

УДК 372.853

**І.Р. Пучков**

кандидат педагогічних наук, доцент

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0003-1992-9832

*I. Puchkov*

Donbas State Pedagogical University

## ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ В ДонНАБА

### USE OF VIRTUAL PHYSICAL LABORATORY WHEN TEACHING PHYSICS IN DonNACEA

*У статті розглянуто можливості віртуального лабораторного комплексу на прикладі середовища VirtLab of Physics 1.0 при вивченні курсу фізики. Зазначені переваги використання віртуального лабораторного комплексу під час вивчення фізики. Проаналізовано структуру та віртуальне обладнання, яке використовується під час виконання лабораторних робіт. Зроблено висновок про необхідність використання майбутніми інженерами будівельних спеціальностей віртуальних фізичних лабораторій.*

**Ключові слова:** *віртуальна лабораторія, віртуальний симулятор, лабораторна робота, лабораторний експеримент.*

*The article considers the possibilities of the virtual laboratory complex on the example of the environment of VirtLab of Physics 1.0 when studying Physics. The advantages of using the virtual laboratory complex when studying Physics are indicated. The structure and virtual equipment used during performing laboratory workshops are analyzed. It is concluded that future engineers of construction specialties need to use virtual physical laboratories.*

**Keywords:** *virtual laboratory, virtual simulator, laboratory workshop, laboratory experiment.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Сучасний ринок праці та соціально-економічні умови висувають неабиякі вимоги до якості випускників технічних закладів вищої освіти. Роботодавцям потрібні робітники, які мислять творчо, проявляють ініціативу та самостійно приймають професійні рішення. Сприятиме досягненню цієї мети буде використання віртуальних лабораторних комплексів при формуванні фахових компетенцій майбутніх інженерів. На сьогодні триває інтенсивна комп'ютеризація вищої освіти, розробляються та впроваджуються інформаційні засоби навчання з метою підвищення рівня викладання природничих та технічних дисциплін – електронні підручники та посібники, віртуальні лабораторні комплекси тощо. Саме розвиток інтерактивних

віртуальних лабораторій сприяє більш детальному вивченню природничих та технічних дисциплін. Отже актуальним питанням сьогодення є використання віртуального лабораторного комплексу під час викладання фізики.

**Аналіз досліджень і публікацій** На сучасному етапі розвитку та реформування вищої школи притаманне безупинне зростання впливу інформатизації освітнього процесу. Проблема інформатизації вищої освіти присвячені дослідження науковців: А.І. Башмаков, Р.С. Гуревич, М.М. Козяр, А.Ю. Уваров, А.І. Уман, Л.С. Шевченко та інші. Проблеми формування та застосування у професійній підготовці фахівців інформаційно-освітніх середовищ досліджували науковці Величко В.Є., Гриценко В.Г., Дідук В.А., Дон Н.Л., Ляшенко Ю.О., Романова А.Ю., Савченко С.О., Федоренко О.Г., Хворостіна Ю.В., Юрченко А.О. та інші. В своїх публікаціях науковці зазначають, що використання під час вивчення природничо-математичних дисциплін інформаційно-освітніх середовищ дозволяє більш детально презентувати теоретичний матеріал, організувати лабораторні роботи за відсутності традиційних фізичних лабораторій, містить необхідну довідкову інформацію [1,2,3,4]. Важливу роль в опануванні природничо-математичних наук відіграє лабораторний практикум, мета якого – експериментально перевірити теоретичні положення, сформувані практичні навички роботи з реальним обладнанням, навчити обробляти отримані результати. Незважаючи на велику кількість різнопланових і масштабних досліджень, що стосуються інформатизації освіти та використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання, зокрема інформаційних освітніх середовищ, у них не знайшли ґрунтовного вивчення питання використання віртуального лабораторного комплексу при вивченні фізики у вищій школі.

