

Volodymyr Tkachenko

Central Ukraine State Pedagogical University named after Vladimir Vinnichenko

Evgeniya Cherevan

State Higher Education Institute "Donbass State Pedagogical University"

USING STROBOSKOPIC VERSION IN AN EDUCATIONAL EXPERIMENT IN THE STUDY OF THE LAWS OF MECHANICS

The article is devoted to the introduction of information and communication technologies in the educational process for analyzing nature of the motion of weights system in the physical experiment .

The concept and definition of the term "Stroboscopic version" of the reality physical experiment are given. The process of creating stroboscopic version on the example of the laboratory work on the study of the laws of mechanics with a machine Atwood by mounting it video version was examined. The frame rate of the used camera was established experimentally by the received video scan of the video version of the laboratory work.

Analysis stroboscopic version allows you to analytically prove the character of a uniformly accelerated motion of the system of weights and determine the absolute value of acceleration of their movement. The possibility of simplifying the experimental setup for studying the laws of mechanics is shown. This makes it possible to independently carry out laboratory work on studying the laws of mechanics both for students of in-patient and correspondence courses. Similar laboratory works can be recommended for distance learning.

Keywords: *video version, stroboscopic version, educational physics experiment, the laws of mechanics.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ткаченко Володимир Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, докторант Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Черевань Євгенія Олександрівна – студентка фізико-математичного факультету очної форми навчання на 2-му (магістерському) рівні ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет".

Коло наукових інтересів: Використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у системі навчального фізичного експерименту.

УДК 372.853

С.В. Шульга, С.П. Величко

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*

ПОСИЛЕННЯ РОЛІ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПОШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ У ФІЗИЧНОМУ ПРАКТИКУМІ З АТОМНОЇ ФІЗИКИ

Широке впровадження сучасних інноваційних технологій навчання у процесі підготовки висококваліфікованих фахівців з вищою освітою передбачає значне розширення та підвищення значущості пізнавальної діяльності у навчально-виховному процесі кожного студента, і зокрема індивідуальної у ході виконання фізичного практикуму з розділу фізика атома і атомного ядра.

Наші наукові пошуки привели до висновку про доцільність розвитку самостійної індивідуальної діяльності студентів з фізики на основі широкого впровадження засобів інформаційно-комунікаційних технологій, що актуалізують проблему інтеграції реального і віртуального експерименту з розділу фізики атома і атомного ядра. З цією метою розроблені нові програмні продукти, що враховують наявність різних модулів і забезпечують багатофункціональність запропонованого навчального комплексу для виконання фізичного практикуму і практичних навчальних завдань з відповідного розділу як індивідуально, так і на основі сучасних інноваційних технологій навчання в автоматичному режимі.

Ключові слова: *індивідуальна робота студентів, навчання фізики, програмні продукти,*

фізичний практикум, модулі, методика виконання робіт практикуму, інтеграція реального і віртуального експериментів.

Постановка проблеми. Самостійна робота студента як вид пізнавальної діяльності взагалі, і зокрема індивідуальна робота кожного студента є основним засобом підготовки високопрофесійного фахівця з вищою освітою та у процесі опанування фундаментальними і спеціальними фаховими дисциплінами у вищому навчальному закладі. За цих обставин індивідуальна робота сприяє оволодінню усім навчальним матеріалом у повному його обсязі. До того ж така робота є невід'ємною складовою у процесі навчання з кожної конкретної дисципліни, яка передбачена навчальним планом. Відповідно організація індивідуальної навчальної діяльності повинна суттєво впливати і чітко систематизувати роботу студента упродовж усього семестру, вона має охоплювати матеріал з усіх занять, а також враховувати виконання самостійних різнорівневих проблемних та практичних задач і вправ, організацію і виконання фізичного практикуму, індивідуальних проєктів і проблемних науково-дослідницьких завдань тощо.

