

**Donets Ivan**

*Kherson State University*

**PREPARATION OF TEACHERS OF PHYSICS TO ORGANIZATION OF RESEARCH ACTIVITIES IN  
SUSPENDED SUMMER PHYSICS MATHEMATICAL CAMP**

*The article is devoted to the poorly researched topic: the organization of the teacher of the physics of research activity of students in the preschool summer physics and mathematics camp of a non-formal educational institution. The article gives a list of tasks and physical experiments intended for implementation in the conditions of the preschool summer physics and mathematics camp. The generalized structure of the preschool summer physics and mathematics camp is given. The task of the teacher of physics in the process of organizing the research activity of students is enumerated: increasing motivation of students to participate in research activities, selection of interesting experiments with first and foremost qualitative, not quantitative results, actualization and replenishment of knowledge of students in physics, planning of place and time of events, taking into account climatic conditions. Forms of organization of research activity of students in physics have been selected study lessons, intellectual game «What? Where? When?», Physical and mathematical fights. The organization of training sessions in physics consisted of student research activities. They were invited to conduct physical outdoor experiments and to try to explain the reasons for which they received certain results of experiments. Organization of the intellectual game «What? Where? When?» Was foreseen readiness for the research activity of a physics teacher. Students were offered to conduct observations of experiments and to explain the reasons for which the physics teacher received certain results in advance. The organization of physical and mathematical battles required the involvement of students and physics teachers in the research activity. The basis of the «All-Ukrainian Tournament of Young Physicists» was taken as the basis. The article describes 17 experiments and 15 research tasks in physics. Another result of the organization of research activities of students in the summer school of physics and mathematics is the increased interest in the study of physics: the children discussed the solution of the research tasks that each team received; Mentions physical experiments conducted independently or performed by a physics teacher; invent new terms of the tasks, changing the conditions of the tasks performed and / or combining them with each other. In addition, the interest in the subject in some students proved to be stable even in the study of physics during the school year, which is a good factor in improving the quality of knowledge of students.*

**Keywords:** *research activity, school physics and mathematics camp, physical experiment, pupils, teacher.*

**Донец Иван**

*Херсонский государственный университет*

**ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ К ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
УЧАЩИХСЯ В ПРИШКОЛЬНОМ ЛЕТНЕМ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ ЛАГЕРЕ**

*Статья посвящена организации учителем физики исследовательской деятельности учащихся в пришкольном летнем физико-математическом лагере. В статье приведены реальные условия задач и опытов. Формами организации исследовательской деятельности учащихся по физике были выбраны учебные занятия, интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?», физико-математические бои.*

**Ключевые слова:** *исследовательская деятельность, пришкольный физико-математический лагерь, физический эксперимент, ученики, учитель.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Донець Іван Валерійович** – аспірант кафедри педагогіки, психології й освітнього менеджменту Херсонського державного університету; вчитель фізики комунального закладу «Навчально-виховний комплекс «Школа гуманітарної праці» Херсонської обласної ради».

*Коло наукових інтересів:* дослідницька діяльність учнів середньої школи та вчителів у післядипломний період, інноваційні технології навчання.

**УДК 373.5.016:53**

**Зикова Клавдія, Шишкін Геннадій**

*Бердянський державний педагогічний університет*

**ФІЗИЧНІ МОДЕЛІ ТА ЇХ ФОРМУВАННЯ В СИСТЕМІ  
ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ**

*Стаття присвячена аналізу стану дослідження проблеми формування в учнів базових знань на основі фізичних моделей. Розглядаються основні визначення моделі, їх класифікація за якісними первинними характеристиками, види моделювання, навчальні фізичні моделі, комп'ютерне моделювання.*

*Підкреслена важлива роль фізичних моделей у формування базових знань та підвищені якості фізичної освіти молоді. Запропоновано поетапне формування в учнів різних типів моделей фізичних процесів і явищ. Розглянуто особливості моделювання процесу розв'язування творчих фізичних задач. Звертається увага на важливу роль фізичних моделей у процесі формування практико-орієнтованих знань учнів профільних класів загальноосвітніх навчальних закладів.*

