

*Ключевые слова:* когнитивные процессы, гипертекст, цифровой иммигрант, синдром дефицита внимания, клиповое мышление, опорный конспект, блоки информации.

**METHODICAL FEATURES OF TRAINING OF PHYSICAL EDUCATIONAL MATERIAL FOR CADETS OF MARITIME HIGHER SCHOOL CONSIDERING SPECIFICS OF COGNITIVE PERCEPTION IN THE INFLUENCE OF FACTORS INFORMATION AND COMMUNICATIVE TECHNOLOGIES**

**Panina Olga**

As the title implies the article describes the method of presenting educational information that is used by the author in the process of teaching physics in the maritime higher education, taking into account the specific changes in the mechanisms of cognitive processes of modern man, which occur under the influence of modern information and communication technologies. It is proposed the methods of using reference synopsis as way of increasing productivity of student's working with unknown material. Also in this article provides a brief description of current psychological research, which analyze problems of change of mechanisms of human cognitive processes as a result of the influence of modern information technologies. In addition it is an overview of the different training methods of modern Ukrainian teachers.

*Keywords:* cognitive processes, hypertext, a digital immigrant, attention deficit disorder, net-thinking, blocks of information.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Паніна Ольга Петрівна** – викладач фізики вищої категорії державного вищого навчального закладу Херсонське морехідне училище рибної промисловості, аспірант кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.

*Коло наукових інтересів:* методика навчання фізики у ВНЗ.

УДК:539.1

**СИСТЕМНИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ АТОМНОЇ І ЯДЕРНОЇ ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ КОЛЕДЖАХ**

**Садовий Микола, Руденко Євгеній**

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

*Анотація.* Стаття присвячена проблемі використання системного підходу на сучасному уроці фізики. Актуальність дослідження полягає у необхідності організації та реалізації системного підходу при вивченні атомної та ядерної фізики у педагогічних коледжах. Такий підхід значно активізує процес використання моделей і моделювання, абстрагування, ідеалізацію й аналогії. Створення ідеалізованих об'єктів, зокрема, взаємоперетворень елементарних частинок, які не існують у об'єктивній дійсності, але які мають певні прообрази в реальному світі допомагають у першому наближенні дійти до істини. У статті подано зразки розроблених дослідів модельного характеру. Демонстрації здійснюються у динамічному режимі. Метою даної статті є обґрунтування необхідності використання нових інформаційних технологій та системного підходу під час вивчення ядерних процесів фізики високих енергій.

*Ключові слова:* системний підхід, нові інформаційні технології, моделювання, досліді.

Бурхливий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та їх реалізація в сфері освіти, наукових дослідженнях, виробництві висувають нові вимоги до системи освіти України, у тому числі і фізичної.

Сучасна концепція фізичної освіти ґрунтується на провідних ідеях, поглядах, теоріях як вітчизняних так і зарубіжних науковців а також постанови кабінету міністрів України від 14 січня 2004 р. № 24 «Державний стандарт базової і повної середньої освіти». Відповідно до державного стандарту освіти при вивченні розділів атомної і ядерної фізики у педагогічних коледжах та старшій школі учні повинні мати уявлення про види фундаментальних взаємодій, механізми поглинання та випромінювання енергії атомом, енергію зв'язку нуклонів, корпускулярно-хвильовий дуалізм та інші фундаментальні поняття, процеси та явища, які вивчаються у даних розділах.

Спираючись на вищевказане ми вважаємо що при вивченні атомної і ядерної фізики у педагогічних коледжах повинен чітко прослідковуватися системний підхід тобто напрям методології досліджень, який полягає в дослідженні об'єкта як цілісної множини елементів в сукупності відношень і зв'язків між ними, тобто розгляд об'єкта як модель системи.

За системним принципом побудовані практично всі сучасні науки і фізика тут не виключення. Специфікою системного підходу є створення нового, єдиного і більш оптимального підходу до пізнання, для застосування його до будь-якого пізнаваного матеріалу, з гарантованою метою отримати найбільш повне і цілісне уявлення про цей матеріал. Незважаючи на те, що педагогічна наука має великий досвід щодо впровадження системного підходу дана проблема залишається актуальною через те, що існують

принаймні два важливі протиріччя, які потребують дослідження. Складність понять, явищ і процесів, труднощі постановки експериментів розділів чи взагалі неможливість їх проведення. Недостатня кількість та обмеженість готового комп'ютерного моделювання з даних розділів.