Широке впровадження сучасних інноваційних технологій навчання (СІТН) у систему підготовки фахівців у вищих навчальних закладах (ВНЗ) передбачає виділення більшого часу саме на самостійну роботу студентів (СРС). Зазначене не лише сприяє підвищенню рівня професійної підготовки фахівців, але й створює реальні й досить ефективні умови у зв'язку із формуванням особистості самого фахівця, а також у зв'язку з вихованням у нього позитивних рис у досягненні бажаного результату, з усвідомленням тих підходів, які запроваджуються для пізнання оточуючого світу та вибору серед них найбільш сприятливих і оптимальних умов з урахуванням як об'єкту вивчення, так й у зв'язку з використанням навчальних засобів та формуванням очікуваних результатів у процесі навчання і підготовки відповідного фахівця [15].

При цьому треба конкретизувати і одночасно виокремити зазначений вид індивідуальної діяльності студента, бо обсяг та особливості самостійної пошукової діяльності студента з фізики визначаються, з одного боку, з урахуванням специфіки і змісту навчальної дисципліни, її місця, значення і дидактичної мети в реалізації освітньо-професійної програми, а з другого – одночасно залежать і від того, на скільки і якої кількості передбачено, наприклад, у навчальному процесі практичних, семінарських і лабораторних занять; як і наскільки ці заняття можуть бути забезпеченими реальними фізичними експериментами чи дослідями; як і наскільки наявні засоби та відповідне навчальне обладнання дає можливість відтворювати ці досліді або виконувати спостереження за конкретними явищами і процесами, що вивчаються; наскільки запроваджені навчальні прилади дозволяють якісно і кількісно оцінювати фізичні процеси і вимірювати конкретні фізичні параметри та величини і робити кількісні розрахунки для визначення постійних величин, порівнювати їх із табличними, про що ми достатньо зазначали у попередній своїй статті [15].

Тут безперечно особливу увагу заслуговує вивчення розділу “Фізика атома і атомного ядра” у загальному курсі фізики, бо саме цей розділ, з одного боку, потребує конкретні пропозиції у зв'язку із недостатнім забезпеченням його реальними експериментальними дослідницькими завданнями, відповідними роботами фізичного практикуму, індивідуальними навчальними завданнями і навчальними проєктами та експериментальними вправами. З одного боку це розділ потребує саме такі пропозиції, котрі можуть бути змодельовані комп'ютерною технікою за допомогою відповідних ППЗ, а відтак можуть бути виконані

віртуально з використанням СІТН.

Виходячи із зазначеного, ця проблема є актуальною і достатньо важливою у наш час, бо за умов, коли на самостійне вивчення основного змісту з даного розділу студенту має бути виділено не менше 50% навчального часу, цей розділ повинен бути представлений певною системою завдань, вправ, лабораторних робіт і проектів та дослідницьких ІНЗ творчого характеру, що виконуються студентами індивідуально у вигляді самостійної роботи.