**Викладення основного матеріалу.** Віртуальний лабораторний комплекс із загальної фізики використовується для ознайомлення студентів з природою фізичних явищ, із сучасними вимірювальними приладами, отримання навичок користування експериментальними установками, проведенням відповідних вимірювань – з практичної точки зору це оптимальний варіант засвоєння даної дисципліни за умови відсутності традиційних фізичних лабораторій. Але слід звернути увагу, що збирання традиційних експериментальних фізичних установок та настроювання вимірювальних приладів може займати до третини часу всього лабораторного заняття. До того ж застосування традиційного і одночасно вартісного обладнання та великої кількості сучасних вимірювальних приладів не завжди гарантує якісні і достовірні результати дослідження. Результати залежать від якості ненадійних контактних з'єднань, надійності роботи вимірювальних приладів, вірогідності обриву з'єднань тощо; – має місце небезпека перевантаження та виходу з ладу як джерел живлення, так і вимірювальних приладів; – неможливість реалізації на стендах аварійних режимів. В свою чергу, використання віртуальних лабораторних робіт дозволяє уникнути подібних ситуацій. Віртуальна лабораторія фактично є комплексом програм чи програмно-апаратних засобів у поєднанні з набором документації з їх використання, що дозволяє проводити

експеримент частково чи повністю на математичній моделі. Під час вивчення курсу фізики в Донбаській національній академії будівництва і архітектури використовується віртуальний лабораторний комплекс з загальної фізики VirtLab of Physics 1.0 створений SunSpire Art group. VirtLab of Physics 1.0 містить 6 розділів: механіка (3 лабораторні роботи), молекулярна фізика (2 лабораторні роботи), електрика (5 лабораторних робіт), колювання (4 лабораторні роботи), оптика (5 лабораторних робіт), фізика атомного ядра (3 лабораторні роботи), які містять досить різноманітні бібліотеки віртуальних елементів та віртуальних лабораторних установок. Також в комплексі присутні методичні вказівки які містять опис лабораторних робіт, зокрема мету роботи, теоретичні відомості, завдання та вказівки до їх виконання, креслення схем для дослідження, шаблони звітів з роботи, запитання до самоперевірки.

Експериментальна установка - це основа будь-якої лабораторної роботи, вона складається з певних елементів, загалом в VirtLab of Physics 1.0 нараховується 19 віртуальних установок які містять понад 100 елементів (штативи, контрольно –вимірювальні прилади, колби, грузи, тощо). Всі елементи за характеристиками максимально наближені до їхніх промислових аналогів. На рис. 1 наведено приклад експериментальної установки для дослідження швидкості звуку методом стоячих хвиль за допомогою VirtLab of Physics 1.0 при виконанні лабораторної роботи. Передбачено можливість зміни параметрів компонентів за допомогою маніпулятора типу «миша». Так, в установці можна змінювати положення поршня та змінювати частоту звукової хвилі і спостерігати відповідні зміни на екрані осцилографа.

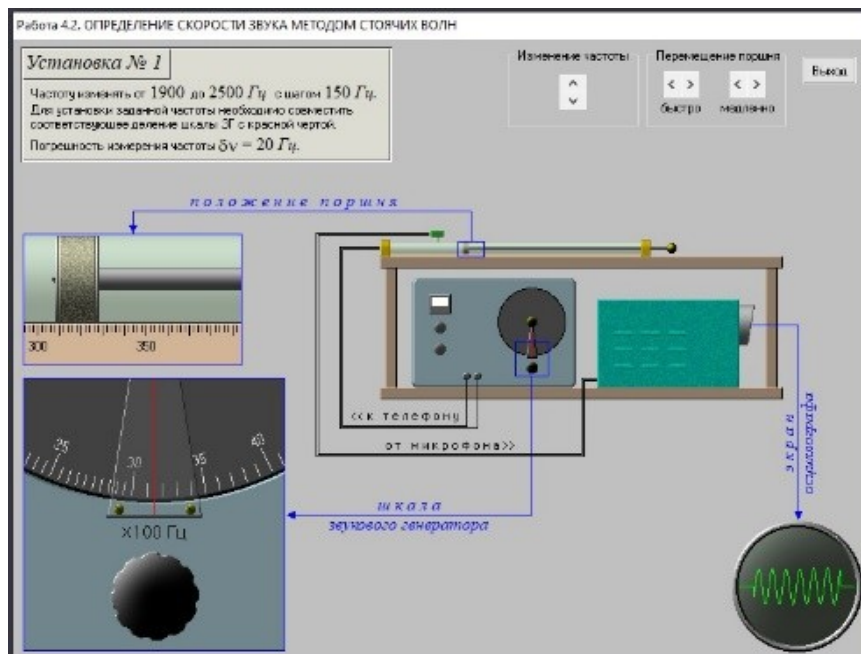


Рис. 1 – Експериментальна установка для дослідження швидкості звуку методом стоячих хвиль

Перед початком виконання лабораторної роботи в середовищі VirtLab of Physics 1.0 студент повинен опрацювати лекційний матеріал з теми роботи, вивчити основні теоретичні положення та методику розрахунку, ознайомитись з методичними вказівками щодо виконання лабораторної роботи.

