

## II. ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

УДК 378.147

**С.П. Величко., О.С. Ковальова, С.Г. Ковальов**  
*Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

### **ВИМОГИ ДО СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНО-ПЕДАГОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ НА ПРИКЛАДІ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО КОМПЛЕКТУ «КУЛЬКА-01»**

*У статті проаналізовано вимоги до створення засобів ІКТ, що використовуються у навчальному процесі з вивчення загального курсу фізики, які обумовлені виникненням нових напрямків та підходів у методиці фізики, а також наведено можливі варіанти реалізації таких вимог на прикладі процесу розробки навчального комплексу «Кулька-01». До таких вимог крім загальноприйнятих (психолого-педагогічних, санітарно-гігієнічних, екологічних, ергономічних і т.д.) ми відносимо такі, що пов'язані із суттєвими відмінностями саме програмованих засобів, а саме: створення і реалізація багатомодульних ПЗ для забезпечення STEM навчання, хмарних технологій у навчанні, синергетичного підходу у навчанні, що реалізують у навчальному процесі багатофункціональність відповідного засобу навчання.*

***Ключові слова:** програмно-педагогічне забезпечення, навчальний комплект, механіка, вимоги, модульність програмного забезпечення, багатофункціональність засобів навчання.*

**Актуальність.** На сьогоднішній день ми є свідками початку стрімкого процесу розвитку в усіх сферах життя людини внаслідок розвитку ІТ-індустрії. Різноманітні розробки у сфері ІТ, що з'являються майже кожного дня, надають суспільству нові інформаційно-технічні можливості, які ще зовсім недавно були предметом фантастичних соповідань про далеке майбутнє, і але вже сьогодні стають невідворотною реальністю. Така ситуація в сфері розвитку новітніх технологій позначилася на пріоритетах і вимогах до процесу підготовки майбутніх спеціалістів у різних галузях, а відповідно стала сприяти більш інтенсивному впровадженню в навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Актуальні педагогічні дослідження в контексті методики викладання фізики часто визначаються використанням ІКТ у навчальному процесі. Невід'ємною складовою ІКТ є програмні продукти, які ще дуже часто називають програмно-методичним забезпеченням навчального процесу. З одного боку усі програмні продукти, що використовуються у навчальному процесі і сприяють підвищенню його рівня, можна називати програмно-методичним забезпеченням, а з іншого – психолого-фізіологічні можливості людини, щодо швидкості та якості засвоєння нових знань є обмеженими і вимагають раціонального їх використання, з чого випливає, що подібні програмні продукти, які по різному продумані з педагогічної точки зору при їх використанні у навчальному процесі по різному впливатимуть на нього. Така ситуація відкриває певну проблематику в сфері впровадження у навчальний процес ІКТ пов'язану з необхідністю дослідження форми,

змісту і якості програмно-педагогічного забезпечення та як наслідок постійно виокремлювати актуальні вимоги до його створення. Особливо актуальною зазначена проблематика постає в світлі тих темпів генерування нових знань, які наявні у сучасному соціально-технічному середовищі і які вимагають від суб'єкта у різних сферах його діяльності постійного самовдосконалення та навчання в тому числі і в межах середніх та вищих навчальних закладів (ВНЗ). У ВНЗ, в свою чергу, для збереження відповідності між запитом від суспільства у підготовці спеціалістів та самою їх підготовкою, існує необхідність у розробці нових та вдосконалення існуючих технологій навчання, які передбачають використання ІКТ, зокрема і ефективних програмно-педагогічних засобів.

Зважаючи на зазначене, слід підкреслити актуальність не тільки створення нових зразків програмно-методичного забезпечення, а й актуальність визначення єдиної системи вимог до його створення, яка б орієнтувала та допомагала розробникам при створенні високоефективних засобів навчання на основі ІКТ.

**Мета.** В статті ми мали на меті розкрити ті результати дослідження, що отриманні на теперішній час з розробки засобів навчання на основі ІКТ для вивчення фізики. Ця стаття, як і декілька попередніх [1], присвячена особливостям створення та методичним можливостям навчального комплексу «Кулька-01», який дозволяє реалізувати широкий спектр навчальних дослідів з механіки, а також на прикладі розробки комплексу «Кулька-01» проаналізувати вимоги до програмних продуктів.