Таким чином, важливість педагогічного дослідження з методики навчання загального курсу фізики визначається необхідністю розв'язання таких суперечливих проблем, до яких ми відносимо такі: 1 – до перспективних напрямів розвитку самостійної роботи студентів у процесі навчання фізики відноситься запровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ); 2 – методика використання ІКТ для забезпечення індивідуальної роботи студента та для організації цілеспрямованої його навчальної діяльності у процесі вивчення фізики атома і атомного ядра розроблена недостатньо; 3 – проблеми вдосконалення фізичної освіти у навчальному процесі, що пов'язані із посиленням ролі і значущості самостійної пізнавальної діяльності учня (студента) як суб'єкта цього процесу, традиційно приділялося мало уваги; 4 – зараз приділяється ще мало уваги такій формі роботи, як виконання фізичного практикуму та розв'язуванню фізичних задач, що не дає студентам чіткого усвідомлення сутності дидактичної проблеми побудови процесу навчання фізики на основі тісного і широкого поєднання самостійної роботи студентів із засобами ІКТ та комп'ютерної техніки; 5 – розвиток самостійної роботи студентів з фізики через поєднання її із засобами ІКТ передбачає суттєве посилення ролі різних видів індивідуальних завдань, однак у методиці фізики відсутні саме такі завдання, що відносяться до індивідуальних, та їх класифікація, а також узгодження їх із запроваджуваними у процесі вивчення фізики атома і атомного ядра видами пізнавальної діяльності студентів. Тому є потреба розробки як завдань, так і процесуальних аспектів вивчення сутності змісту цього розділу та розробки відповідних посібників з рекомендаціями щодо їх розв'язування; 6 – розвиток самостійної роботи студентів з фізики вимагає реалізації системного підходу до розробки змісту та методики запровадження різних видів індивідуальних завдань, що розвивають методичну систему навчання фізики у ЗНЗ і ВНЗ на синергетичній основі, а зазначена проблема стосовно вивчення фізики атома і атомного ядра є дуже важливою, хоча й у часовому параметрі завершує процес вивчення загального курсу фізики і заодно є завершальним підсумковим етапом цього процесу.

Виходячи із зазначеного, ми обрали напрямок дослідження, пов'язаний з розробкою такого ППЗ для комп'ютерної техніки, що досить ефективно регламентує самостійну роботу студентів з фізики у процесі виконання фізичного практикуму з розділу “Фізика атома і атомного ядра”.

Мета статті передбачає розробку науково-методичних основ для створення алгоритму з метою організації та розвитку індивідуальної пошукової роботи студентів з фізики у процесі вивчення розділу “Фізика атома”, що пов'язано із розвитком індивідуальної пізнавальної діяльності студентів на основі інтегрованого запровадження реального і комп'ютерного (віртуального) експериментів у виконанні фізичного практикуму та індивідуальних завдань різного типу і характеру.

Аналіз раніше виконаних науково-педагогічних досліджень, і зокрема праць В.Ю.Бикова, С.П.Величка, М.І.Жалдака, Ю.О.Жука, В.Ф.Заболотного, О.І.Іваницького,

Н.Л.Сосницької, М.І.Шута та інших, а також досліджень О.Забари, О.Задорожної, С.Ковальова, А.Петриці, Д.Соменка переконав нас у тому, що для підвищення ефективності самостійної пошукової роботи студентів крім забезпечення правильного співвідношення обсягу аудиторної та самостійної роботи у позанавчальний час і методично виваженої її організації, досить вагомим має розглядатися індивідуальна пізнавальна діяльність окремо кожного студента з відповідними програмно-педагогічними продуктами багатофункціонального призначення, а також забезпечення кожного студента методичними рекомендаціями, щоб процес цієї роботи набув творчого характеру й одночасно залишав би можливим постійний контроль за організацією і безпосереднім ходом самостійної роботи, що заохочує студента якісно виконувати відповідні вправи і завдання [14; 15].

Досить вагомим у нашій спробі створити комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання для виконання фізичного експерименту з використанням засобів ІКТ для різних дидактичних цілей є те, що студентові надається можливість підвищити і якісний, і кількісний рівень досліджуваного об'єкта, що приводить до формування системи інтегрованих фізичних знань, до формування умінь і навичок запроваджувати набуті знання у майбутній професійній діяльності, а в цілому сприяє формуванню відповідних професійних якостей особистості майбутнього фахівця та професійної компетентності. На нашу думку, ще вагомим є розробка і створення навчального комплексу для вивчення об'єкта дослідження на основі віртуального експерименту [3; 5; 10] або ж комплекту, у якому розробляється одночасно і нове обладнання, і новий програмний продукт у поєднанні та з урахуванням можливостей реалізації багатофункціональних функцій [9], що реалізує всі можливі варіанти і всі функції одночасно [7; 8; 11; 12; 14]. За цих умов виправданим залишається використання різноманітних комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання й особливо засоби комп'ютерної техніки та ІКТ саме під час вивчення квантової фізики, фізики атома [4] та запровадження засобів ІКТ як елементів дослідницької установки чи вимірювальних приладів [6; 7; 9] тощо.

