

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Stoma V.M. Комп'ютерна підтримка навчання фізики: ретроспективний аналіз // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 299-303.

Stoma V. Computer Support For Physics Training: Retrospective Analysis // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 299-303.

УДК 378.147.091.315.7:004:[37.011.3-051:53](043.5)

В.М. Стома

Сумський державний педагогічний університеті імені А.С.Макаренка, Україна
stomaval@gmail.com

КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ: РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ

Анотація. У статті наведений ретроспективний аналіз програмних засобів з фізики. Розглянуті: «ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас» (2008 р.), «ППЗ Електронний задачник з фізики 7-9 клас» (2009 р.), «Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу ЗНЗ» (2010 р.), «Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу ЗНЗ» (2011 р.), «Революція в навчанні. Фізика» (2011 р.), «1С: Фізический конструктор» (2014 р.), «Crazy Machines 1 "Запрацювало!"» (2014 - 2017 р.), PhET (2011 р.), VirtualLab (2015 р.), Einstein (2014 р.), Архимед (2014 р.). Наведені їх переваги, недоліки, класифікація, мета та клас, у якому доцільна така комп'ютерна підтримка для вивчення курсу фізики, на основі цього аргументовано доцільність використання майбутніми вчителями фізики програмних засобів в навчальному процесі. Обґрунтовано значення програмних засобів, які дозволяють організувати моделювання, емуляцію та фізичний експеримент: віртуальні та цифрові лабораторії.

Ключові слова: ретроспективний аналіз, інформаційні технології, програмний педагогічний засіб, комп'ютерні програми, технологій навчання фізики, віртуальна лабораторія, цифрова лабораторія, фізика.

Постановка проблеми. Інформатизація освітньої галузі обумовила активне впровадження спеціалізованих програмних засобів в навчання різних дисциплін. Розробники програмного забезпечення пропонують різного рівня, наповненості та інструментарію середовища, покликані унаочнити або змодельювати процес, віалізувати залежності, автоматизувати розрахунки. Знайомство с такими засобами наразі вважаємо актуальною навчальною задачею майбутнього вчителя, оскільки повсюдне захоплення і використання підлітками інтернет-технологій спонукає використовувати таку активність в організації навчального процесу. Особливо це стосується питань підготовки вчителів фізики, вивчення якої у школі асоціюється у тому числі з проблемою небажання вивчати складні шкільні предмети, і розв'язанню якої може сприяти залучення спеціалізованих комп'ютерних засобів.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемами впровадження комп'ютерних засобів у навчальний процес з фізики займалися: О. Бугайов, Є. Коршак, М. Головка, В. Заболотний, Ю. Жук, О. Ляшенко, Н. Сосницька, М. Шут та інші. У працях вчених розглядаються питання удосконалення шкільного фізичного експерименту засобами інформаційно-комунікаційних технологій, поєднання традиційних засобів навчання, зокрема підручника з фізики, з електронними, розробки програмно-педагогічних засобів з вивчення окремих тем шкільного курсу фізики.

Наразі в навчанні фізики широко застосовуються різні програмно-педагогічні засоби (ППЗ), під якими розуміють дидактичні засоби, призначені для часткової або повної автоматизації процесу навчання за допомогою застосування комп'ютерної техніки [1].

Метою створення таких засобів є не лише доповнення і розширення можливостей традиційних засобів навчання фізики для підвищення ефективності і якості навчально-виховного процесу, а і активізація пізнавальної діяльності та розвиток творчих здібностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів [1].

Удосконалення таких засобів обумовлено активним розвитком інформаційних технологій та програмного забезпечення, що забезпечує осучаснення шкільного курсу фізики. Водночас відсутність уявлення про розвиток таких засобів та їх класифікацію збіднює професійну підготовку сучасного вчителя фізики, а тому актуальним вважаємо знайомство студентів, майбутніх вчителів фізики з ретроспективним аналізом таких засобів, що і складає **мету даної статті**.

Виклад основного матеріалу. Для вчителя фізики важливо орієнтуватися в основних програмних засобах, їх призначенні, а також знати, для яких дидактичних цілей вони можуть бути використані. Тому нами було систематизовано у ретроспективі окремі ПЗ які використовувались на уроках фізики (табл. 1):

Таблиця 1

Програмні засоби підтримки навчання.