**Основний матеріал.** Розробка будь-якого засобу навчання передбачає дотримання низки вимог при його створенні. До таких основних вимог можна віднести: психолого-педагогічні, санітарно-гігієнічні, ергономічні та ін., ці вимоги є достатньо проаналізовані та чітко визначені [2]. Якщо аналізувати програмне забезпечення, що використовується під час навчального процесу, то вимоги до нього в загальному мають відповідати як і до інших засобів навчання, тобто нічим не повинні відрізнятися від вимог до інших засобів, але при цьому ми не врахували б той факт, що методичні та функціональні можливості ПЗ, тим більш при взаємодії його з фізичним обладнанням, можуть переважати можливості засобів навчання, розроблених не на основі ІКТ. Таким чином слід враховувати, що «Вдало» розроблене програмне забезпечення, яке входить, наприклад, до складу навчального комплексу може супроводжувати навчальний процес у різних його формах і стадіях, та забезпечувати мотиваційну, організовуючу, експериментаторську, контролюючу та ін. функції, чого не можна сказати про засоби навчання іншого типу.

Ще одним дуже важливим чинником, який відрізняє програмно методичні засоби від інших, є той факт, що останнім часом з'являються такі нові підходи до навчального процесу, як: STEM навчання, Хмарні технології, синергетичний підхід у навчанні тощо. Ці підходи є відносно новими у педагогіці і прогнозовано як при їх дослідженні, так і під час застосування повинні дати у майбутньому високу ефективність навчального процесу. Якщо проаналізувати та виділити спільні риси у цих підходах, то отримаємо в першу чергу засоби навчання, розроблені на основі ІКТ, до складу яких також входять програмно-методичні продукти, особливості розробки яких вимагають детальнішого аналізу.

У контексті STEM навчання, яке асоціює себе з підготовкою фахівців майбутнього і передбачає навчання за такими напрямками, як природничі науки, технології, інженерія

та математика, логічно говорити про неможливість підготовки висококваліфікованого інженера без засобів навчання, які відкриють йому доступ до вивчення сучасних наукових методів та пристроїв і без засобів навчання розроблених на основі ІКТ і які вміщують в собі програмно-методичні засоби, що орієнтовані на вивчення та використання наукових методів.

Зважаючи на це, ми виділили цілком логічну вимогу до розробки програмно-педагогічного забезпечення, яка полягає в необхідності при розробці ПЗ створення окремих модулів, які можуть забезпечити реалізацію тих чи інших наукових методів. Ці модулі згідно термінології розробників ПЗ називають «Класами», які мають власний графічний інтерфейс, що у загальному графічному інтерфейсі програми подається у вигляді окремого «Елемента керування». При взаємодії з графічним «Елементом керування» користувач, а в нашому випадку суб'єкт навчального процесу, зможе використовувати ті наукові методи дослідження, які розробник ПЗ передбачив у кодї відповідного «Класу». Прикладом реалізації даної вимоги може слугувати розроблений нами «Клас» з ім'ям – «Моделювання» в рамках програмного забезпечення «Кулька-01», що передбачає використання наукового методу, наприклад, «Математичне моделювання» для дослідження фізичних процесів. Вигляд панелі програми із зазначеним елементом керування показана на рис 1.