Аналіз сучасних проблем дидактики фізики підвів нас до ідеї, що у фізичній освіті між конкретно-предметним видом діяльності учня (студента) і абстрактно-логічним його мисленням має знайти свій прояв ще один етап, що пов'язує перехід від емпіричного пізнання до теоретичного узагальнення у випадку запровадження засобів ІКТ, висловлений академіком НАПН України О.І.Ляшенком [12]. Цей етап обґрунтовується об'єктивними закономірностями розвитку особистості майбутнього фахівця і забезпечує конкретність й наочність досліджуваного об'єкта та теоретичних понять і доводить ідею до розуміння її як інтеграцію фундаментальних знань.

Таким чином, на підставі зазначеного вище нами запропоновано ППЗ до серії лабораторних робіт фізичного практикуму з фізики атома і атомного ядра.

Основні результати дослідження зводяться до того, що студент на основі запропонованого ППЗ та засобу ІКТ, виконуючи кожну із робіт практикуму може самостійно набувати предметні чи професійні компетентності майбутнього фахівця і реалізує це на основі взаємопов'язаного запровадження віртуального та реального навчального експериментів у процесі фізичного практикуму з атомної та ядерної фізики, які реалізується на основі створених нових багатофункціональних програмних продуктів і ППЗ, що містять відповідні модулі:

- 1 – модуль, що подає номер, назву, тему, мету роботи та запроваджуване обладнання;
- 2 – модуль, що розкриває теоретичні відомості до роботи практикуму, де з'ясовуються фізичні основи опису спостережуваних явищ і процесів і аналізуються відповідні закони і

закономірності, що описують ці явища, а також розв'язується система математичних виразів із фізичних основ стосовно можливостей визначення фізичного параметра чи величини, котру передбачається визначити;

3 – модуль візуалізації лабораторної установки та виконання віртуального експерименту, що моделює на екрані комп'ютера реальний експеримент;

4 – модуль накопичення заданих і вимірних параметрів у ході експерименту, які подаються таблицею конкретних результатів вимірювання фізичних величин або ж графічною їх інтерпретацією у вигляді графіка чи графічної залежності;

5 – модуль виконання математичних розрахунків з метою визначення відповідного параметра, який передбачено метою роботи і виконаним завданням для обов'язкового визначення;

6 – модуль визначення похибок вимірювань та похибок визначення кінцевого результату в роботі;

7 – узагальнювальний модуль, що розкриває основні висновки з конкретно виконаної роботи практикуму;

8 – модуль, який упорядковує усі функції у ході експериментування у певній послідовності і черговості їх виконання, коли експеримент виконується автоматично, як єдине цілісне експериментальне дослідження від першої і до останньої виконуваної дії (функції).

Наявність ППЗ з відповідними окремими модулями та можливість їх інтеграції як єдине дослідження дає можливість реалізації таких варіантів у процесі підготовки студентів та виконання індивідуальних навчальних проєктів та організації індивідуальної навчально-пізнавальної діяльності студентів у фізичному практикумі.

Перший варіант, що передбачає вивчення кожного із модулів окремо за допомогою ППЗ і ПК, дає можливість студентові готуватися до практикуму у будь-яких умовах, працюючи із власним ноутбуком чи домашнім комп'ютером. При цьому у комп'ютерному моделюванні лабораторної роботи студент вивчає теорію, установку, метод вимірювань і досліджень, що передбачаються в конкретній роботі; аналізує таблицю можливих фізичних параметрів, які можуть реально мати місце в ході експерименту; вивчає можливі графічні інтерпретації одержаних результатів і способи визначення фізичних параметрів і кінцевих результатів у ході експерименту та варіант їх узагальнення і висновку.

