

УДК 378  
ББК 81.2(3)  
Н 34

Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. – Випуск 169 –  
Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. – 242 с.

ISBN 978-7406-57-8  
ISSN 2415-7988 (Print)  
ISSN 2521-1919 (Online)  
ICV 2016 = 54.23

Рецензенти: Олексюк О. М., доктор педагогічних наук, професор;  
Комаровська О. А., доктор педагогічних наук, професор.

«Наукові записки. Серія: Педагогічні науки» внесено до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук. Наказ Міністерства освіти і науки України № 241 від 09.03.2016 р.

Збірник зареєстровано в міжнародних наукометричних базах Copernicus і Google Scholar.

#### Редколегія:

##### Науковий редактор:

Черкасов В. Ф. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

##### Заступник наукового редактора:

Савченко Н. С. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

##### Відповідальний секретар:

Грозан С. В. – кандидат педагогічних наук, ст. викладач ЦДПУ ім. В. Винниченка

##### Редакційна колегія:

Абу Хусейн Д. – доктор філософії, заступник президента відділення післядипломної освіти, Аль-Касемі коледж, Баха Аль Гарбія, Ізраїль

Анісімов М. В. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Гоктас О. – доктор філософії, професор технологічного факультету, Мула Сіткі Кочман Університет, м. Мула, Туреччина

Ерділ Юсуф Зія. – доктор філософії, професор, віце президент, Мула Сіткі Кочман Університет, м. Мула, Туреччина

Калівіченко Н. А. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Клім-Клімашевська А. – доктор педагогічних наук, професор Природничо-гуманітарного університету в Седльцах, Республіка Польща

Кротерс Г. – доктор філософії, професор Белфастського університету Її Величності, Об'єднане Королівство Великобританії та Північної Ірландії

Кушнір В. А. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Радул В. В. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Радул О. С. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Рангелова Е. – доктор педагогічних наук, професор, голова Міжнародної асоціації професорів слов'янських країн, Республіка Болгарія

Растрігіна А. М. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Садовий М. І. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Сметанова Є. – доктор філософії, професор університету святих Кирила та Мефодія, м. Трнава, Словаччина

Ткаченко О. М. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

Шандрук С. І. – доктор педагогічних наук, професор ЦДПУ ім. В. Винниченка

*Друкуються за рішенням вченої ради Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 8 від 26.03.2018 року)*

