

5. Жук О.А. Педагогические основы самостоятельной работы студентов.: пособие для преподавателей и студентов. / О.А. Жук – Мн.:РИВШ, 2005. – 112 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Овчаренко Валентина Прокопівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету.

**Костіков Олександр Петрович** – доктор фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету.

**Олійник Рита Вікторівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету.

*Коло наукових інтересів:* дидактика фізики, інноваційні методи навчання.

## ПОЄДНАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ТА РЕАЛЬНОГО В НАВЧАЛЬНОМУ ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВОЇ ЛАБОРАТОРІЇ NOVA5000

**Андрій ПЕТРИЦЯ**

*В статті розглянута будова та можливості цифрової лабораторії NOVA5000 при вивченні фізики в загальноосвітній школі. Показано особливу ефективність видів діяльності з лабораторією при використанні в практикумі, лабораторних роботах та навчальному фізичному експерименті.*

*In this paper the structure and capabilities of digital lab NOVA5000 when studying physics in secondary school. Shown particular effectiveness of the activities of the laboratory when used in workshop, laboratory studies and physical education experiment.*

Метою даної статті є розкриття будови та використання цифрової лабораторії в навчальному фізичному експерименті. Розгляд даної цифрової лабораторії, що використовують в методиці викладання фізики, з дидактичної та функціональної точок зору дозволить зорієнтуватись освітянам при виборі відповідних датчиків для досягнення тієї чи іншої навчальної мети.

Перші «покоління» цифрових лабораторій (ЦЛ) були розраховані тільки на лабораторну роботу учнів - в їх основу входили КПК Palm M130 і вимірювальні інтерфейси (реєстратори даних) ImagiWorks. Наступні, більш сучасні версії лабораторій дозволяють проводити і демонстраційний експеримент, а самі останні покоління реєстраторів дають можливість легко поміщати дані і результати обробки в інформаційне середовище в тому числі для дистанційного навчання або ІКТ-підтримки навчання (з використанням Інтернет), при цьому роблячи доступними ці дані для «колег» по дослідженню не тільки з сусідньої парти, але й з іншого міста або країни.

Останні версії реєстраторів TriLink (працюють також спільно з КПК Palm Tungsten E2) або NOVA5000 відповідають вимогам автономної мобільної лабораторії і є, по суті, самостійними комп'ютерами зі своїм джерелом живлення, пам'яттю, операційною системою і для користувача інтерфейсом, дозволяючи при цьому здійснювати при бажанні повну синхронізацію з настільним комп'ютером або підключати до нього в якості лише реєстраторів з метою отримати більш потужні можливості для аналізу і обробки даних.

NOVA 5000 - Nova5000 - спеціалізований портативний комп'ютер компанії Fourier Systems, з вбудованим реєстратором даних - комп'ютер для природничо – наукового кабінету. Nova5000 важить всього лише 1100 г, учні можуть носити його в портфелі або спеціальній сумці, брати на екскурсії, в похід, додому. Nova5000 включає вбудований реєстратор даних Fourier Systems, програму MultiLab для управління експериментом і обробки отриманих даних, програму LanSchool для управління комп'ютерним класом. Також додатково є пакет корисних програм для освітнього процесу на уроці фізики, наприклад, вбудований інженерний калькулятор, редактор тексту, таблиць, плеєр мультимедійних презентацій, диктофон і пр. Windows-CE 5.0 - звичний і зручний для вчителів та учнів і поставляється в комплекті з програмним забезпеченням, спорідненим Microsoft Office для настільного комп'ютера.

