

Грудинін Б.О., Гоменюк О.В., Гончарова С.М.

Науково-дослідницька діяльність студентів як необхідна умова якісної фахової підготовки

*Грудинін Борис Олександрович, кандидат педагогічних наук, доцент,
докторант кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії,
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна*

*Гоменюк Ольга Володимирівна, кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики*

*Гончарова Світлана Миколаївна, асистент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики,
Національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, м. Глухів, Україна*

Анотація. У статті розглядається проблема науково-дослідної діяльності студентів як передумова успішного формування їх професійних якостей. Розкривається зміст поняття “науково-дослідницька діяльність”. Наводяться результати науково-дослідницької діяльності групи студентів щодо електромікроскопічних досліджень властивостей емульсій та суспензій, отриманих за допомогою ультразвукового диспергатора УЗДН-А.

Ключові слова: науково-дослідницька діяльність, фахова підготовка, ультразвук, суспензія, емульсія, диспергування

З метою реалізації провідних напрямів розбудови національної системи освіти, досягнення ефективної фахової підготовки вчителів, створення інтегральної наскрізної системи виявлення та залучення молоді до наукової діяльності поряд із розв’язанням низки фундаментальних проблем методологічного характеру виникає необхідність оптимальної організації навчально-дослідницької діяльності студентів.

Зростання вимог до фахової підготовки учителя вимагає якісно нового теоретичного та методичного забезпечення студентської науково-дослідницької діяльності в умовах вищого педагогічного навчального закладу. Успішне оволодіння навичками наукового дослідження допоможе майбутнім учителям органічно включитися в педагогічну діяльність і відразу розпочати практичне застосування набутих наукових знань у загальноосвітній школі. Аналіз наукових джерел і практичного досвіду підтверджує: дослідження цього питання пов’язане з пошуками нових підходів до якісної фахової підготовки майбутнього учителя, формування його дослідницької компетенції, наукового мислення, наукової професійної етики, особистісних якостей.

У педагогічній теорії та практиці визначилися певні напрямки дослідження цієї проблеми: функціональна роль навчально-дослідницької роботи в активізації творчої діяльності студентів (А. Алексюк, В. Андреев, Л. Квіткіна, Н. Кічук, В. Моляко, Н. Посталюк та ін.); місце різноманітних видів пошуково-творчої діяльності в системі фахової підготовки майбутніх учителів (О. Абдуліна, М. Берньє, Д. Жирар, І. Зязюн, В. Кузь, Н. Кузьміна, З. Курлянд, О. Мороз, Г. Нагорна, В. Радул, В. Сластьонін, Р. Хмелюк).

Науково-дослідницька робота студентів розглядається вченими (В. Буряк, В. Козаков, О. Савченко) як вища фаза функціонування самостійно-дослідницької діяльності й виступає найважливішою передумовою випереджувального саморозвитку майбутніх педагогів. Це зумовлене тим, що сталість прогресивної динаміки саморозвитку особистості забезпечується високою дієвістю знань, методологічною “озброєністю”, рефлексивністю мислення, здатністю до самооптимізації, – якостями, що набуваються саме в процесі науково-дослідницької діяльності.

Поряд з цим цілком очевидно, що у вітчизняній та зарубіжній психолого-педагогічній літературі вплив навчально-дослідницької діяльності студентів на формування професійної компетентності майбутніх вчителів, зокрема в процесі навчання фізики у педагогічному вузі, залишається частково вивченим.

Метою статті є аналіз поняття “науково-дослідницька діяльність” та висвітлення результатів науково-дослідницької діяльності студентів у процесі вивчення теми “Ультразвук. Отримання емульсій та суспензій”.