**Статті подано в авторській редакції**

© Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2018

## ЗМІСТ

<b>БАРАШОК Олександр Філімонович</b> ПРОГРАМНИ СІМУЛЯТОРИ ЯК ОСНОВА ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ НЬЗКОРИНЕВОМУ ПРОГРАМУВАННЮ	10
<b>БАРКАНОВ Артем Борисович</b> МОДЕЛЬ ПРОФЕСІЙНО ОРСЬНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ДІТЯЧИХ КОЛЕДЖАХ	14
<b>БІЛЯКОВСЬКА Ольга Орестівна</b> ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИРО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	19
<b>БУРДІЙНА Наталія Борисівна, ПЕТРУШКО Тетяна Броніславівна</b> ВІКОНИСЛАННЯ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНИХ ЯКОСТНИХ ЗАДАЧ ТА ЗАПИТАНЬ З ФІЗИКИ У ВИЩІХ БУДІВЕЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	24
<b>ВОВКОТРУБ Віктор Павлович</b> ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЧЕРЕЗ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ	28
<b>ВОЙНАЛОВИЧ Наталія, ПОГРІБНА Ірина Юрівна</b> ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ	31
<b>ВОЙНАЛОВИЧ Наталія Михайлівна, ПОПОВ Іван Миколайович</b> АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПЛАНІМЕТРІЇ ЗАСОБАМИ ІКТ	36
<b>БОЛГАНСЬКИЙ Олександр Володимирович</b> РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗДІЯНОСТЕЙ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «ГАЛАКТИЧНА ТА ПОЗАГАЛАКТИЧНА АСТРОНОМІЯ»	40
<b>ГЛАДКА Людмила Іванівна, БОДНЕНКО Тетяна Василівна</b> НОВІ ПІДХОДИ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЮ У ВИЩІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	44
<b>ГЛУК Віталій Андрійович, БОДНЕНКО Тетяна Василівна</b> ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СИСТЕМ ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИКИ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	50
<b>ЖЕЛОНКІНА Тамара Петрівна, ЛУКАШЕВИЧ Світлана Анатоліївна, ГУЗОВЕЦ Олександр Андрійович</b> МЕТОДИЧНІ ПРИБОРИ ВИВЧЕННЯ СИЛ ТЕРТЯ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ	55
<b>ЖЕЛОНКІНА Тамара Петрівна, ЛУКАШЕВИЧ Світлана Анатоліївна, ПІКІТЮК Юрій Валерійович</b> МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ КОРОННОГО РОЗРЯДУ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ	58
<b>ЖЕЛОНКІНА Тамара Петрівна, ЛУКАШЕВИЧ Світлана Анатоліївна, ШЕРНІВ Євгеній Борисович</b> ГРАФІЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ І ПОТЕНЦІАЛУ НА ОСНОВІ ТЕОРЕМИ ГАУСА	60
<b>ЗНАХАРЕНКО Олена Павлівна, СОБОЛЄВА Юлія Михайлівна, ГОДЛІВСЬКА Анна Миколаївна</b> ВЗАМОДІЯ ЛАБОРАНТА ТА ВЧИТЕЛЯ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСА З ФІЗИКИ	63
<b>ІВАНОВА Світлана Миколаївна</b> ВИКОРИСТАННЯ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОМЕТРИЧНОЇ СИСТЕМИ WEB OF SCIENCE ДЛЯ НАУКОВИХ І ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	68
<b>КОВАЛЬОВ Леонід Євгенійович, ПЕШЬКА Руслана Володимирівна</b> ВИКОРИСТАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В АГРАРНИХ ВНЗ	72
<b>КУЛИК Людмила Олександрівна, ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна</b> РЕАЛІЗАЦІЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦІНЮВАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ	77

<b>МАЛЮВАША Анна Петрівна, ЖЕЛІБА Дар'я Вікторівна</b> ВІКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ SMARTBOARD ТА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ SMARTNOTEBOOK 17.1 ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ.....	82
<b>МАРТИНЮК Олександр Олександрович</b> НАПРЯМІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	87
<b>МЕЛЬНИК Юрій Степанович</b> ДИДАКТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК ЗАСОБУ РОЗВИТКУ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ГІМНАЗИЇ.....	91
<b>МНИДРУЛ Борис Ігорович</b> МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	95
<b>МІРОШНИЧЕНКО Олександр Іванович, САЛЬНИК Ірина Володимирівна</b> МИСЛЕНІЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ.....	99
<b>МУКОССІНКО Ольга Анатоліївна</b> МОДЕЛІ «СТИСНЕННЯ» НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО СПРЯМУВАННЯ.....	104
<b>МОШЕЛЬ Микола Васильович, НАК Марина Миколаївна</b> СТАТИСТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ.....	109
<b>НОВІКОВА Анна Олександрівна</b> ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ GEOGEBRA ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ФУНКЦІЇ ТА ЇХ ГРАФІКИ».....	112
<b>РЕВУКА Дмитро Вадимович, ВЕЛИЧКО Степан Петрович</b> КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ У ВИВЧЕННІ ОСНОВ МКТ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ.....	116
<b>РУДЕНКО Тетяна Володимирівна</b> ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ВІКОВОЇ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ВАЛЕОЛОГІЇ В ПЕДАГОГІЧНОМУ ВНЗ.....	120
<b>РУМ'ЯНЦЕВА Катерина Євгенівна</b> ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ.....	124
<b>САВОШ Валентин Олексійович</b> КОМПОНЕНТИ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ФОРМУВАННЯ В СТАРШОКЛАСНИКІВ УМІННІ НАВЧАТИСЯ В СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ.....	128
<b>СЕМКО Лариса Петрівна</b> ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ НА ОСНОВКОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ.....	132
<b>СІРИК Едуард Петрович</b> КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД У ПІДГОТОВЦІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧОГО НАПРЯМКУ.....	136
<b>СЛОБОДЯНИК Ольга Володимирівна</b> КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	140
<b>СОКОЛОК Олександра Миколаївна</b> МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ: АСПЕКТ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ.....	144
<b>СОРОКО Напалія Володимирівна</b> ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ (ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД).....	149