Таким чином, перший варіант розглядається як підготовчий з усіх аспектів виконуваної роботи практикуму чи ознайомлення із сутністю та виконанням навчального проєкту або індивідуального навчального завдання. Цей варіант не виключає можливостей підготовки студента і в лабораторії, а кожний модуль є незалежним від інших предметом вивчення.

Другий варіант фактично забезпечує виконання реального дослідження у ході виконання фізичного практикуму під час лабораторного заняття в лабораторії. Комп'ютерно змодельований варіант цієї роботи слугує студентові як орієнтир у процесі виконання роботи практикуму з можливими передбачуваними і послідовно запроваджуваними блоками та інтервалами реальних значень фізичних параметрів, запроваджуваних методів і засобів експериментування.

Третій варіант дає можливість здійснення експериментального дослідження суто у комп'ютерному (змодельованому) варіанті, він є ідеалізованим і досить точно відповідає усім теоретичним передбаченням ходу і результату експериментування, і є взірцевим.

Відтак, його кінцевий варіант також є ідеальним і тому його студент може

запроваджувати як зразок, до якого мають наблизитися результати виконаної лабораторної роботи, але все-таки мають свої відхилення у реальному дослідженні. У третьому варіанті ППЗ і ПК мають забезпечити автоматичне виконання роботи практикуму, що потім у порівнянні дає підстави студентові бути упевненим у результатах виконаної роботи.

Згідно передбачуваних і розглянутих нами науково-методичних засад та з урахуванням зазначеної методики цілеспрямованого керування індивідуальною діяльністю студентів запропоновані програмні продукти до 11 лабораторних робіт практикуму з розділу «Фізика атома і атомного ядра».

За цих обставин зростає активність студентів у виконанні практикуму та індивідуальних проектних завдань, значною мірою підвищується результативність і якість експериментування студентами, зростає упевненість студентів у ході виконання робіт практикуму, а в кінцевому результаті підвищується рівень експериментаторської компетентності студентів, що свідчить про підвищення рівня навчальних досягнень студентів з курсу загальної фізики, а також з майбутньої професійної діяльності.

Для прикладу наводимо результати експериментальних досліджень студентів в одній із серії вимірювань у ході виконання роботи практикуму «Вивчення вакуумного діода та визначення питомого заряду електрона».

Метою цієї роботи передбачається дослідження вольт-амперних характеристик вакуумного діода та визначення питомого заряду електрона (на основі рівняння Богуславського-Ленгмюра).