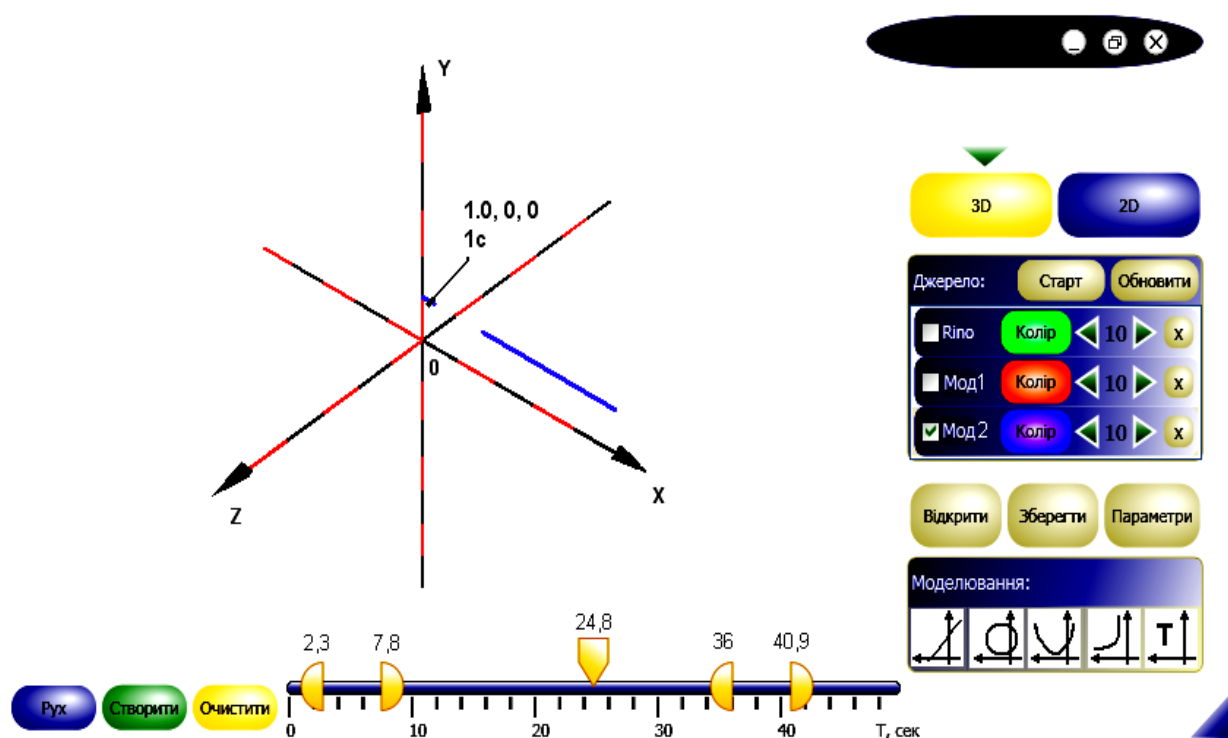


Рис. 1 Графічна панель програми «Кулька-01», яка слугує для візуалізації та дослідження параметрів руху досліджуваних тіл у навчальному фізичному експерименті

Ця графічна панель забезпечує візуалізацію та дослідження траєкторії і фізичних параметрів руху досліджуваних тіл під час навчального фізичного експерименту. Збільшене зображення зазначеного «Елемента керування» показано на рис 2. Кнопки, представлені на елементі керування, дозволяють відображати в основній системі координат, поруч з експериментальними кривими, графіки таких фігур, як: пряма,

парабола, еліпс, гіпербола та крива, що задана біномом «Тейлора». При порівнянні отриманих реальних та штучних графіків, параметри штучно заданих кривих можуть вказувати на значення реальних фізичних величин, що описують рух та на вигляд аналітичної закономірності між фізичними параметрами і т. д.

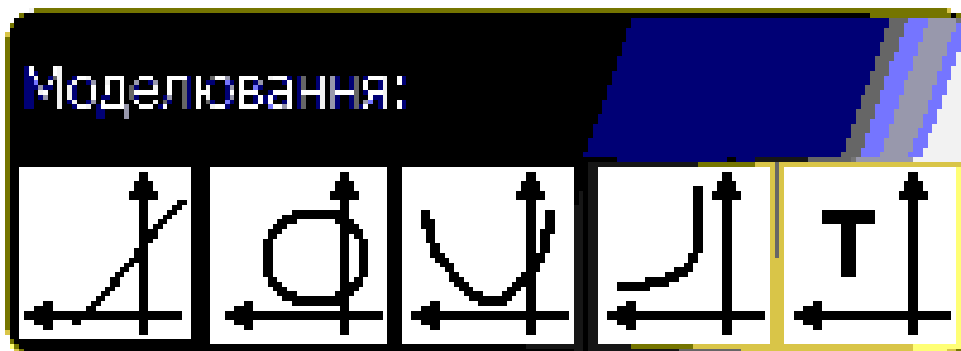


Рис. 2 Графічний вигляд елемента керування для реалізації методу математичного моделювання під час навчального фізичного експерименту