<b>ТКАЧЕНКО Володимир Миколайович</b> ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ДОСВІДУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ НЕДІСКІЙНИХ СТРУМІВ	155
<b>ЦАРЕНКО Ірина Леонтівна, ЦАРЕНКО Олександр Миколайович, ВЕЛИЧКО Степан Петрович</b> ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИВЧЕННІ КУРСУ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»	158
<b>ЧНІЧОЙ Олександр Олександрович</b> ШКОЛЬНИЙ ГУРТОК НАУКОВО-ПОПУЛЯРНОЇ ЖУРНАЛІСТИКИ	163
<b>ШУТ Микола Іванович, БЛАГОДАРЕНКО Людмила Юріївна</b> НОВИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ПРЕДМЕТ «ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ»: НАУКОВИЙ ТА СВІТОГЛЯДНИЙ ПОТЕНЦІАЛ	167
<b>ЗАДОРЖИНА Оксана Володимирівна, БАСИЛЮК Анатолій Дмитрович</b> МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ВЧИТЕЛІВ ОСНОВАМ РОБОТОТЕХНІКИ	171
<b>БУРГУН Ірина Василівна</b> STEM-ОСВІТА ДЛЯ ПОКОЛІННЯ Z	176
<b>СОКОЛОВ Євгеній Петрович</b> О ФЕНОМЕНАХ «НАСТОЯЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА» И «НАСТОЯЩЕЕ ФИЗИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ»	182
<b>ТКАЧЕНКО Анна Валеріївна, РУДНИЦЬКА Юлія Володимирівна</b> ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ	188
<b>ВОЙНАЛОВИЧ Наталія Михайлівна, ВОЛКОВ Юрій Іванович</b> ПРО СУМИ РІВНОМІРНО РОЗПОДІЛЕНИХ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН	193
<b>ЗЕРАВСЬКА Лєся Юріївна, СЛОБОДЯН Сергій Борисович</b> ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ЧИННИК ЕФЕКТИВНОГО ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ АГРОІНЖЕНЕРІВ	198
<b>АТАМАЩУК Петро Сергійович, ФОРКУН Наталія Володимирівна</b> МЕТОДОЛОГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ В АСПЕКТІ КОМПЕТЕНСІСНОГО ПІДХОДУ	204

## АНОТАЦІЇ

кандидат педагогічних наук,  
старший науковий співробітник відділу  
технологій відкритого навчального  
середовища Інституту інформаційних  
технологій і засобів навчання НАПН України  
e-mail [lolga\\_slobodyanyk@mail.ru](mailto:lolga_slobodyanyk@mail.ru)

### КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

На сьогоднішній день комп'ютерне моделювання використовується у різних галузях нашого життя: в медицині (створення моделей фізіологічних систем та процесів в організмі людини); у будівництві (для моделювання будівель, деталей літаків, елементів нафтогазового обладнання), економіці, у всіх видах дизайну, соціології, моделюванні техніки та ін.. В епоху розвитку комп'ютерних технологій та їх запровадження у всі сфери нашого життя, освіта не повинна стояти осторонь. Сучасні погляди в освіті вимагають підготовки фахівців нового рівня, які здатні: до інноваційної діяльності під час навчального процесу, самоосвіти, професійного розвитку. Адже, як бачимо, традиційні методи навчання не завжди дають бажані результати, тому сьогодні навчання прийомів роботи з комп'ютерними моделями приділяється значна увага.