**Ключові слова:** фізичні моделі, навчання фізики, базові знання, фізичні явища, фізичне моделювання.

**Постановка проблеми.** У Національній освітній доктрині України звертається увага на те, що одним з важливих напрямків державної освітньої політики є формування у молоді цілісного світорозуміння й сучасного наукового світогляду, системи гуманістичних цінностей; розвиток навичок самостійного наукового пізнання, самоосвіти і самореалізації особистості [1]. Реалізація цього напрямку освіти можлива на засадах формування в учнів базових знань на основі фізичних моделей.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемі визначення поняття моделі приділяється значна увага у багатьох науково-методичних та психолого-педагогічних дослідженнях. Так, наприклад, з філософських позицій поняття моделі було розглянуто М. Бунге, В. Степиним та В. Штофом [2; 3; 6]. Багато досліджень з визначення поняття та застосування навчальних фізичних моделей в курсі фізики було проведено С. Каменецьким, В. Фоменко [13; 9 – 11].

Базовий курс фізики (VII – IX класи) закладає основи фізичного знання на явищному (феноменологічному) рівні, він ґрунтується на тих знаннях з основ фізики, які учні отримали на попередніх етапах навчання. В період нього в учнів мають сформуватись базові знання про механічні, теплові, електричні, магнітні, світлові, ядерні явища і процеси, їх прояв у природі та застосування у практичній діяльності людей.

**Мета статті.** Провести аналіз стану дослідження проблеми формування в учнів базових знань на основі фізичних моделей.

**Методи дослідження.** Протягом 2016 – 2017 навчального року нами було проведено педагогічні дослідження з метою виявлення причин що впливають на якість фізичної освіти учнів в умовах профільного навчання. На першому етапі методом анкетного опитування та тестування було досліджено вплив фізичних моделей на рівень засвоєння навчального матеріалу учнів у класах різного профілю. На другому етапі проведено ґрунтовний аналіз поняття фізичної моделі на основі дослідження наукової та науково-методичної літератур.

**Виклад основного матеріалу.** У даний час у науці принципово усвідомлена роль моделей у науковому пізнанні та перетворюючої діяльності людини. Моделі зайняли міцне і рівноправне місце в системах наукових знань, більше того – взагалі в житті людей. Їх вже не можна розглядати як якийсь допоміжний матеріал. Аналогічна ситуація склалася і в системі освіти. У різних галузях знань проведено багато досліджень з проблем використання моделей явищ та процесів у практичній діяльності (М. Бунге, В.А. Штофф та ін). Але освоєння моделей і моделювання відбувається нерівномірно, слабо розвинена техніка побудови та використання моделей в процесах навчання фізики, і, зокрема, – методичних моделей [2 – 3].

У літературі даються такі визначення «моделі»:

- модель – це штучно створений об'єкт у вигляді схеми, креслення, логіко-математичних знакових формул, фізичної конструкції і т. п., який, будучи аналогічним (подібним, схожим) об'єкту що досліджується, відображає і відтворює в більш простому, зменшеному вигляді структуру, властивості, взаємозв'язки і відносини між елементами досліджуваного об'єкта [4];

- модель – уявна чи матеріальна система, яка є відображенням або відтворенням об'єкту дослідження, здатна заміщати його таким чином, що її вивчення дає нам нову

інформацію про цей об'єкт. Модель – є система, дослідження якої служить засобом для отримання інформації про іншу систему [3];

- модель – допоміжний об'єкт, вибраний або перетворений в пізнавальних цілях, що дає нову інформацію про основний об'єкт [5];

- модель – це деяка форма теоретичної схеми, абстрактних об'єктів; «особливість теоретичних схем полягає в тому, що вони є ідеалізованою моделлю досліджуваних у теорії взаємодій» [6, с.138, 178];

- модель – ізоморфна об'єкту або явищу; за її структурою можливо проводити дослідження, вивчати властивості, зв'язувати їх з оригіналом і будувати теорію. Для побудови (вибору) нових моделей істотне значення має використовувана наукова картина реальності (наприклад, фізична картина світу) [14].