Назва	Клас	Розробник	Рік	Сайт	Призначення
«ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас»	7-11	Розробка "Квазар-Мікро"	2008	[6]	Інформаційні, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, довідкові
«ППЗ Електронний задачник з фізики 7-9 клас»	7-9	Розробка "Квазар-Мікро"	2009	[8]	Контролюючі, демонстраційні, довідкові, розрахункові
«ППЗ Віртуальна фізична лабораторія 7-11 клас»	7-11	Розробка "Квазар-Мікро"	2010	[7]	Контролюючі, демонстраційні, довідкові, розрахункові
«Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу ЗНЗ.»	7	Розробка "Квазар-Мікро"	2011	[4]	Інформаційно-демонстраційні
«ППЗ ФІЗИКА 11 клас»	11	Розробка "Квазар-Мікро"	2011	[9]	Інформаційні, демонстраційні, імітаційно-моделюючі
«Революція в навчанні. Фізика»	7-11	Ісак Регев Видавництво: ULC Український центр освіти	2011	[10]	Інформаційні, контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, довідкові
"1С: Физический конструктор"	7-11	ООО «1С-Паблицинг»	2014	[11]	Демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні, довідкові, розрахункові
«Crazy Machines 1 "Запрацювало!"» Crazy Machines 2 "Запрацювало! Нові випробування" (українізована версія) Crazy Machines 3 "Запрацювало! Володар механізмів" (українізована версія)	9-11	ФАКТ Software	2014–2017	[14]	Контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні
PhET	7-11	Університет Колорадо, США	2011	[2]	Контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні, розрахункові

Назва	Клас	Розробник	Рік	Сайт	Призначення
VirtualLab	7-11	BinaryBiz, США	2015	[3]	Контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні, розрахункові
Einstein	7-11	Институт новых технологий, Россия	2014	[13]	Контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні, розрахункові
Архимед	7-11	Институт новых технологий, Россия	2014	[12]	Контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні, розрахункові

Аналіз зазначених та інших програмних засобів виявив, що вони мають переваги над іншими засобами навчання фізики. Зокрема, їх використання активізує сприйняття фізичних законів, понять, процесів учнів за рахунок використання звукових і зорових демонстрацій; зменшує матеріальні витрати на демонстраційне обладнання; дозволяє у будь-який момент повернутися до вивченого раніше матеріалу, отримати необхідну допомогу, перервати процес навчання в будь-якому місці, а потім до нього повернутися; сприяє контакту вчителя з аудиторією; надає можливість відтворення на екрані великого обсягу інформації.

Водночас до недоліків використання ПЗ віднесемо перевагому зору, точкове дотримання норм ДСанПіН, загрозу для учнів втрати чіткої границі між віртуальним і реальним світом, природним явищем і фізичною моделлю.

Також нами розглянуто програмні засоби, які дозволяють організувати моделювання, емуляцію та фізичний експеримент і не вимагають при цьому додаткового спеціального обладнання. До таких програмних засобів ми відносимо віртуальні та цифрові лабораторії.

Віртуальна лабораторія являє собою програмно-апаратний комплекс, який дозволяє проводити експерименти без безпосереднього контакту з реальною установкою або за повної відсутності такої. Такі лабораторії доцільно використовувати для демонстрації фізичних експериментів, які неможливо провести в реальному часі з тих чи інших причин: через загрозу здоров'я, відсутність складного та дорогого обладнання, через складність виконання чи довго тривалість експерименту.

Віртуальні лабораторії представлені у форматі 2D та 3D. Коротко опишемо на прикладі двох:

VirtualLab (розробник BinaryBiz) [3] – віртуальне середовище для організації і проведення віртуальних лабораторних робіт для учнів з фізики, хімії, біології, екології. Такі лабораторні роботи реалізовані за допомогою технології Flash.

PhET [2] – віртуальна лабораторія розроблена Університетом Колорадо(США), включає різні віртуальні лабораторії, які демонструють природні явища в області фізики, біології, хімії, наук про Землю.

На освітньому ринку України у 2011 році з'явилися цифрові лабораторії (ЦЛ), вже поширені за кордоном. ЦЛ складаються з цифрових датчиків для вимірювання фізичних, хімічних, біологічних параметрів в процесі проведення дослідів, і підтверджують необхідність практичних експериментів та важливість точності кількісних вимірів у фізиці.

Найвідоміші цифрові лабораторії Ейнштейн [13] і Архимед [12].

Як показує досвід, цифрові лабораторії для навчального процесу мають суттєві переваги над віртуальними, оскільки істотно розширюють ефективність шкільних лабораторних робіт як активної форми освітнього процесу, в той час коли віртуальні лабораторії виконують більш демонстраційні та емітаційно-моделюючі функції.