**Аналіз джерел.** Дана проблематика досліджується у роботах таких науковців, як А.Ф.Верлань, Р.В.Майер, С.А.Раков, Ю.С.Рамський, С.О.Семеріков, І.Л.Семешук, І.О.Теплицький, Н.В.Морзе, О.В.Могильов, Ю.К.Набочук, та ін. Зокрема, Жалдак М.І. у своїх працях досліджує використання комп'ютерно-орієнтованих засобів під час навчання математичних дисциплін, Жук Ю.О. досліджує засоби навчання у комп'ютерно-орієнтованому середовищі, Заболотний В.Ф. займається вивченням демонстраційних комп'ютерних моделей в системі засобів формування фізичних понять.

Мястковська М.О. пропонує на лабораторних заняттях розв'язати типові задачі комп'ютерного моделювання, зокрема, моделювання фізичних явищ та процесів за допомогою електронних таблиць MS Excel [7].

Впровадження комп'ютерного моделювання у процес навчання фізики, з одного боку, дає можливість сформуванню знання, що складають основу фізичних, пов'язаних із новими інформаційними і виробничими технологіями; з іншого боку - сприяє розкриттю значного потенціалу фізики, математики, інформатики та інших фундаментальних дисциплін щодо ставлення наукового світогляду учнів, розвитку їх аналітичного і творчого мислення, свідомого ставлення до навколишнього світу. Комп'ютерне моделювання відіграє важливу роль у формуванні пізнавальної функції, різнобічному і ґрунтовному вивченні предметної галузі, формуванні знань, які необхідні для пояснення причинно-наслідкових зв'язків досліджуваних процесів і явищ, пізнання законів реальної дійсності [1].

Кюршунов А. С. зазначає, що одним з найефективніших видів інформації, що дають найбільший ефект є навчальні комп'ютерні моделі (НKM). За допомогою НКМ можна візуалізувати навчальний матеріал, а також складні для сприйняття об'єкти та їх властивості, особливо ті, які проблематично замінити матеріальними. А ще автор зазначає, що «...однією з найголовніших позитивних

властивостей інтерактивних НКМ є можливість представити модель у тривимірному просторі, зробити імітацію та моделювання об'єктів і процесів у режимі реального часу, а також досліджувати їх з будь-якого ракурсу та активно взаємодіяти з ними» [6].

Заболотний В.Ф. ставить акценти на мультимедійних засобах, що роблять навчальний процес ще цікавішим та ефективнішим, «...традиційне навчання не вичерпало себе, проте, якщо в нього привнести ще й елементи мультимедіа, то воно стане ще ефективнішим та цікавішим...» [2].

**Мета статті.** Довести доцільність використання комп'ютерних моделей на уроках фізики, як засобу для активізації пізнавальної діяльності учнів.

**Виклад основного матеріалу.** Особливістю вивчення фізики в школі є навчальний фізичний експеримент (НФЕ). Його можна використовувати при поясненні нового матеріалу, під час закріплення вивченого матеріалу, на лабораторних заняттях. При систематичному проведенні НФЕ на уроках фізики зростає пізнавальний інтерес в учнів не лише до експерименту, а й до фізики, як науки, виникають експериментаторські навички. Проте не всі явища та процеси можна продемонструвати за допомогою натурального експерименту, наприклад, ті, які можуть нанести шкоду здоров'ю учнів чи потребують коштовного обладнання. Тому в цій ситуації доцільно використовувати віртуальний експеримент, який базується на комп'ютерному моделюванні.

Під моделюванням фізичних процесів розуміють метод «дослідження на лабораторних моделях складних фізичних процесів або різноманітних споруд, машин і конструкцій, які важко або неможливо розрахувати теоретично чи вивчити в реальний спосіб» [3].

Інформаційна модель, яка отримана за допомогою комп'ютера та програмного забезпечення є комп'ютерною.

Комп'ютерне моделювання – метод розв'язування задачі, аналізу або синтезу складної системи, що ґрунтується на використанні її комп'ютерної моделі. Сутність комп'ютерного моделювання полягає у пошуку кількісних і якісних результатів із залученням наявної моделі [5].