Класифікація моделей за їх якісними первинними характеристиками можлива за кількома засадами: а) за характером об'єктів або систем що досліджуються – штучні, природні, змішані; б) за галуззю знань – технічні, фізичні, математичні, соціологічні та ін.; в) за цілями – фундаментальні і прикладні (навчальні та ін.), г) способу завдання – матеріальні і ідеальні, статичні і динамічні, комп'ютерні і некомп'ютерні (паперові, звукові носії) [14].

Моделі поділяють на два класи залежно від того, якими засобами здійснюється моделювання: матеріальні (речові); мислені (ідеальні) моделі. Матеріальні моделі, а отже, й матеріальне моделювання поділяють на натурне, фізичне й математичне. Натурне моделювання – це такий вид матеріального моделювання, коли моделлю є об'єкт, створений природою або людиною, і який використовується для задоволення відповідних потреб людини. Якщо модель і оригінал мають однакову фізичну природу й різняться лише своїми параметрами в кількісному відношенні, то таке моделювання називається фізичним. У випадку фізичного моделювання модель може відрізнитися від досліджуваного об'єкта своїми розмірами (просторові фізичні моделі) або швидкістю перебігу процесів (часові фізичні моделі), або і одним і другим одночасно (просторово-часові фізичні моделі). Математична модель – модель і оригінал мають різну фізичну природу, але явища або процеси, які відбуваються і в моделі, і в оригіналі, описуються однаковими математичними рівняннями і між змінними цих рівнянь існують однозначні співвідношення [15].

Вчений Ю.А. Сауров зазначає, що в науці моделі призначені для того, щоб їх допомогою можна було отримати знання. Адже про них написано багато, але в навчанні моделі використовуються не ефективно. Звідси не формується стиль мислення працювати з моделями, а він, по-перше, необхідний при освоєнні фізики, по-друге, є сучасним і затребуваним [7].

За зростанням ступені модельного узагальнення реальності В.В. Фоменко навчальні фізичні моделі систем поділяє на часткові, базисні та фундаментальні. Часткові моделі використовуються для модельного пояснення окремих фізичних властивостей реальних систем, важливих, перш за все, у прикладному та професійно-прикладному аспектах. Базисні моделі навчального курсу фізики – це моделі фізичних систем, на яких ґрунтується модельне пояснення провідних фізичних закономірностей реальності всередині відповідних змістових модулів курсу. Під фундаментальними моделями фізичних систем розуміються фізичні модельні конструкти, що становлять фундаментальний ґрунт фізичного моделювання реальності в навчальному курсі фізики і структурно знаходяться на найвищому рівні модельного узагальнення [8].

Низка вчених приділяла велику увагу моделям та аналогіям. В.В. Попкович указував на необхідність застосування методів моделювання та аналогій для розв'язування фізичних задач. При цьому він відмітив, що ця робота вимагає об'єднаного зусилля колективу вчених, методистів і педагогів [9]. Дослідження доцільності використання аналогій у курсі фізики середньої школи провів С.Е. Каменецький. У результаті цієї роботи дослідник прийшов до висновку, що методично правильне використання аналогій у процесі навчання підкреслює загальні

закономірності у реальних процесах і явищах природи, покращує наочність у навчанні і сприяє розвитку логічного мислення. Даний методичний прийом полегшує засвоєння та поглиблення знань учнів [10]. Такий вчений як І.А. Сліпухіна зазначає, що у процесі пізнання використовується такий прийом, як аналогія, з яким пов'язаний метод моделювання, який ґрунтується на принципі подібності. Використання моделей-аналогій в дидактиці фізики демонструє учням цілісність фізичної картини світу, єдність явищ, які мають різну фізичну природу, але описуються аналогічними закономірностями. Така особливість формує наукове мислення учнів [11]. Певна частина матеріалізованих моделей не мають з оригіналом фізичної подібності. Для відтворення будови і дії фізичного об'єкта в них обрано аналогію. Таку модель-аналогію вчений Н.В. Подопрігора пропонує для демонстрації досліду Боте [12]. Як пише Л.І. Вовк, зміст дидактичної сутності методу аналогії полягає в поєднанні двох істотних характеристик – пояснювальної і пошукової. Знаходячись в діалектичному взаємозв'язку, ці характеристики дають повне уявлення про аналогію як про цілісне явище [13].