Також користувачі Nova5000 в залежності від версії комп'ютера, мають можливість попрацювати з програмою LanSchool - для управління комп'ютерним класом. Lanschool відкриває нові можливості організації лабораторних робіт. **Учитель може:**

- бачити на екрані свого комп'ютера всі учнівські екрани одночасно;
- демонструвати всім свій учительський екран або екран будь-якого учня;

- видалено управляти комп'ютером будь-якого учня;
- спостерігати за всіма діями учня, отримувати звіт про всіх його діях на комп'ютері;
- організувати конференцію, голосування (опитування), вести індивідуальну бесіду

Nova5000 має також вбудований Ethernet port - для під'єднання до шкільної локальної мережі та мережі Інтернет. Учительська Nova5000 найчастіше має роз'єм для підключення мультимедійного проектора. Великий сенсорний LCD монітор 7 "Nova5000 дозволяє працювати без миші і клавіатури. Також є можливість підключення зовнішніх пристроїв: карт пам'яті, WiFi і Bluetooth адаптерів, миші, клавіатури. При правильній експлуатації акумуляторів Nova5000 вистачає на весь навчальний день.

В останній версії цифровий лабораторії Архімед 4.0 - принципово новий реєстратор даних USBLink. У USBLink оптимально поєднуються ціна, якість і функціональні можливості - за порівняно невеликі гроші користувач отримує пристрій, який здатний автоматично визначати датчики і проводити виміри з частотою до 10 000 замірів в секунду. У USBLink - «нічого зайвого» - на вигляд це маленька коробочка-перехідник між датчиками і комп'ютером. Приєднавши USBLink до свого комп'ютера в класі чи вдома - можна отримати повноцінну цифрову природничо-наукову лабораторію. USBLink - це просте багатофункціональний пристрій типу «plug-n-play» з 4 портами, до яких можна підключати до 8 датчиків одночасно і USB портом для підключення до комп'ютера.

Основні переваги реєстратора USBLink:

- Підключення «plug-n-play»
- Висока швидкість реєстрації даних - до 10 000 замірів в секунду
- Можливість одночасної реєстрації даних від 8 датчиків
- Автоматичне визначення датчиків
- Живлення від будь-якого USB порту комп'ютера
- Сумісність з програмним забезпеченням MultiLab

Склад комплекту датчиків цифровий лабораторії з фізики може формуватися з таких датчиків, як: напруги, струму, звуковий датчик (мікрофон), освітленості, вологості, тиску, сили, індукції магнітного поля, відстані, температури, лічильник Гейгера-Мюллера, електропровідності, кута повороту, фоговорота, рівня шуму.

Реєстратори або вимірювальні інтерфейси всіх поколінь цифрових лабораторій Архімед призначені для роботи з програмним забезпеченням MultiLab. Програмне забезпечення MultiLab - ідеальний інструмент для практичного навчання та забезпечує відображення даних у вигляді графіків, таблиць або показань шкал приладів. Дозволяє отримувати дані від пристроїв Nova5000, USBLink в режимі реального часу (онлайн). MultiLab дозволяє програмувати і зберігати журнали експериментів, що включають в себе одночасно інструкції по проведенню експерименту, його налаштування і шаблони учнівських звітів. Мультимедійні можливості програми, дозволяють супроводжувати отримані дані синхронізованими відео-та аудіоматеріалами у форматі графік (або прилад, або гістограма) + таблиця + фільм. Управління реєстрацією даних просте і інтуїтивно зрозуміле. MultiLab має повну сумісність з такими програмними додатками, як WORD і EXCEL.

Особливий інтерес у складі ПЗ MultiLab для освітнього процесу на уроці фізики являє відеоаналізатор руху, який здатний перетворювати відеозапис будь-якого руху в набір даних. Світова практика показує, що найчастіше програмні продукти такого типу не мають сумісності з програмами для аналізу та обробки даних натурального експерименту і стоять окремих засобів. У MultiLab разом використовується можливість відеоаналізу і натурального експериментування.

У сучасному комплекті цифровий лабораторії Архімед 4.0:

- Реєстратор даних USBLink
- Набір датчиків з фізики (індивідуальний для конкретної школи чи регіону як за складом, так і за кількістю комплектів)
- Програмне забезпечення MultiLab для настільного комп'ютера
- Довідковий посібник і лабораторний практикум з описом навчальних експериментів

Досвід застосування цифрової лабораторії Архімед в Дрогобицькому державному педагогічному університеті ім. І. Франка за останні роки показує особливу ефективність таких видів діяльності з лабораторією:

#### **Фронтальні лабораторні роботи**

Лабораторні роботи традиційно проводяться на уроках фізики в загальноосвітніх або профільних класах, на них заплановано час, є стандартний список робіт. З цифровими датчиками багато (не всі!) Стандартні роботи можна автоматизувати, вивільнити час для проведення обробки і аналізу експериментальних даних, є можливість самому учневі переналаштовувати експериментальну установку і вибирати параметри експерименту, бути активним дослідником (деякі інші цифрові лабораторії цього не дозволяють).