Науково-дослідницька діяльність студентів є засобом підготовки студентів до професійної діяльності: з одного боку, вона відрізняється всіма характеристиками навчально-пізнавальної роботи (передбачає вивчення певного об’єкта педагогічної дійсності в процесі розв’язання пізнавальної задачі, як правило, проблемного характеру); з іншого, – носить ознаки творчої діяльності, актуалізує креативні можливості особистості в аспекті вироблення власного “бачення” шляхів розв’язання проблемної задачі. Науково-дослідною називають таку діяльність, яка пов’язана з пошуком відповіді на творчу, дослідницьку задачу із заздалегідь невідомим рішенням. Задача містить наступні етапи: постановку проблеми; вивчення теорії, що присвячена зазначеній проблематиці; добір методик дослідження і практичне оволодіння ними; пошук необхідного матеріалу, його аналіз та узагальнення; власні висновки [2].

Вона максимально розвиває творче мислення, індивідуальні здібності, дослідницькі навички студентів, дозволяє здійснювати підготовку ініціативних фахівців, розвиває наукову інтуїцію, глибину мислення, творчий підхід до сприйняття знань та практичне застосування у вирішенні певних поставлених завдань [8, с. 12–16].

Науково-дослідницька діяльність студентів як система відноситься до категорії методичних систем навчання, під якою ми розуміємо структуру, елементами яких є цілі, зміст, методи, форми і засоби навчання. Головною метою науково-дослідницької діяльності з фізики в педагогічному вузі, є: 1) вдосконалення професійно-педагогічної підготовки майбутнього вчителя; 2) розвиток особистості та творчих здібностей студентів; 3) формування вчителя-дослідника.

На наше переконання, науково-дослідницька діяльність студентів має бути логічним продовженням дослідницької діяльності, якою вони займалися, коли навчалися у загальноосвітній школі; саме тому залучати студентів до науково-дослідницької роботи необхідно з першого курсу. При цьому без сумніву важливий поступовий перехід від простих форм науково-дослідницької роботи до найбільш складних. Цей процес дозволяє студенту гармонічно розвиватися та удосконалювати свої вміння та навички.

Пропонуємо розглянути одну з декількох науково-дослідницьких робіт, яку виконувала група студентів першого курсу напряму підготовки 6.040203 Фізика* та студентів спеціальності 8.04020301 Фізика*. Робота виконана з курсу “Загальна фізика”, у процесі вивчення теми “Ультразвук. Отримання емульсій та суспензій”.

Студенти з'ясовують, що одним із способів отримання емульсій та суспензій є розташування вихідних компонентів систем у ультразвуковому полі. Значний внесок у дослідження ультразвукових явищ та кавітаційних ефектів зробив Б. Агранат [1]. Методика отримання високодисперсних порошків та механічні методи подрібнення речовин досліджувалися в роботах Г.С. Ходакова [9].

Хоча перші ультразвукові дослідження були виконані ще в XIX столітті, основи широкого практичного застосування ультразвуку були закладені пізніше – у першій половині XX ст. Як галузь науки і техніки ультразвук набув особливо бурхливого розвитку в кінці XX століття. Як відмічає Б. Агранат, це пов'язано із загальним прогресом акустики як науки і, зокрема, зі становленням і розвитком таких її розділів, як нелінійна акустика і квантова акустика, а також з розвитком фізики твердого тіла, електроніки і особливо з народженням квантової електроніки [1, с. 12].

Ультразвук представляє собою механічні пружні коливання частинок середовища та хвилі, які відрізняються від звуку вищою частотою коливань (понад 20 кГц) і не сприймаються вухом людини. В ультразвуковому діапазоні частот порівняно легко отримати направлене випромінювання; ультразвукові коливання добре піддаються фокусуванню, внаслідок чого підвищується інтенсивність ультразвукових коливань в певних зонах дії.

Ультразвук має ряд специфічних властивостей, які визначають його широке використання в різних сферах людської діяльності. Ці особливості зумовлені високою частотою і, відповідно, малою довжиною хвилі, що визначає променевий характер розповсюдження ультразвуку, а також можливістю досягнення великих значень інтенсивності.

Одним з ефективних методів застосування ультразвуку є диспергування порошків, волокнистих та кристалоподібних речовин з метою подальшого електро-мікроскопічного дослідження. Ультразвукова обробка дає змогу отримати високодисперсні речовини.