Досвід використання VirtLab of Physics 1.0 показує, що для проведення лабораторних робіт достатньо двох годин попереднього ознайомлення з програмою. Віртуальний лабораторний комплекс VirtLab of Physics 1.0 можна виконувати в комп'ютерних класах навчального закладу. Експерименти на віртуальних фізичних установках розширюють і доповнюють реальні фізичні експерименти, оскільки дозволяють досліджувати аварійні режими, які просто неприпустимо виконувати під час реальних випробувань пристроїв; дозволяють прискорити чи уповільнити проходження електромагнітних процесів в електричних та інших пристроях, що допомагає засвоїти їх суть.

Віртуальні лабораторні роботи з використанням VirtLab of Physics 1.0 допомагають не лише закріпити теоретичний матеріал, але і наочно продемонструвати роботу тих чи інших законів та процесів у реальних проектах. Після закінчення роботи з віртуальним комплексом формується звіт, при захисті якого, студент демонструє розуміння матеріалу та вміння пояснити отримані результати.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отже, застосування віртуального лабораторного практикуму в освітньому процесі з одного боку дозволяє досліднику проводити експерименти з обладнанням і матеріалом, якого немає в реальній лабораторії закладу вищої освіти – при цьому вирішується проблема заміни відсутнього в навчальному закладі сучасного дорогого обладнання, так необхідного для якісної підготовки інженера; отримати практичні навички проведення експериментів, ознайомитися з комп'ютерною моделлю об'єкта дослідження без будь-яких непередбачуваних наслідків. З іншого боку, приєднання наявного лабораторного обладнання та приладів до комп'ютера в рамках віртуальної лабораторії дозволить підняти традиційний лабораторний практикум на принципово новий рівень.

Впровадження віртуального лабораторного комплексу в освітній процес є обов'язковим елементом сучасної фізичної лабораторії. Але інтерактивні форми занять з фізики повинні поєднувати, як реальні експерименти на сучасному обладнанні, так і віртуальні лабораторні роботи в оптимальному співвідношенні, що дозволить розвивати методику вивчення фізики в технічному ЗВО з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. Такі лабораторні роботи дозволять значно підвищити ефективність освітнього процесу і дозволять сформувати та удосконалити фахові компетенції майбутнього інженера.

### **Список використаної літератури**

1. Величко В.Є., Федоренко О.Г. Формування інформатичної компетентності майбутнього вчителя фізики засобами вільного програмного забезпечення. *Наукове електронне видання «Технології електронного навчання»*,

ДДПУ: Слов'янськ. 2019, №3. С. 26-32. URL: <https://texel.ddpu.edu.ua> (дата звернення: 09.11.2020).

2. Дон Н.Л., Савченко С.О. До питання впровадження інформаційних технологій в лабораторному практикумі з електроніки. *Вісник ХНТУ*, ХНТУ: Харків. № 1(64), 2018. С. 194-198.

3. Ляшенко Ю.О., Дідук В.А. та ін. Розробка та методика застосування автоматизованого апаратно-програмного комплексу для проведення лабораторних робіт з фізики. *Вісник Черкаського університету*. 2016. № 17. С. 102-109.

4. Юрченко А.О., Хворостіна Ю.В. Віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту. *Науковий вісник Ужгородського університету. серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2016, № 2 (39). С. 281-283.

### REFERENCES

1. Velychko V.E., Fedorenko O.G. Formation of information competence of the future teacher of physics by means of free software. Scientific electronic publication "E-learning technologies", DSPU: Sloviansk. 2019, №3. P. 26-32. URL: <https://texel.ddpu.edu.ua> (Access: 09.11.2020).

2. Don N.L., Savchenko S.O. On the introduction of information technology in the laboratory workshop on electronics. Bulletin of KhNTU, KhNTU: Kharkiv. № 1(64), 2018. P. 194-198.

3. Lyashenko Y.O., Diduk V.A. etc. Development and methods of application of automated hardware and software complex for laboratory work in physics. Bulletin of Cherkasy University. 2016. № 17. P. 102-109.

4. Yurchenko A.O., Khvorostina Yu.V. Virtual laboratory as a component of modern experiment. Scientific Bulletin of Uzhhorod University. series: "Pedagogy. Social work". 2016, № 2 (39). P. 281-283.