#### **Роботи фізичного практикуму**

Традиційно виконуються в кінці навчального року або в виділений час. Тут особливо важлива автоматизація збору даних, так як роботи більш складні і комплексні, даних збирати треба багато, багато проводити розрахунків. Крім того, що стратегічно більш важливо, роботи практикуму можна організовувати не тільки як перевірку закономірностей, але і як дослідження, самостійне «відкриття» зв'язків величин, і пр.

#### **Демонстраційний експеримент**

Демонстраційний експеримент з цифровими лабораторіями тепер став наочніше, адже явище, відтворюване на демонстраційному столі супроводжується одночасною побудовою графіка, а швидкі процеси стають видимі, і «мить зупиняється» за допомогою графіків високочастотних вимірювань. Учитель може розширити діапазон демонстраційного обладнання більш дрібними приладами, підключивши відеокамеру і демонструючи експериментальну установку на екрані. При цьому учні бачать, що досвід відбувається саме зараз, і комп'ютерне обладнання стає інструментом дослідження, допомагаючи пізнавати реальність, а не відводячи від неї.

#### **Демонстраційний експеримент з відеосупроводом**

Особливий вид експериментів з цифровою лабораторією - експерименти з відеосупроводом, відзняті наперед і показані на уроці. Вони дуже нагадують «віртуальну реальність», тобто все відбувається в комп'ютері ... з тією тільки різницею, що знайомі руки вчителя тримають знайомі або знаходяться на демонстраційному столі прилади, а процес знятий до уроку, в спокійній для вчителя обстановці, примхливий експеримент проведений багато разів і вибраний той варіант, який найбільш ефектний, рідкісна або складна експериментальна ситуація створена в спеціальних умовах інститутської лабораторії та ін. Обробка ж відбувається прямо на уроці, в будь-який момент її виконує вчитель або учні, по необхідності.

#### **Відеоаналіз**

Механічні явища в школі є простими і складними у вивченні. Простими тому що можна відчутти на собі, побачити, помацати, допомагає життєвий досвід власного руху. Складність і відповідальність полягає у виділенні значимих властивостей з усього їх різноманіття, перехід від явища або об'єкта до моделі, опис моделі. Цифрова лабораторія допомагає досягти не тільки прямолінійний рух, але і набагато більш поширене криволінійне. При цьому необхідно тільки зняти рухомий об'єкт на відео або вирізати потрібний фрагмент з готового фільму, а потім обробити в програмі відеоаналізу. І ось вже можна визначити швидкість руху м'яча у ворота, висоту стрибка антилопи у фільмі про тварин або частоту обертання колеса татовій машини або навіть швидкість руху Баби Яги на мітлі! І знову ж тут учня підстерігають несподівані нові знання, які він добуває сам, а обговорювати можна разом ... з однокласниками, батьками, вчителем.

#### **Дослідницькі проекти, в тому числі польові дослідження**

Проектна діяльність зайняла своє гідне місце в навчальному процесі, ЦДЛ дозволяє виконувати природничо-наукові дослідження на сучасному рівні, досліджувати дійсно цікавлять учнів об'єкти і явища, знаходити свої варіанти вирішення. Підтвердженням тому безліч і зростання кількості учнівських проектів з використанням ЦДЛ на різних конференціях і семінарах.

Комп'ютеризація навчального експерименту дає можливість розміщувати матеріали, виконані за допомогою ЦДЛ або призначені для виконання робіт з ЦДЛ, в інформаційному середовищі освітньої установи, дає можливість учневі і вчителю не обмежувати можливості дослідницької діяльності часом перебування в класі і доступністю устаткування.