У дослідженні групи студентів з метою приготування емульсій та суспензій було використано ультразвуковий диспергатор УЗДН-А – компактна настільна ультразвукова установка універсального застосування, яка не вимагає спеціальної підготовки оператора при експлуатації й обслуговуванні (рис. 1). Ультраз-

вуковий диспергатор дозволяє препарувати об'єкти із кристалічних, порошкоподібних, волокнистих й інших речовин, наносити їх на плівку-підкладку в процесі електронно-мікроскопічного дослідження.

Диспергатор виконаний у вигляді настільної установки і конструктивно представляє собою стійку, в якій розміщені блок живлення і шумозахисна камера, стінки і дверцята якої армовані звукоізоляційним матеріалом.

На вертикальній стінці всередині камери закріплений штатив для установки й переміщення робочого випромінювача. Концентратор випромінювача має вихід під різьбу, що дозволяє встановлювати на нього робочі насадки різної конструкції, якими комплектується диспергатор, забезпечуючи тим самим йому широке використання. Диспергатор оснащений таймерним пристроєм з автоматичною витримкою часу диспергування.

Емульсії та суспензії дослідники отримали шляхом диспергування таких речовин як олія, крейда, камфорне масло, порошок оксиду алюмінію. Диспергування кожної речовини проводилося у трьох різних середовищах: у дистильованій воді, спиртї та ацетонї. Також в ці середовища добавлялися поверхнево-активні речовини для зниження поверхневого натягу та полегшення протікання явища кавітації [3, с. 91]. Диспергування кожного зразка проводилося 15, 25, 45 та 50 хвилин.

Аналіз зразків проводився у лабораторії спектроскопії фізичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка за допомогою установки ІНТЕГРА Прима (рис. 2), в основу роботи якої покладено принцип скануючої зондової мікроскопії. У можливості приладу входить більше 40 вимірювальних методик, що дозволяє вивчати фізичні і хімічні властивості поверхні зразка з високою точністю і роздільною здатністю. Можливе проведення вимірювань у різних середовищах – на повітрі, в контрольованій атмосфері, в рідині. Керуюча електроніка нового покоління дозволяє працювати у високочастотних режимах (до 5 мГц).

В результаті сканування зразків оксиду алюмінію були отримані 2D і 3D зображення поверхні та фотографії частинок (рис. 3 та 4).

У процесі аналізу зображень було встановлено, що величина зерен коливається в межах 2÷4 мкм. Поверхня кристалів має голчастий характер. На основі фотографії (рис. 5) можна зробити висновки, що до розподілу частинок в емульсії та про середні розміри зерен даного зразка на основі порівняння з шириною голки зондового мікроскопу (10 мкм). Як видно з фотографії, розподіл частинок має відносно рівномірний характер; переважна кількість частинок має розмір 4÷6 мкм.

Найбільший ступінь диспергування був досягнутий у середовищі дистильованої води. На процес диспергування, як показали наші дослідження, впливає частота, інтенсивність ультразвуку, час обробки, а також поверхневий натяг. Подрібнення інтенсивно відбувається у перші 15-20 хвилин.

При ультразвуковій обробці порошку кристалічних, порошкоподібних, волокнистих речовин спостерігається найбільший ступінь диспергування в середовищі дистильованої води.