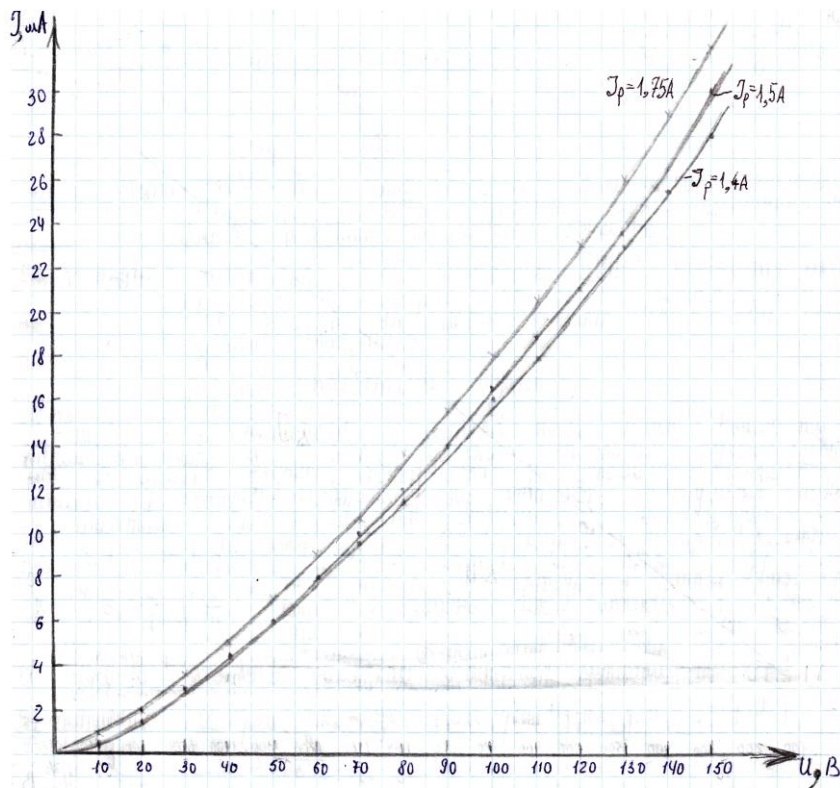


Рис. 1. Вольт-амперна характеристика діода

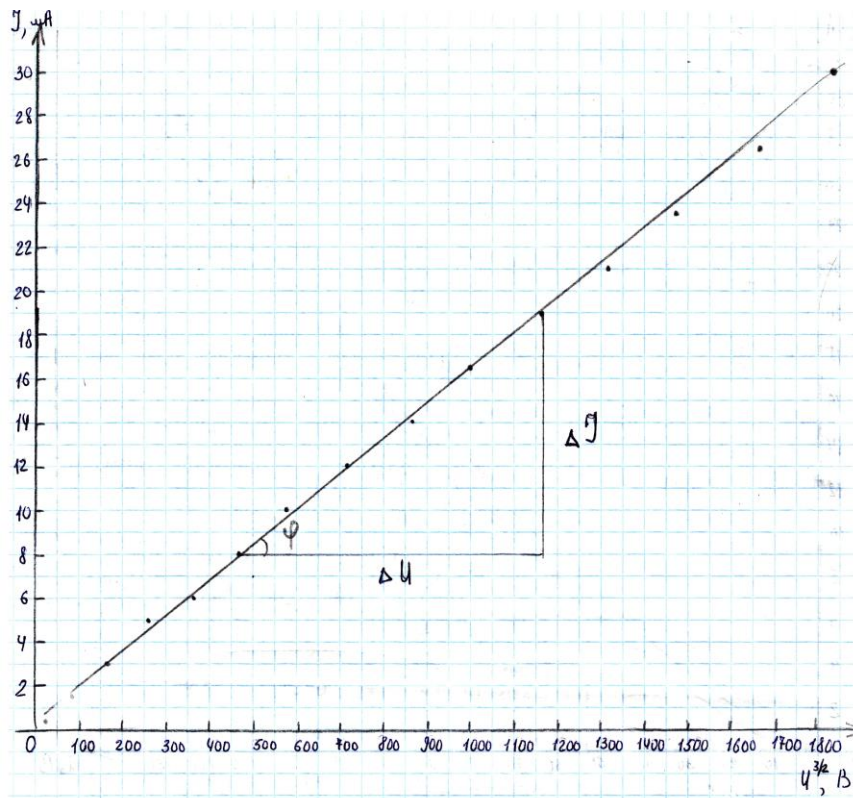


Рис. 2. Графік $I_\alpha=f(U^{3/2})$

Вивчивши добре теоретичні відомості до лабораторної роботи, у першому завданні студентові пропонується зібрати установку згідно рекомендованої електричної схеми і побудувати вольтамперну характеристику вакуумного діода 2Ц2С для трьох значень струму, що проходить через нитку розжарення. За одержаними результатами трьох графіків вольтамперної характеристики студент за відповідними формулами визначає параметри R_0 ; S ; Rt для діода.

Згідно другого завдання до цієї роботи практикуму студентові пропонується побудувати графік залежності:

$$I_\alpha=f(U^{3/2})$$

і, використовуючи дані для струму розжарення $I_p=1,5 A$ для діода 2Ц2С, визначити кутівий коефіцієнт одержаної прямопропорційної залежності і визначити питомий заряд електрона e/m .