Прийнято розрізняти види моделювання, а саме предметне, аналогове, знакове, мисленево-наочне, модельний експеримент. Предметним є моделювання, при якому модель відтворює геометричні, фізичні, динамічні або функціональні характеристики об'єкта. Аналогове моделювання являє собою моделювання при якому модель і оригінал описуються єдиним математичним співвідношенням. У знаковому моделюванні в головній ролі моделей виступають схеми, креслення і формули. Найважливішим видом знакового є *математичне* (логіко-математичне) моделювання, яке здійснюється засобами мови математики і логіки. Знакові утворення та їх елементи завжди розглядаються разом з певними перетвореннями, операціями над ними, які виконує людина або машина. Реальна побудова знакових моделей або їх фрагментів може замінитися мисленево-наочним уявленням знаків і операцій з ними. Таке моделювання є необхідною умовою будь-якого процесу пізнання на його початковій стадії. Модельний експеримент є особливим видом моделювання, в якому в досліді (експерименті) використовується не сам об'єкт, а його модель, що свідчить про відсутність чіткої границі між методами емпіричного і теоретичного пізнання [12].

Проведені нами пілотні дослідження рівня якісного засвоєння навчального матеріалу учнями VII – VIII класів показали, що формування моделей фізичних явищ і процесів, що вивчаються, значно підвищує рівень базових знань та мотивацію до вивчення фізики. В процесі вивчення фізики моделі формуються за етапами. Основні етапи формування фізичних моделей представлені на рис. 1. На першому етапі навчання фізики доцільним є формування евристичної моделі. Тобто на якісному рівні учні можуть пояснити фізичні явища що вивчаються. На цьому етапі ми відрізняємо моделі для пояснення природних явищ і процесів та моделей що описують фізичні явища у побуті.



Рис. 1. Етапи формування моделей фізичного явища

На наступному етапі навчання фізики формується математична модель, коли учні фізичні процеси уявляють у вигляді математичних та формально-логічних виразів. Учні повинні замічати пропорційні та обернено пропорційні залежності між фізичними величинами.

Найскладнішою для формування є мисленево-наочна модель. Вона наявна у процесі пізнання, коли в свідомості учня формується модель на основі явища яке він спостерігає та може її описати математичним виразом. Тобто конструювання такої моделі не можливо без формування евристичної та математичної моделей.

З метою впровадження практичної спрямованості навчання фізики моделі можна поділити та чотири основні групи (рис. 2).

Важливу роль фізичні моделі грають при формуванні в учнів навичок розв'язання задач.

Особливості моделювання процесу розв'язування творчої фізичної задачі розглядав Ю. Галатюк. Під нормативною моделлю розв'язування задачі вчений розуміє можливий спосіб її розв'язування, реалізацію якого проектує й прогнозує вчитель і на яку орієнтуватимуться його спрямовувальна і керуюча функції. Прив'язування до тієї чи іншої нормативної моделі розв'язування уможливорює для вчителя визначення засобів (знання, вміння, навички), об'єктивно необхідних для розв'язування задачі, і моделі учнем [19].