Ідеологія Концепції інформатизації освітнього процесу в системі Департаменту освіти міста Москви дозволяє тепер учням не тільки проводити експерименти в лабораторіях і обмінюватися результатами, порівнюючи їх, як у величезній науковій лабораторії, але й вивчати особливості самої цієї «лабораторії» під назвою «Природа», «Земля», а також брати участь у проекті «Відкритий світ».

На даний момент нами випущено навчально-методичний посібник «Лабораторний практикум з фізики у цифровій лабораторії. Механіка»[2]. В даному посібнику розроблені лабораторні роботи, в яких використовуємо цифрову лабораторію. В даному випадку ЦЛ використовується як цифровий прилад, яким можна робити точні вимірювання. Зокрема в лабораторній роботі №1 для 10 класу ми використовуємо датчик відстані. В лабораторній роботі №2 «Дослідження руху тіла кинутого горизонтально» використовуємо пусковий пристрій балістичного руху, фототорота 2 штуки. При визначенні жорсткості пружного тіла використовуємо датчик відстані та датчик сили, а також пружину і тягарці, це говорить про те що демонстраційний експеримент є максимально наближеним до реального. А похибки при виконанні роботи двома варіантами вказують на те, що цифрова лабораторія показує вражаючі результати.

При визначенні коефіцієнта тертя ковзання використовуємо датчик сили, а також дерев'яний брусок і тягарці. При виготовленні маятника і дослідженні його коливань використовуємо фототорота.

В наукових дослідження студенти аналізують будову датчиків та їх реєстратора, роблять висновки і шукають можливість вдосконалення роботи цифрової лабораторії.

#### **БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / Величко Степан Петрович . –Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Лабораторний практикум з фізики у цифровій лабораторії. Механіка. Григорович А.Г., Заяць О.В., Петриця А.Н., Сосяк Р.М., Хлопик Р.М. – Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2013. – 50 с.
3. Петриця А. Н. До проблеми вдосконалення навчального експерименту з фізики засобами новітніх інформаційних технологій / А. Петриця, С. Величко // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. – Вип. 77, частина 1. – С. 339 – 343.

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Петриця Андрій Назарович** – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри теоретичної фізики та методики викладання фізики, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

*Коло наукових інтересів:* інформаційні технології, як одна з складових вивчення фізики в школі.

## **ЕЛЕМЕНТИ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

***Сергій ПОДЛАСОВ, Валентин БРИГІНЕЦЬ***

*Проаналізоване поняття «інформаційно-навчальне середовище», описані засоби навчання фізики у цьому середовищі для технічного університету.*

*Analyzed the concept of "information-learning environment" described means of teaching physics in this environment for technical assistance.*

**Постановка проблеми.** Одним важливих факторів розвитку суспільства є створення умов для передачі накопиченого соціального досвіду молодшим поколінням. Цей досвід передається в процесі здобуття освіти. В законі «Про освіту» сказано, що «Освіта - основа інтелектуального, культурного, духовного, соціального, економічного розвитку суспільства і держави... » [1]. У широкому розумінні слова, освіта – це процес або продукт «формування розуму, характеру або фізичних здатностей особистості... У технічному сенсі освіта – це процес, за допомогою якого суспільство через школи, коледжі, університети та інші інституції цілеспрямовано передає свою культурні спадщину – накопичені знання, цінності та навички – від одного покоління до іншого» [2].

Передача накопиченого соціального досвіду молодшим поколінням відбувається в освітньому середовищі. Освітнє середовище – це сукупність об'єктивних зовнішніх умов, факторів, соціальних об'єктів, необхідних для успішного функціонування освіти. Це система впливів і умов формування особистості, а також можливостей для її розвитку, які містяться в соціальному і просторово-предметному оточенні. В психології під освітнім середовищем розуміють систему психологічних і педагогічних умов і впливів, які утворюють можливість для розкриття здібностей і особистісних особливостей суб'єктів освітнього середовища [3]. При цьому вважається, що освітнє середовище має наступні складові: просторово-семантичну,