaches in the aspect of both theory and practice. It is shown that to increase the level of students' competence in the discipline "General Physics", their immersion in the scientific and research field of modern physics, familiarization with specific applied areas is of great importance. This is explained on the basis that a teacher who has a sufficient scientific level will be able to better set forth the fundamentals of physics as a school subject. It is substantiated that in teaching physics to future teachers and teachers special attention should be paid to polymers, which is not always possible at lecture classes in connection with a large amount of educational material. It was suggested that, during the study of module 2, “Molecular Physics and Thermodynamics,” a workshop on the production of polymers with new physical properties, “Changing the Properties of Polymers as an Actual Applied Physics Task,” be held as part of practical exercises. It is proved that for future teachers and teachers of physics the

holding of such a seminar will be of particular importance, since it provides them with an introduction to the latest achievements of physics, as well as a test of themselves in professional activity.

Keywords: *competence in the discipline "General Physics", students' research work, seminars, polymers with new physical properties.*

УДК 373.096(545)+52-13(15)

Грудинін Б. О.

НИЗЬКОТЕХНОЛОГІЧНІ ВИСОКОЕФЕКТИВНІ РІШЕННЯ ВІДСТЕЖЕННЯ ВТОРГНЕНЬ МЕТЕОРІВ У АТМОСФЕРУ ЗЕМЛІ

Описано результати наукових розвідок щодо проблеми фіксування входжень метеорних тіл в атмосферу Землі. Пропонуються методи розв'язування даної проблеми, а саме: візуальне спостереження фактів вторгнень космічних об'єктів і спостереження в радіодіапазоні електромагнітних хвиль. Представлено результати фіксування входжень метеорних тіл в атмосферу Землі центром спостережень космічних вторгнень при кафедрі фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (далі – Глухівський НПУ імені О. Довженка). Спостереження виконано в форматі ідей усесвітньо відомого науковця в області астрономії К. І. Чурюмова.

Описано особливість дослідження метеорної активності в радіодіапазоні, що полягає в реєстрації частини перевипроміненої енергії від наземних трансляторів телерадіомовлення (так зване розсіяння вперед, від англ. – forward scattering). Представлено результати роботи автоматизованого комплексу спостережень метеорів у рамках Угоди про співпрацю між Науково-Дослідним Інститутом "Миколаївська Астрономічна Обсерваторія" і Глухівським НПУ імені О. Довженка.

Ключові слова: *метеор, метеорна активність, космічні вторгнення, радіодіапазон, автоматизований комплекс спостережень метеорів.*

Дослідження метеорних тіл та їхньої взаємодії з атмосферою Землі для сучасної науки має велике значення при вирішенні цілого ряду астрономічних, геофізичних і прикладних задач: вивчення походження та еволюції Сонячної системи, оцінка впливу метеоритної речовини на Землю, використання розсіяння радіохвиль на іонізованих метеорних слідах для потреб радіозв'язку, безпека польотів космічних апаратів тощо [1].

Кожну добу в атмосферу Землі входить біля 400 метеороїдів з масами не менше 1 кг. Приблизно 30% з них досягають висоти 30 км і менше, а біля 0,5% – залишають на поверхні Землі метеорити. Космічні прибульці кожного року залишають на нашій планеті близько 800 метеоритів (на поверхню Землі щодоби "випадає" з космосу до 50 тон великих і дрібних метеоритів), хоча знаходять всього 10–20. Більше 75% яскравих болідів в нашій атмосфері є фрагментами ядер комет, які рідко долітають до поверхні Землі. Залежно від хімічного складу метеорити поділяють на кам'яні, залізні та залізокам'яні. Кам'яні метеорити складають близько 92%, залізні – приблизно 6%, залізокам'яні – біля 2%.

Метеорні потоки спостерігається щорічно, коли Земля проходить точку перетину їх орбіт. Час спостереження метеорних потоків може тривати від кількох годин до кількох тижнів і залежить від напрямку поперечного перетину їх орбіт. Періодичність зустрічей нашої планети з космічними тілами наведено в табл. 1 [2].