Висновки. Таким чином, проведений ретроспективний аналіз ПЗ в галузі підготовки навчання фізики виявив достатню кількість спеціалізованого ПЗ, яке з розвитком інформаційних технологій розширювало власні функції та збільшувало кількість точок дотику зі шкільним курсом фізики. Можемо говорити про те, що з часом програмні засоби набули більше моделюючих, розрахункових та імітаційних функцій і відійшли від демонстраційних.

Також варто зауважити про орієнтацію засобів на точність вимірювання у проведенні великої кількості експериментальних випробувань, що дозволяє підтвердити статус фізики як експериментальної науки.

Зазначені аспекти мають враховуватися майбутніми вчителями фізики під час реалізації професійної діяльності.

Список використаних джерел

1. Використання інформаційних технологій на уроках фізики. //Бібліотека журналу Фізика в школах України. – Харків: Основа, 2007. – 200 с.
2. Віртуальна лабораторія PhET: Фізика [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/>
3. Віртуальна лабораторія VirtualLab: Фізика [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.virtulab.net/>
4. Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/phisic_86_zadachnik.rar.html
5. Петриця А. Особливості використання цифрових лабораторій у навчальному фізичному експерименті / А.Петриця // Молодь і ринок. – 2014. – № 6. – С. 44-48. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Mir_2014_6_11.pdf.
6. ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/phisic_79_zadachnik.rar.html
7. ППЗ Віртуальна фізична лабораторія 7-11 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: http://letitbit.net/download/5130.5d6b90c529bc2c7de32e994ac/phisic_vl_10_11.rar.html
8. ППЗ Електронний задачник з фізики 7-9 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: https://yadi.sk/d/g_iDzoijGN8t6
9. ППЗ ФІЗИКА 11 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: <http://depositfiles.com/files/u7al4f7od>
10. Перег І. Революція в навчанні. Фізика [Електронний ресурс] / Ісак Перег – Режим доступу до ресурсу: <http://letitbit.net/download/1051.1e4500b4add6477166b941f9cdb6/ulc.phizika.rar.html>.
11. Физический конструктор [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://obr.1c.ru/educational/uchenikam/1s-fizicheskij-konstruktor-20/>.
12. Цифровая лаборатория Архимед 4.0: Фізика [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Институт новых технологий. – Режим доступа: <http://www.intedu.ru/object.php?m1=3&m2=2&id=1004>
13. Цифровая лаборатория Einstein: Фізика [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Институт новых технологий. – Режим доступа: <http://www.int-edu.ru/content/cifrovye-laboratorii-einstein>
14. Crazy Machines [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://vsetop.com/torrent/1016/Crazy_Machines_torrent.
15. Guerrero S. M. Teacher knowledge and a new domain of expertise: pedagogical technology knowledge / S. M. Guerrero // Journal of Educational Computing Research. – 2005. – Т. 33. – №. 3. – С. 249-267.
16. Semenikhina E., Yurchenko A. Professional Readiness of Teachers to Use Computer Visualization Tools: A Crucial Drive // Journal of Advocacy, Research and Education, 2016. – Vol.(7), Is. 3. – Pp. 174-178.
17. Семеніхіна О. В. Обчислювальний практикум : навч.-метод. посіб. /О. В. Семеніхіна, В. Г. Шамо́ня, М. Г. Друшляк. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2013. – 132 с.
18. Семеніхіна О. В. Нові парадигми у сфері освіти в умовах переходу до Smart-суспільства [Електронний ресурс] / О. В. Семеніхіна // Наук. вісн. Донбасу. – 2013. – № 3(23). – Режим доступу : <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN23/13sovpds.pdf>
19. Семеніхіна Е. В. К вопросу об использовании виртуальных лабораторий в учебном процессе и научной работе / Е. В. Семеніхіна, В. Г. Шамо́ня // Международный проект развития методических систем высшего профессионального образования „Проблемы методики обучения в высшей школе” : сб. ст. – Брянск : Изд-во БГУ, 2011. – С. 202-207.