В контексті Хмарних технологій, які передбачають використання у навчальному процесі єдиного інформаційного простору, що реалізується засобами ІКТ, в тому числі і за допомогою програмно-педагогічних засобів, можна сформулювати ще одну вимогу до навчально-орієнтованого ПЗ, а саме у необхідності використання єдиного формату (правила) систематизації, збереження, відтворення, передачі інформації про експериментальні дані, отримані під час навчального фізичного експерименту. Іншими словами використання єдиного правила для упорядкування цифрових даних отриманих під час навчального експерименту, що дозволить нам обмінюватись цими даними і використовувати їх різними ПЗ (що створені різними розробниками) та по суті об'єднує увесь навчальний фізичний експеримент, що виконувався у різні часи в межах різних навчальних процесів у єдине інформаційне поле можливо навіть з єдиною спільною базою даних.

На сьогодні такого спільного формату представлення експериментальних даних, отриманих під час фізичного експерименту, не існує у межах України. Тому можливо в наступних публікаціях ми запропонуємо такий формат на основі «XML» - файлів, які зможуть бути прочитані не тільки спеціалізованим ПЗ, а і будь-яким Інтернет браузером.

Застосування у навчальному процесі синергетичного підходу передбачає самоорганізацію навчального процесу за умови наявності широкого спектру неоднорідних шляхів для досягнення навчальних цілей. Тому при цьому система, а в нашому випадку навчальний процес, має сама обирати той шлях, який для нього є найбільш вдалим і найбільш ефективним. На нашу думку, забезпечити навчальний процес умовами, що дозволять йому самоорганізуватися з урахуванням індивідуальних якостей суб'єктів навчання, можуть засоби ІКТ у яких передбачено широкі функціональні інформаційно-технічні та методичні можливості в межах конкретного навчального процесу.

Реалізація багатофункціональності програмно-педагогічних продуктів на нашу думку може бути здійсненна внаслідок детального аналізу методики викладання фізики для конкретної теми чи розділу. Одночасно створюване ПЗ повинно мати по можливості

більше ознак та функцій, що пропонують сучасні інформаційні технології. Потрібно відмітити також, що робота по створенню ПЗ, яке зможе забезпечити синергетичний підхід у навчальному процесі є творчою і потребує креативності та фахової підготовки розробника.

Для реалізації багатофункціональності в межах програмного забезпечення «Кулька-01», ми розробили низку програмних «Класів» та відповідних «Елементів керування», що дозволи виконувати широкий спектр навчальних дослідів з механіки різного рівня складності та для підготовки до роботи з ними студентів, як суб'єктів навчального процесу. На рис. 3 показано «Елемент керування», що відповідає «Класу» під назвою «Шкала», який зв'язаний з таким фізичним параметром, як – час і дозволяє виявляти, досліджувати та візуалізувати різноманітні залежності між параметрами руху досліджуваних тіл у часі. Клас «Шкала» теж дозволяє користувачеві віртуально відтворювати з різним темпом, зупиняти, виділяти та прибирати окремі фрагменти реального експерименту.