Розробка комп'ютерних моделей є досить складним процесом, який вимагає сформованості вмінь та навичок виконувати досить складні розумові операції: аналізувати, абстрагувати, порівнювати, виокремлювати головне, класифікувати, узагальнювати. Крім того, процес комп'ютерного моделювання сприяє активізації розумової діяльності і подальшому інтелектуальному розвитку. Використання комп'ютерного моделювання на уроках фізики стимулює науково-пізнавальну та навчально-пізнавальну діяльність учнів. Створювати комп'ютерні моделі фізичних процесів можна засобами різних програмних середовищ. Наприклад, при математичному моделюванні та розв'язуванні задач з фізики учням необхідно вміти використовувати традиційні засоби програмування, системи комп'ютерної математики (СКМ), такі як MathCad, Maple, Maxima, GRAN, електронні таблиці Microsoft Excel тощо.

Моделювання в навчальному процесі з фізики має ту специфічну особливість, що воно водночас є навчальним змістом, методом наукового пізнання й ефективним засобом її вивчення [4].

Комп'ютерні моделі є ефективним засобом пізнавальної діяльності учнів, що відкриває перед учителем фізики широкі можливості з удосконалення навчально-виховного процесу та легкого використання на будь-якому етапі уроку. Такі моделі доцільно використовувати на уроках фізики під час вивчення властивостей ідеального газу, електричного поля, електронного газу тощо) або для моделювання класичних дослідів з фізики (досліди Йоффе – Міллікена, Перрена, Кулона); моделювання явищ, які не можна відтворити засобами, наявними у шкільному фізикабінеті (ядерний магнітний резонанс, критична маса речовини); принцип дії машин, приладів і установок (водяний

насос, шлюз, парові машина і турбіна, коливальний контур, електровакуумні та напівпровідникові прилади, плазмотрон, ядерний реактор тощо).

Розглянемо детальніше механізм комп'ютерного моделювання при розв'язуванні фізичних завдань. Процес комп'ютерного моделювання будь-якої фізичної задачі являє собою замкнений цикл, що передбачає: а) постановку та якісний аналіз задачі на основі конкретного фізичного явища; б) побудова моделі й перевірка її відповідності фізичним законам і закономірностям; в) побудова алгоритму створення моделі та написання програмного коду; г) проведення віртуального експерименту; д) інтерпретація розв'язку та дослідження достовірності отриманого результату. Отже, щоб побудувати модель конкретного фізичного явища чи процесу варто визначитися із завданням, яке необхідно розв'язати, визначити початкові параметри системи та вихідні змінні, виокремити статичні й динамічні величини, розв'язати задачу за допомогою математичної моделі, надати значення змінним, та побудувати комп'ютерну модель задачі.

Великої популярності сьогодні набувають динамічні або інтерактивні комп'ютерні моделі. Зокрема, в математиці для побудови динамічних моделей просторових геометричних фігур використовують систему GeoGebra, що працює на великій кількості операційних систем і перекладена на багато мов. Отримати основні відомості про систему GeoGebra можна на сайті <http://www.geogebra.org/>. Ця система є багатофункціональною. Її можна використовувати для геометричного моделювання в двовимірній евклідовій геометрії, створювати різні геометричні елементи, починаючи з точок і прямих і закінчуючи складними кривими й об'ємними фігурами, проводити різні динамічні перетворення (відображення, обертання, переміщення). Значною перевагою цієї системи є те, що при переміщенні зберігаються відстані та зв'язки між геометричними об'єктами і їх цілісність. GeoGebra дає можливість анімувати геометричні об'єкти майже без

програмування, а віртуальні моделі в GeoGebra представляють собою інтерактивні схеми. Кожна модель даної системи – це динамічний образ геометричного зображення, що інтерпретує те чи інше поняття. Існує можливість змінювати деякі їх параметри схем та спостерігати за зміною інших.