Рис. 1. Ультразвуковий диспергатор УЗДН-А



Рис. 2. Установка ІНТЕГРА Прима

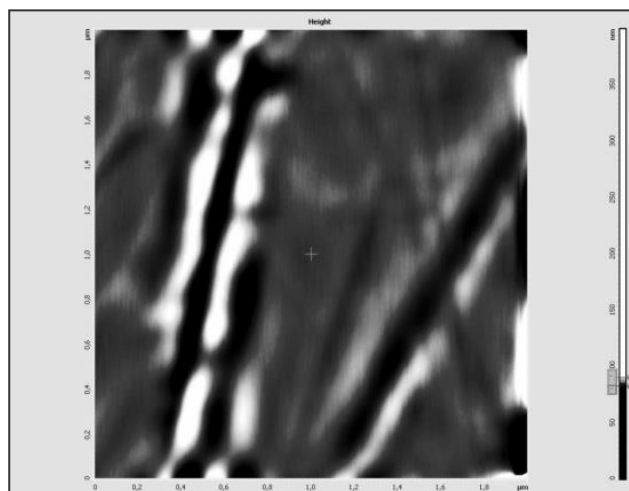


Рис. 3. 2D-зображення поверхні Al₂O₃

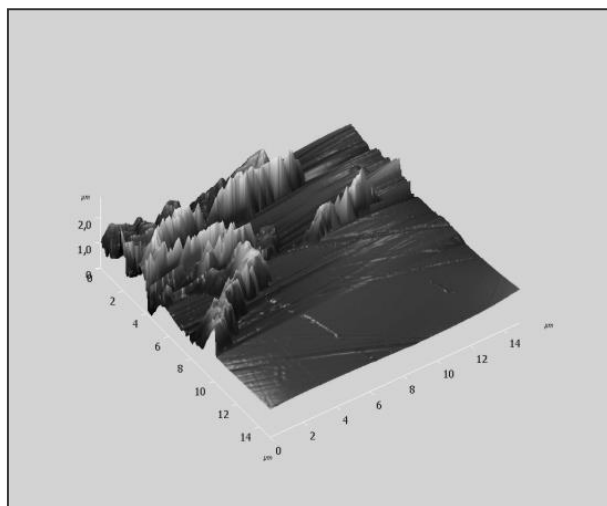


Рис. 4. 3D-зображення поверхні Al₂O₃

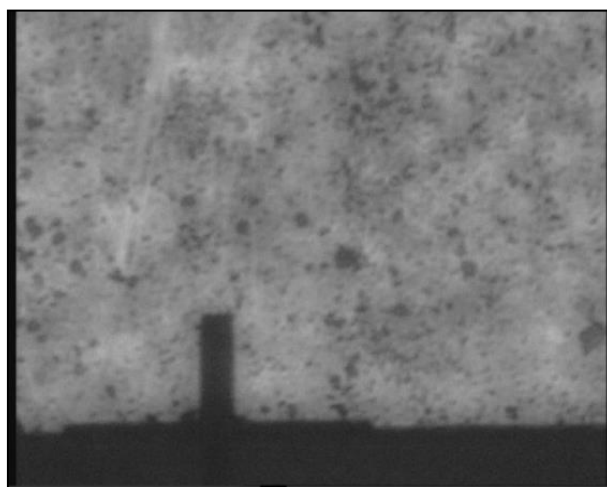


Рис. 5. Фотографія зерен Al₂O₃ та голки мікроскопа

Отже, після виконання дослідження студенти вже можуть окреслити напрями подальших досліджень, а саме вивчення процесів відокремлення твердої фази від рідкої, що має виключно важливе ставлення у технології гідрометалургійних процесів, а також інтенсифікації процесів розділу суспензій. Подальше дослідження впливу ультразвуку на подрібнення порошків дасть можливість вивчити фізичну природу зміни питомої поверхні таких порошків і використовувати результати досліджень для регулювання властивостями структури нових матеріалів.

Таким чином, власний досвід залучення студентів до науково-дослідницької діяльності переконує, що вона є одним з основних засобів формування у студентів досвіду пошукової, дослідницької діяльності. Сама ж стратегія використання елементів дослідницької діяльності як засобу підготовки вчителя до творчої професійної діяльності перетворилася з бажаного в необхідний елемент навчання вищого навчального закладу.