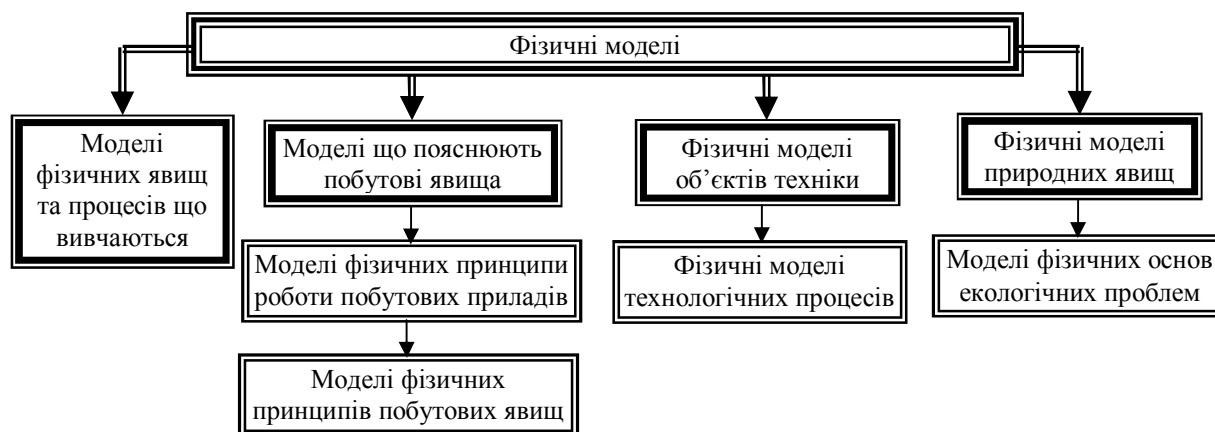


Рис. 2. Загальна структура навчальних фізичних моделей

Особливості моделювання процесу розв'язування творчої фізичної задачі розглядав Ю. Галатюк. Під нормативною моделлю розв'язування задачі вчений розуміє можливий спосіб її розв'язування, реалізацію якого проектує й прогнозує вчитель і на яку орієнтуватимуться його спрямовувальна і керуюча функції. Прив'язування до тієї чи іншої нормативної моделі розв'язування уможливорює для вчителя визначення засобів (знання, вміння, навички), об'єктивно необхідних для розв'язування задачі, і моделі учнем [16].

Ряд фізичних задач на моделювання фізичних процесів з механіки розглядає Л. Ларенчикова. А саме, на рівномірний рух автомобіля; гальмування автомобіля; рівноприскорений рух автомобіля; рух на поворотах; задачі, в яких автомобіль не можна вважати матеріальною точкою. Вчена зазначає, що ряд умов, які здійснюються у формулюванні завдання, навіть будучи правильними й необхідними з точки зору можливості побудови адекватної моделі руху, у багатьох випадках залишаються незрозумілими для учнів, так як у них немає можливості для порівняння перебігу фізичного явища. У першу чергу це стосується особливостей прояву сили тертя і з'ясування її ролі в русі автомобіля [19].

Як зазначає Н. Подопрігора навчальні моделі фізичних об'єктів теоретичної фізики володіють досить корисними дидактичними властивостями (науковість, системність, структурованість тощо), які дозволяють виділяти окремі суттєві елементи під час вивчення предмету дослідження (скалярних, векторних, тензорних полів фізичних величин); показати студентам такі моменти, які є закритими або недоступними для унаочнення (переважна кількість квантових і статистичних закономірностей), формуючи у такий спосіб їх абстрактне і теоретичне мислення; математичні моделі, реалізовані у навчальному процесі засобами комп'ютерного моделювання уможливають спостереження за процесами у зручному для навчання темпі, демонструючи їх перебіг [17].

Під моделюванням О. Заковряшина розуміє вивчення об'єкта шляхом створення і дослідження його копії (моделі), що зберігає деякі найбільш важливі для даного дослідження риси, з метою отримання нової інформації про об'єкт. Знання про сутність моделювання є дуже важливими для формування світогляду, відповідного сучасному рівню розвитку науки і суспільної практики. Різні науки досліджують явища (об'єкти)

під різними кутами зору. Один і той самий об'єкт може мати безліч моделей, але в той же час однією моделлю можуть описуватися різні об'єкти. Людина, що живе у світі, який швидко змінюється, повинна бути готова змінити пошукову модель (не тільки у фізиці, але і в самих різних аспектах своєї життєдіяльності) [18].

Низка вчених займалася комп'ютерним моделюванням, а саме В. Лях, Ю. Єчкало, В. Заболотний та ін. Вченими описана специфічна можливість застосування комп'ютера, що використовується не тільки для викладання фізики, але й інших природничих дисциплін – моделювання об'єктів, фізичних процесів і явищ, засобом формування узагальнених моделей [20 – 22].