У ході лабораторних досліджень студенти одержали результати, що представлені відповідними графіками (рис.1 і рис.2) і такими параметрами:

$$K = \operatorname{tg} \varphi = 16 \cdot 10^{-6}; \quad e/m = 1,85 \cdot 10^{11} \text{ (Кл/кг)}; \quad E = 5\%$$

Висновки. Створювані відповідно до сформульованих методичних засад педагогічні програмні засоби разом з комп'ютерно-орієнтованими засобами навчання одночасно відбивають і сутність сучасних напрямів удосконалення навчального фізичного експерименту у навчанні фізики за профільними програмами у загальноосвітніх навчальних закладах та у вищих закладах освіти. Такий підхід відбиває сучасні потреби у вирішенні проблем подальшого розвитку і вдосконалення індивідуальної пізнавально-пошукової навчальної діяльності студентів, а також переконливо засвідчують перспективи у формуванні особистих професійних якостей майбутнього висококваліфікованого фахівця з фізики, що реалізуються на основі синергетичного підходу до організації навчального

процесу з курсу загальної фізики у ВНЗ.

Перспективи подальших своїх пошуків убачаємо в експериментальній перевірці відповідних рекомендацій до розділу з фізики атома і атомного ядра та в створенні на їх основі моделі методичної системи виконання фізичного практикуму й індивідуальних навчальних завдань з атомної і ядерної фізики для майбутніх учителів фізики та фахівців, професійна діяльність яких споріднена із фізикою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики /П.С.Атаманчук. - Кам'янець-Подільський: ІВВ К-Подільського держ. пед. ун-ту, 1999. -174 с.
2. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. - К.: Атіка, 2008. - 684 с.
3. Величко С.П. Взаємозв'язок реального і віртуального експериментів як чинник у розвитку практикуму з фізики в середній школі /С.П.Величко, А.М.Растригіна, О.В.Слободяник //Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. - Суми: Сум. ДПУ імені А.С.Макаренка, 2015 - №7. - С.213-220.
4. Величко С.П. Вивчення основ квантової фізики: навч. посіб. для студ. вищих навч. Закл. /Величко С.П., Костенко Л.Д. - Кіровоград: РВЦ КДПУ ім.В.Винниченка, 2002. - 174 с.
5. Величко С.П. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у загальноосвітній та вищій педагогічній школі: навч. посіб. /Величко С.П., Неліпович В.В. /За ред. С.П.Величка — Кіровоград: ПП "Центр оперативної поліграфії "Авангард", 2008. - 140 с.
6. Величко С.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень: посіб. [для студ. фіз.-мат. фак-тів вищих навч. закл.] /Величко С.П., Сірик Е.П. - 2-е вид., перероб. - Кіровоград: ТОВ "Імекс ЛТД", 2008. - 202 с.
7. Величко С.П. Оптична міні-лава та інтегрований навчальний експеримент. У 2-х частинах. - Частина 2: Навчальний фізичний експеримент з комплектом "Оптична міні-лава": Посібн. для вчителів та студентів пед. вищих навч. закладів /С.П.Величко, І.В.Сальник, Е.П.Сірик — Кіровоград: ЦОП "Авангард", 2015. - 135 с.
8. Величко С.П. Сучасні засади розвитку системи навчального експерименту та обладнання з фізики /С.П.Величко, С.Г.Ковальов, О.А.Забара //Інноваційні технології управління якістю підготовки фахівця фізико-технологічного профілю: Зб. матер. міжнар. наук. конфер.; 1-2 жовт. 2013 р. - Кам'янець-Подільський, 2013. - С.17-20.
9. Величко С.П. Універсальний спектральний комплект для навчальних цілей і фізичний практикум на його основі /С.П.Величко, С.Г.Ковальов, Ю.Г.Ковальов: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. -2-е вид., перероб. -Кіровоград: КЛА НАУ, 2016. -200 с.
10. Експеримент на екрані комп'ютера: монографія /авт. кол. Ю.О.Жук, С.П.Величко, О.М.Соколюк, І.В.Соколова, П.К.Соколов. За ред.: Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2012. – 180 с.
11. Ковальов С.Г. Методичні засади розроблення та використання навчального обладнання для дослідження оптичного випромінювання у навчальному процесі з фізики в університетах: Автореф. дис. ... канд. пед наук зі спец.: 13.00.02 — теорія та методика навчання (фізика) /Ковальов Сергій Григорович — Бердянськ, 2014. - 20 с.
12. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. - К.: Генеза, 1996. -128 с.
13. Сальник І.В. Віртуальне та реальне у навчальному фізичному експерименті старшої школи: теоретичні основи: [монографія] /І.В.Сальник. - Кіровоград: ФО-П Александрова М.В., 2015. - 324 с.
14. Слободяник О.В. Методика організації самостійної роботи студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики: Автореф. дис. ... канд. пед наук зі спец.: 13.00.02 — теорія та методика навчання (фізика) /Слободяник Ольга Володимирівна —Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2012. - 19 с.
15. Шульга С.В. Активізація самостійної роботи студентів у фізичному практикумі з атомної фізики / С.В.Шульга, С.П.Величко // Наукові записки. – Вип.9. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка, 2016. – С. 227-234.