На сьогодні існує безліч середовищ для створення або демонстрації вже готових моделей фізичних процесів чи явищ. Одне з таких середовищ <https://phet.colorado.edu> ми вже пропонували використовувати для виконання домашніх експериментальних завдань [8]. Проте, симуляції з даного сайту можна використовувати на будь-якому етапі уроку. Як приклад, розглянемо тему «Електричний заряд. Електричне поле», яка згідно з чинною Навчальною програмою з фізики для основної школи [9] вивчається у 8 класі. Основні поняття і терміни, якими мають оволодіти учні наприкінці вивчення теми: електричний заряд, електризація, два роди електричних зарядів, електричне поле, силові лінії електричного поля та ін.. Як показує практика, найскладнішими для розуміння є «електричне поле» та «силові лінії електричного поля». Саме на цьому етапі доречно використати комп'ютерну модель взаємодії (симуляції) двох різнойменних електричних зарядів. На рис. 1 показано загальний вигляд симуляції. Червона кулька – позитивний заряд, синя – негативний (заряди однакової величини), жовті – сенсори, які вимірюють сили взаємодії двох зарядів. Симуляція є повністю інтерактивною, тобто учень самостійно може змінювати відстань між зарядженими частинками, спостерігати напрям силових ліній електричного поля та зміну сили взаємодії частинок.

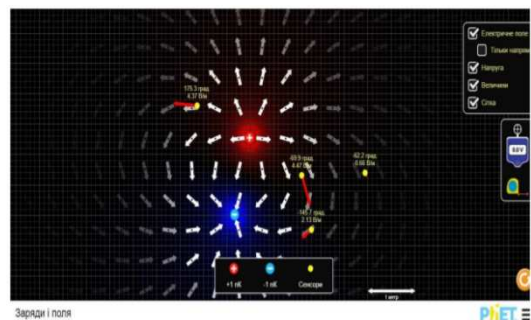


Рис. 1. Заряди і поля.

Як показує досвід, після використання таких симуляцій в учнів зростає пізнавальний інтерес не тільки до експериментальних досліджень, а й до предмету загалом. Використовувати ці моделі можна не лише для демонстрації електричних явищ, а й особливо корисно у молекулярній фізиці, де слід продемонструвати взаємодію атомів, молекул, станів речовини та інших явищ, які в навколишньому середовищі не можливо спостерігати.

**Висновок.** Без сумнівів, комп'ютерним моделям на уроках фізики має відводитись важливе місце, адже, їх використання дає можливість суттєво підвищити пізнавальний інтерес до навчального предмету, покращити результативність навчальної експериментальної діяльності розвивати творчі здібності, максимально наблизити процес навчання до життя, розвивати образне уявлення, посилювати міжпредметні зв'язки, зокрема, з інформатикою. Спостерігаючи процес перебігу фізичних явищ на екрані комп'ютера в учнів формуються фундаментальні знання про явища природи, та фізичні процеси. Такі засоби слід використовувати не лише на уроках фізики, а й під час самостійної, групової, домашньої роботи з інших природничо-математичних дисциплін.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ:

1. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Зб.наук. праць. Присвячується 75-річчю Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини. – К.: МІЛЕНІУМ. - Спеціальний випуск. – 2005. – С.129 – 141.
2. Заболотний В.Ф. Використання демонстраційних комп'ютерних моделей при навчанні методики вивчення хвильової оптики / В.Ф. Заболотний//Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. - № 12 (2006) с. 110-113
3. Калапуша Л. Р. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів: навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. // Л. Р. Калапуша, В. П. Муляр, А. А. Федонюк. – Луцьк: РВВ „Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. – 192 с, с. 4–8
4. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики / Л.Р. Калапуша. — К.: Рад. школа, 1982. — 158 с, с. 20
5. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1: навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с.
6. Кюршунов С. Дидактичні особливості розробки інтерактивних комп'ютерних моделей / А. С. Кюршунов // Інформатика та освіта. – 2005. – № 2. – С. 78–81
7. Мясковська М.О. Посилення міждисциплінарних зв'язків загальної фізики та інформатики у підготовці студентів / М.О. Мясковська // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам.-Под. нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 310-312.
8. Слободяник О.В. Виконання домашніх експериментальних завдань з використанням Phet-симуляцій // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський нац.ун-тет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип.20: Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. – С. 165-168
9. Фізика. 7–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів [Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від