**Висновки.** Проблемою визначення фізичних моделей займалося багато вчених, але однозначного формулювання їх ролі не здобуто. Фізичні моделі являють одним з головних факторів, що сприяє цілісному сприйняттю та засвоєнню матеріалу курсу, грають важливу роль у формуванні базових знань та підвищенні якості освіти з фізики.

**Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.** Подальших досліджень потребує розробка системи, структури та змісту моделей фізичних явищ за конкретними темами з метою формування базових знань учнів профільних класів.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Національна доктрина розвитку освіти України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>.
2. Бунге М. Философия физики / М. Бунге; пер. с англ. Ю.Б. Молчанова. – М.: Прогресс, 1975. – 342 с.
3. Штофф В.А. Проблемы методологии научного познания: монография / В.А. Штофф. – М.: Высшая школа, 1978. – 269 с.
4. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник / Н.И. Кондаков. – М.: Наука, 1976. – С. 361.
5. Новиков А.М. Методология образования / А.М. Новиков. – М.: Эгвест, 2002. – 320 с.
6. Степин В.С. Теоретическое знание / В.С. Степин. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.
7. Сауров Ю.А. Принцип цикличности в методике обучения физике: Историко-методологический анализ: монография / Ю.А. Сауров. – Киров: Изд-во КИПК и ПРО, 2008. – 224 с.
8. Фоменко В.В. Фундаментальні навчальні фізичні моделі як засіб забезпечення гносеологічної єдності фізичної освіти / В.В. Фоменко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2013. – № 19. – С. 191 – 193.
9. Попкович В.В. Модели в курсе физики средней школы: Дис. . канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1971. – 328 с.
10. Каменецкий С.Е. Модели и аналогии в курсе физики средней школы: пос. для учителей / С.Е. Каменецкий, Н.А. Солодунин. – М.: Просвещение, 1982. – 96 с.
11. Сліпучіна І.А. Використання моделей – аналогій як засіб формування наукового методу пізнання // 36. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2012. – № 18. – С. 28 – 31.
12. Подопрігора Н.В. Використання електронних засобів для моделювання фізичних дослідів / Н.В. Подопрігора // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 4. – С. 38 – 39.
13. Вовк Л.І. Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі методу аналогії у навчанні фізики (на нефізичних факультетах): монографія. / Л.І. Вовк. – Полтава: Полтавський університет споживчої кооперації України, 2008. – 109 с.
14. Разумовский В.Г. Стратегическое проектирование развития физического образования: монография / В.Г. Разумовский, В.А. Орлов, В.В. Майер, Ю.А. Сауров. – Киров: ИРО Кировской области, 2012. – 179 с.
15. Калапуша Л. Моделі в науці та навчальному процесі з фізики. / Л. Калапуша // Фізика та астрономія в школі. – 2007. – №1. Ч. 1. – С. 10 – 13.
16. Галатюк Ю. Особливості моделювання процесу розв'язування творчої фізичної задачі / Ю. Галатюк // Фізика та астрономія в школі. – 2011. – № 4. – С. 13 – 17.
17. Подопрігора Н.В. Функції моделювання щодо навчання математичних методів фізики майбутніх учителів фізики / Н.В. Подопрігора // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2014. – № 47. – С.226 – 233.
18. Заковряшина О.В. Школьный физический эксперимент как средство развития критического мышления / О.В. Заковряшина // Физика в школе. – 2013. – № 4. – С. 34 – 38.
19. Ларченкова Л.А. Движение автомобиля в школьных физических задачах / Л.А. Ларченкова // Физика в школе. – 2010. – № 5. – С. 19 – 31.
20. Лях В.П. Моделирование и создание графических образов / В.П. Лях // Физика в школе. – 2011. – № 2. – С. 31 – 33.
21. Єчкало Ю.В. Комп'ютерне моделювання фундаментальних фізичних експериментів / Ю.В. Єчкало // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – 2011. – № 89. – С. 255 – 259.

22. Заболотний В.Ф. Послідовність формування у студентів поняття про ЕРС з використанням механічних та комп'ютерно-анімаційних моделей / В.Ф. Заболотний // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2005. – № 11. – С. 203 – 205.