S.V. Shulga, S.P. Velichko

Kirovograd State Pedagogical University named after V.Vynnychenko

**ACTIVATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN PHYSICAL WORKSHOP ON
NUCLEAR PHYSICS**

The introduction of credit-transfer system of the process of preparation of highly qualified specialists with higher education, and in particular the training of teachers of physics provides a significant expansion of independent informative activity in educational process of each student, including the implementation of a physical practical work in all areas of general physics course, which occupies a special place the physics of the atom and the atomic nucleus.

Based on detailed analysis of previous studies textbooks and guidelines in the article made a generalization about the feasibility of the development of independent work in physics at pedagogical universities on the basis of wide introduction of means of information and communication technology that actualizes the problem of integration of real and virtual educational experiments under section atom physics and atomic nucleus. It is shown that for this purpose the software products to be developed taking into account the availability of various modules providing versatility of the proposed training package for performing physical workshop and individual learning activities under the relevant section.

Keywords: *independent work of students, teaching physics, software, maintenance of physical workshop, the integration of real and virtual experiments.*

Шульга С.В., Величко С.П.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені В.Винниченка

**ПОВЫШЕНИЕ РОЛИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОИСКОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ
В ФИЗИЧЕСКОМ ПРАКТИКУМЕ ПО АТОМНОЙ ФИЗИКЕ**

Широкое внедрение современных инновационных технологий обучения в процессе подготовки высококвалифицированных специалистов с высшим образованием предусматривает значительное расширение самостоятельной познавательной деятельности в учебно-воспитательном процессе каждого студента, и в частности индивидуального выполнения физического практикума по разделу физика атома и атомного ядра.

Наше научное изыскание привели к выводу о целесообразности развития самостоятельной поисковой деятельности студентов по физике на основе широкого внедрения средств информационно-коммуникационных технологий, которые актуализирует проблему интеграции реального и виртуального экспериментов по разделу физики атома и атомного ядра. С этой целью разработаны новые программные продукты, учитывающие наличие разных модулей и обеспечивающие многофункциональность предложенного учебного комплекта для выполнения физического практикума и практических учебных заданий соответствующего раздела как индивидуально, так и на базе ИКТ в автоматическом режиме.

Ключевые слова: *индивидуальная работа студентов, обучение физике, программные продукты, физический практикум, модули, выполнение работ практикума, интеграция реального и виртуального экспериментов.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Шульга Сергій Володимирович – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методика вивчення фізики атома та атомного ядра.

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми дидактики фізики, підготовка висококваліфікованих фахівців з вищою освітою.