References

1. The use of information technology in physics classes. // Library of the journal Physics in schools of Ukraine. – Kharkiv: Basin, 2007. – 200 p.
2. Virtual laboratory PhET: Physics [Electronic resource] – Resource access mode: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/>
3. VirtualLab Virtual Laboratory: Physics [Electronic resource] - Access to resource: <http://www.virtulab.net/>

4. Educational software for physics for grades 7-10 of secondary schools. [Electronic resource] / Quasar-Micro development - Access to resource resource:
http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/physic_86_zadachnik.rar.html
5. Petrytsia A. Features of the use of digital laboratories in the educational physics experiment / A. Petritsa // Youth and the market. – 2014. – No. 6. – P. 44-48. – Access mode: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Mir_2014_6_11.pdf.
6. PPM Library for electronic visualization Class 7-11 [Electronic resource] / Development of "Quasar-Micro" - Access to resource resource:
http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/physic_79_zadach.rar.html
7. PPM Virtual Physical Laboratory Class 7-11 [Electronic resource] / Development of "Quasar-Micro" – Mode of access to the resource:
http://letitbit.net/download/5130.5d6b90c529bc2c7de32e994ac/physic_vl_10_11.rar.html
8. PPM Electronic task force on physics 7-9 class [Electronic resource] / Development of "Quasar-Micro" – Access mode to the resource: https://yadi.sk/d/g_iDzoiJGN8t6
9. PPM PHYSICS Class 11 [Electronic resource] / Development of Quasar-Micro – Access to resource:
<http://depositfiles.com/files/u7a14f7od>
10. Regev I. Revolution in education. Physics [Electronic resource] / Isak Regev - Mode access to the resource:
<http://letitbit.net/download/1051.1e4500b4add6477166b941f9cdb6/ulc.phizika.rar.html>.
11. Physical Designer [Electronic Resource] - Resource Access Mode: <http://obr.1c.ru/educational/uchenikam/1s-fizicheskij-konstruktor-20/>.
12. Digital Archimedes 4.0: Physics [Electronic resource]: [Web site]. – Institute of New Technologies. – Access mode: <http://www.intedu.ru/object.php?m1=3&m2=2&id=1004>
13. Einstein Digital Laboratory: Physics [Electronic resource]: [Web site]. – Institute of New Technologies. – Access mode: <http://www.int-edu.ru/content/cifrovye-laboratorii-einstein>
14. Crazy Machines [Resource] - Resource access mode:
https://vsetop.com/torrent/1016/Crazy_Machines_.torrent.
15. Guerrero SM Knowledge of Teachers and a New Area of Knowledge: Pedagogical Technological Knowledge / S. M. Guerrero // Journal of Educational Computer Studies. – 2005. – Vol. 33. – No. 3. – pp. 249-267.
16. Semenikhina E., Yurchenko A. Professional Readiness of Teachers to Use Computer Visualization Tools: A Crucial Drive // Journal of Advocacy, Research and Education, 2016. – Vol.(7), Is. 3. – Pp. 174-178.
17. Semenikhina O. V. Obchysliuvalnyi praktykum : navch.-metod. posib. /O. V. Semenikhina, V. H. Shamonina, M. H. Drushliak. – Sumy : SumDPU im. A. S. Makarenka, 2013. – 132 s.
18. Semenikhina O. V. Novi paradyhmy u sferi osvity v umovakh perekhodu do Smart-suspilstva [Elektronnyi resurs] / O. V. Semenikhina // Nauk. visn. Donbasu. – 2013. – # 3(23). – Rezhym dostupu : <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN23/13sopvds.pdf>
19. Semenykhyna E. V. K voprosu ob yspolzovanyy vrytualnykh laboratoriyi v uchebnom protsesse y nauchnoi rabote / E. V. Semenykhyna, V. H. Shamonina // Mezhdunarodnyi proekt razvytyia metodycheskykh system vyssheho professionalnogo obrazovanyia „Problemy metodyky obuchenyia v vysshei shkole” : sb. st. – Briansk : Yzd-vo BHU, 2011. – S. 202 – 207.

COMPUTER SUPPORT FOR PHYSICS TRAINING: RETROSPECTIVE ANALYSIS

Valentine Stoma

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article presents a retrospective analysis of the software tools in physics. Reviewed: "the PPP Library e-clarity 7-11 class" (2008), "PPS Electronic book of problems in physics 7-9 class" (2009), "Educational software in physics for class 7-10 of the POPS" (2010), "Educational software in physics for class 7-10 of the POPS" (2011), "Revolution in training. Physics" (2011), "1C: Physical designer" (2014), "Crazy Machines 1 "Earned!" (2014 - 2017), PhET (2011) VirtualLab (2015), Einstein (2014), Archimedes (2014).

Given their advantages, disadvantages, classification, purpose and the class in which such appropriate computer support for learning physics course based on this arguments the feasibility of using future teachers of physics software in the educational process. We prove the value of software tools that allow you to organize the modeling, simulation and physical experiment: the virtual and the digital lab.

Key words: retrospective analysis, information technologies, program pedagogical means, computer programs, technologies of teaching physics, virtual laboratory, digital laboratory, physics.