Перспективи подальших розвідок у напрямку формування професійних якостей майбутніх вчителів засобами науково-дослідницької діяльності ми вбачаємо у розробці, апробації та застосуванні програми наукових досліджень у процесі викладання профільних предметів.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Агранат Б. Ультразвуковая технология / Б. Агранат – М. : Металлургия, 1974. – 503 с.
Agranat B. Ultrasonic technology / Agranat - Moscow: Metallurgy, 1974. - 503 p.
2. Беляев Ю.И. Научно-дослідна діяльність студентів у структурі роботи університету / Ю.И. Беляев, Н.М. Стеценко // Педагогічний альманах. – 2010. – Випуск 6. – С. 188-191.
I. Belyaev Research activity of students in the structure of the university / I. Belyaev, NM Stecenko // Teaching almanac. - 2010. - Issue 6 - S. 188-191.
3. Голямина И.П. Ультразвук / И.П. Голямина – М.: Советская энциклопедия, 1979. – 400с.
Golyamina IP Ultrasound / IP Golyamina - M. : Soviet Encyclopedia, 1979. - 400c.
4. Дехтяр Є.С. Професійна підготовка педагога до організації дослідницької діяльності в навчальному процесі / Є.С. Дехтяр // Педагогіка вищої та середньої школи: зб. наук. праць. – Кривий Ріг, 2009. – Вип. 25. – С. 182-186.
Dekhtyar E.S. Training of teachers in the organization of research in teaching / E.S. Dekhtyar // Pedagogy of Higher and Secondary schools: Coll. Science. works. - Copenhagen, 2009. - Vol. 25. - P. 182-186.
5. Коржова Л.С. Дослідницькі вміння як показник готовності студентів вищої школи до творчої роботи / Л.С. Коржова // Педагогіка вищої та середньої школи: зб. наук. праць. – Кривий Ріг, 2004. – Вип. 7. – С. 47-53.
Korzhova L.S. research skills as an indicator of readiness of high school students to creative work / L.S. Korzhova // Pedagogy of Higher and Secondary schools: Coll. Science. works. – Copenhagen, 2004. - Vol. 7. - P. 47-53.
6. Токмань Г. Методика організації наукового колективного дослідництва у вищих навчальних закладах / Г. Токмань // Рідна школа. – 2008. – № 10. – С. 19-21.
Tokman G. Methods of scientific collective research in higher education / G. Tokman // Mother School. - 2008. - № 10. - P. 19-21.
7. Україна ХХІ століття. Державна національна програма “Освіта”. – К.: Райдуга, 1994. – 61 с.
Ukraine XXI century. State national program "Education". - K. : Rainbow, 1994. - 61 p.
8. Філософський словник / за ред. В.І. Шинкарука. – К. : Голов. ред. УРЕ, 1986. – 800 с.
Philosophical Dictionary / Ed. VI Shynkaruk. - K: head. ed. Ur, 1986. - 800 p.
9. Ходакова Г.С. Физика измелъчения / Г.С. Ходакова – М. : Наука, 1972. – 530 с.
Hodakova G.S. Physics grinding. / G.S. Hodakova - Moscow: Nauka, 1972. - 530 p.

Hrudynin B.O., Gomenyuk O.V., Goncharova S.M.

Науково-дослідницька діяльність студентів як необхідна умова якісної фахової підготовки

Abstract. The article deals with the problem of scientific-research activity of students as precondition of successful formation of their professional qualities. The content of concept “scientific-research activity” is discovered in this article. The results of scientific-research activity of the group of students concerning electromicroscope achievement of property emulsions and suspensions received with the ultrasonic disperser UZDN-A.

Keywords: scientific-research activities, professional training, ultrasound, suspension, emulsion, dispergation

Грудинин Б.А., Гоменюк О.В., Гончарова С.Н.

Научно-исследовательская деятельность студентов как необходимое условие качественной профессиональной подготовки

Аннотация. В статье рассматривается проблема научно-исследовательской деятельности студентов как предпосылка успешного формирования их профессиональных качеств. Раскрывается содержание понятия “научно-исследовательская деятельность”. Описываются результаты научно-исследовательской деятельности группы студентов в области электронно-микроскопических исследования свойств эмульсий и суспензий, полученных с помощью ультразвукового диспергатора УЗДН-А.

Ключевые слова: научно-исследовательская деятельность, профессиональная подготовка, ультразвук, суспензия, эмульсия, диспергирование