07.06.2017 № 804] Електронний ресурс.  
Режим доступу:  
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

## REFERENCES

1. Zhaldak M. I. Pedagogichniy potentsial komp'yuterno-orientovanih sistem navchannya matematiki // Zb.nauk. prats. Prisyvachuetsya 75-rihchyu Umanskogo derzhavnogo pedagogichnogo unIversitetu Im. Pavla Tichini. – K.: MILENIUM. - Spetsialniy vipusk. – 2005. – С.129 – 141.
2. Zabolotniy V.F. Viktoristannya demonstratsiynih komp'yuternih modeley pri navchanni metodiki vivchennya hvilovoYi optiki / V.F. Zabolotniy//ZbIrnik naukovih prats Kam'yanets-PodIlskogo natsIonalnogo unIversitetu Imeni Ivana OgiEnka. SerIya pedagogIchna. - # 12 (2006) с. 110-113
3. Kalapusha L. R. Komp'yuterne modelyuvannya fizichnih yavisch I protsesIv: navch. posIb. dlya stud. vischih navch. zakl. // L. R. Kalapusha, V. P. Mulyar, A. A. Fedonyuk. – Lutsk: RVV „Vezha” Volin. nats. un-tu Im. LesI UkraYinki, 2007. – 192 s, s. 4–8
4. Kalapusha L.R. Modelyuvannya u vivchenni fiziki / L.R. Kalapusha. — K.: Rad. shkola, 1982. — 158 s, s. 20
5. Komp'yuterne modelyuvannya sistem ta protsesIv. Metodi obchislen. Chastina 1: navchalniy posIbnik / KvEtniy R. N., Bogach I. V., Boyko O. R., Sofina O. Yu., Shushura O.M.; za zag. red. R.N. KvEtnogo. – Vinnitsya: VNTU, 2012. – 193 s.
6. Kyurshunov S. Didaktichni osoblivosti rozrobki Interaktivnih komp'yuternih modeley / A. S. Kyurshunov // Informatika ta osvIta. – 2005. – # 2. – S. 78–81
7. Myastkovska M.O. Posilennya mIzhdistiplInarnih zv'yazkIv zagalnoYi fiziki ta Informatiki u pIdgotovtsI studentIv / M.O. Myastkovska // ZbIrnik naukovih prats Kam'yanets-PodIlskogo natsIonalnogo unIversitetu Imeni Ivana OgiEnka. SerIya pedagogIchna. – Kam'yanets-PodIlskiy: Kam.-Pod. nats. un-t Imeni Ivana OgiEnka, 2013. – Vip. 19: InnovatsIynI tehnologIYi upravlnnya yakosti pIdgotovki maybutnlh uchitelIv fiziko-tehnologIchnogo profIlyu. – S. 310-312.
8. Slobodyanik O.V. Vikonannya domashnlh eksperimentalnih zavdan z vikoristannyam Phet-simulyatsIy // ZbIrnik naukovih prats Kam'yanets-PodIlskogo natsIonalnogo unIversitetu Imeni Ivana OgiEnka. SerIya pedagogIchna / [redkol.: P.S. Atamanchuk (golova, nauk. red.) ta In.]. – Kam'yanets-PodIlskiy: Kam'yanets-PodIlskiy nats.un-tet Imeni Ivana OgiEnka, 2014. – Vip.20: Upravlnnya yakIstyu

pIdgotovki maybutnogo vchitelyaFiziko-tehnologIchnogo profIlyu. – S. 165-168

9. FIZIKA. 7–9 klasi. Navchalna programa dlya zagalnoosvItnlh navchalnih zakladIv [Programa zatverdzhena Nakazom MInIsterstva osvIti I nauki UkraYini vId 07.06.2017 # 804] Elektronniy resurs. Rezhim dostupu: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

## Відомості про автора

**Слободяник Ольга Володимирівна**  
– кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

*Коло наукових інтересів:* проблеми методики навчання фізики.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Olga V. Slobodyanik - PhD (pedagogical sciences), senior researcher Department of Technologies of Open Learning Environment