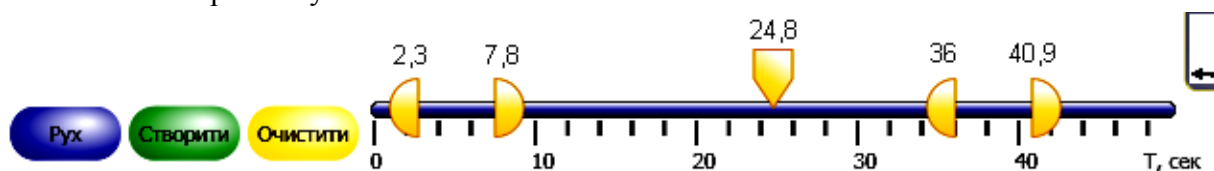


Рис. Графічне представлення класу «Шкала»

Створені подібні до розглядуваних вище «Класи», які в межах ПЗ є самостійними об'єктами, можуть використовуватись окремо і переноситись до інших ПЗ, повністю зберігаючи при цьому усю свою функціональність, що дозволяє розглядати їх як повністю самодостатні віртуальні засоби навчання, до яких запроваджувалися усі сформульовані вимоги.

**Висновки.** Стрімкі темпи розвитку технологій відкривають нову віртуальну підмножину засобів навчання, які в поєднанні з існуючими засобами здатні реалізувати нові підходи до організації навчального процесу. Віртуальні засоби навчання потребують дослідження та нових розробок подібно до інших засобів навчання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Величко С.П. Використання сучасного навчального модуля «Кулька-01» при вивченні розділу «Механіка» в курсі загальної фізики / О. С. Ковальова // Наукові записки. Серія: Проблема методики фізико-математичної і технологічної освіти : [зб. наук. праць.]. – Вип. 3. – Кіровоград : РВВ, 2015. – С. 62–68.
2. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / С.П. Величко. – Кіровоград : КДПУ, 1998. – 302 с.

**С.П. Величко., О.С. Ковалева, С.Г. Ковалев**

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*  
**ТРЕБОВАНИЯ К СОЗДАНИЮ ПРОГРАММНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА «ШАРИК-01»**

*В статье проанализированы требования к созданию средств ИКТ, используемых в учебном процессе по изучению общего курса физики, которые обусловлены возникновением новых направлений и подходов в методике физики, а также приведены возможные варианты*

реализации таких требований на примере процесса разработки учебного комплекта «Шарик-01». К таким требованиям кроме общепринятых (психолого-педагогических, санитарно-гигиенических, экологических, эргономических и т.д.) мы относим такие, которые связаны с существенными различиями именно программируемых средств, а именно: создание и реализация многомодульных ПО для обеспечения STEM обучения, облачных технологий в обучении, синергетического подхода в обучении, реализующих в учебном процессе многофункциональность соответствующего средства обучения.

**Ключевые слова:** программно-педагогическое обеспечение, учебный комплект, механика, требования, модульность программного обеспечения, многофункциональность средств обучения.

**S.P. Velichko., O.S. Kovaleva, S.G. Kovalev**

*Kirovograd State Pedagogical University Name Volodymer Vynnychenko*

**REQUIREMENTS FOR CREATION PROGRAM-PEDAGOGICAL SUPPORT AND IMPLEMENTATION AN EXAMPLE OF CREATION TRAINING KIT "BALL-01"**

*The paper analyzes the requirements for the establishment of ICT tools used in the educational process of studying the general course of physics, which are caused by the emergence of new trends and approaches in the methodology of physics, and given the possible implementation of these requirements on an example of the process of developing the educational kit "ball-01". These requirements in addition to the conventional (psychological, educational, sanitary hygienic, environmental, ergonomic, etc.) we attribute is associated with significant differences is programmable means, namely the creation and implementation of multi-module software for STEM education, cloud technologies in education, synergistic approach to learning, implementing educational process versatility proper means of training.*

**Keywords:** software and educational software, educational kit, mechanical requirements, software modularity, versatility training facilities.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

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

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

**Ковальов Сергій Григорович** – кандидат педагогічних наук, інженер конструктор КБ по проектам НВП «Радій».

*Коло наукових інтересів:* впровадження ІКТ в навчальний процес вивчення фізики у середніх та вищих навчальних закладах.

**Ковальова Олеся Сергіївна** – вчитель фізики та астрономії Кіровоградського професійного ліцею побутового обслуговування.

*Коло наукових інтересів:* розробка засобів навчання для вивчення загального курсу фізики у ВНЗ на основі ІКТ.