23. Садовий М.І. Дотримання принципу історизму при вивченні моделей будову атома в старшій школі / М.І. Садовий // Зб. наук. пр. Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [гол. ред.: М.Т. Мартинюк]. – Умань: ПП Жовтий О.О., 2013. – Ч. 1. – С. 254 – 263.

24. Хомутенко М.В. Комп'ютерне моделювання процесів в атомному ядрі / М.В. Хомутенко, М.І. Садовий, О.М. Трифонова // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Т. 45, № 1. – С. 78 – 92. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1191#.VPM03Cz4TGh>

**Zykova Klaudia, Shyshkin Genadiy**  
*Berdyansk State Pedagogical University*  
**PHYSICAL MODELS IN A GENERAL SCHOOL**

*The article is devoted to the analysis of the state of research of the problem of formation of basic knowledge on the basis of physical models in students. The problem of definition of the concept of the model is given considerable attention in many scientific-methodical and psychological-pedagogical researches. At present, science is basically aware of the role models in scientific knowledge and transforming human activity. The models have taken a solid and equal place in the systems of scientific knowledge, moreover - in general, in people's lives. They can no longer be considered as auxiliary material. A similar situation has developed in the education system. Many studies have been conducted in various fields of knowledge on the use of patterns of phenomena and processes in practice. But the development of models and modeling occurs unevenly, the poorly developed technique of constructing and using models in the processes of teaching physics. Different definitions of models are given.*

*Classification of models for their qualitative primary characteristics is possible for several reasons: a) by the nature of objects or systems under study - artificial, natural, mixed; b) for the branch of knowledge - technical, physical, mathematical, sociological, etc.; c) for the purposes - fundamental and applied (educational, etc.).*

*Models are divided into two large, large classes, depending on the means by which the modeling is carried out: material (real); thought-out (ideal) models. Material models, and, consequently, material modeling are divided into physical, physical and mathematical. Natural simulation is a kind of material modeling, when the model is an object created by nature or man, and is used to meet the corresponding human needs. If the model and the original have the same physical nature and differ only in their parameters in quantitative terms, then such a simulation is called physical.*

*It is accepted to distinguish between types of modeling, namely, the substantive, analog, sign, imaginative, visual, model experiment. The subject is modeling, in which the model reproduces the geometric, physical, dynamic or functional characteristics of the object. Analog modeling is a simulation in which the model and the original are described by a single mathematical relationship. In symbolic modeling, the main role models are schemes, drawings and formulas. The model experiment is a special type of simulation, in which the experiment (experiment) uses not the object itself, but its model, which indicates the absence of a clear boundary between the methods of empirical and theoretical knowledge. The problem of determining the physical models involved many scientists, but unambiguous definition of their role has not been achieved. Physical models play one of the main factors contributing to the integral perception and mastering of the course material, play an important role in shaping basic knowledge and improving the quality of education in physics.*

**Keywords:** *physical models, physical education, basic knowledge, physical phenomena, physical modeling.*

**Зыкова Клавдия, Шишкин Геннадий**

*Бердянский государственный педагогический университет*

**ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Статья посвящена анализу состояния исследования проблемы формирования у учащихся базовых знаний на основе физических моделей. Рассматриваются основные определения модели их классификация по качественным первичными характеристиками, виды моделирования, учебные физические модели, компьютерное моделирование. Подчеркнута важная роль физических моделей в формировании базовых знаний и повышенные качества образования по физике.*

**Ключевые слова:** *физические модели, обучение физике, базовые знания, физические явления, физическое моделирование.*

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Зикова Клавдія Миколаївна** – аспірантка кафедри фізики та методики навчання фізики Бердянського державного педагогічного університету.

*Кола наукових інтересів:* формування світогляду учнів при вивченні фізики, методика формування фундаментальних знань, міжпредметні зв'язки в шкільному курсі фізики.

**Шишкін Геннадій Олександрович** – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики навчання фізики Бердянського державного педагогічного університету.

*Кола наукових інтересів:* формування інтегрованих знань при вивченні фізики, навчальний фізичний експеримент, розвиток творчих здібностей студентів у процесі навчання фізики.