Тому метою даної статті є обґрунтувати і визначити шляхи реалізації проблеми системного підходу з розділів атомна фізика та ядерна фізика, який включав би в себе демонстраційну частину, дослідницький пошук, експериментальні задачі, комп'ютерне моделювання та можливість виконання віртуального експерименту учнями самостійно.

Позитивна роль системного підходу може бути зведена до наступних основних моментів. По-перше, поняття і принципи системного підходу виявляють ширшу пізнавальна реальність в порівнянні з тією, яка фіксувалася в колишньому знанні

По-друге, системний підхід містить в собі нову в порівнянні з передуючими схему пояснення, в основі якої лежить пошук конкретних механізмів цілісності об'єкту і виявлення досить повної типології його зв'язків

Реалізація цієї функції зазвичай зв'язана з великими труднощами: для дійсно ефективного дослідження мало зафіксувати наявність в об'єкті різноманітних зв'язків, необхідно ще представити це різноманіття в наочному вигляді, тобто змалювати різні зв'язки як логічно однорідні, що допускають безпосереднє порівняння і зіставлення [7].

У системному аналізі система описується через процес вирішення проблеми єдності чотирьох етапів. Вони й складають первинну основу системного аналізу.

*Постановка завдання.* Існуюча проблема перетворюється на чітко структуровану форму, що здійснюється шляхом розкладу її на взаємопов'язані частини, кожна з яких уточнюється шляхом від «даного» до «треба визначити». Цей крок в системному дослідженні називають проблемним аналізом.

*Визначення позиції спостерігача.* Спостерігач, відносно об'єкта дослідження, віддалений від об'єкта і проводить дослідження його ззовні. В іншому випадку спостерігач знаходиться в системі об'єкта і проводить дослідження його з середини. Потім визначається тип системи, закрита вона чи відкрита.

*Формулювання предмета аналізу.* Предметом аналізу є система, яку треба наповнити, отже спочатку задаються критерії включення об'єктів до системи. Зазначені критерії формують межі системи. Для побудови відкритої системи розглядаються два типи об'єктів: об'єкти, над якими вирішується завдання, і об'єкти, вплив яких треба урахувати при вирішенні завдання. Таким чином, виявлення об'єкта у атомній та ядерній фізиці, є важливою та важкою частиною системного аналізу.

*Добір мови аналізу.* Цей процес зводиться до відбору конкретного наукового апарату. Внутрішні властивості відібраної для вирішення проблеми мови накладаються на властивості системи, що досліджується, і впливають на результати її аналізу [7].

Системний аналіз - це складний, спеціально розроблений і досить громіздкий науковий апарат, який мусить бути використаний тільки для вирішення досить складних, великих проблем, пов'язаний з діяльністю багатьох людей, з великими матеріальними та іншими витратами.

У основі системного підходу до вивчення атомної та ядерної фізики лежить необхідність чітко структурувати свої фізичні знання з тем. У контексті цієї проблеми актуальним, з одного боку, є розвиток пізнавальних інтересів, зацікавленості студентів у процесі вивчення фізики, з іншого – цілеспрямоване і систематичне вивчення понять, явищ, процесів та законів. В обох випадках це повинно бути підтримане використанням елементів цікавості, історичного розвитку понять, застосуванням можливостей комп'ютерної техніки для моделювання та унаочнення, використання системи задач у тому числі експериментальних, розвивальних та задач-цікавинок.

*Застосування в навчанні комп'ютерних технологій дає змогу:* підвищити загальний інтерес до вивчення фізики в цілому; за допомогою образів та моделей формувати природничо-наукову картину світу; розвивати образне мислення студентів завдяки використанню широких можливостей надання інформації; розвивати творче мислення студентів унаслідок використання динамічних багатомірних методів обробки і надання інформації [6].

Основні педагогічні цілі використання системного підходу, а отже і комп'ютерів під час навчання фізики, у випадку візуалізації об'єктів та явищ, моделювання та демонстрацій, це інтенсифікація всіх рівнів навчально-виховного процесу, підвищення його ефективності та якості, отримання в кінцевому результаті чітко сформованих знань з предмету.

Вивчення фізики сьогодні забезпечується новітніми технологіями: учитель для наочності експерименту використовує комп'ютер як невід'ємну частину дослідницької установки, для пояснення основних термінів, процесів та понять працює з ним для моделювання досліджуваних явищ.

Під час викладу нового матеріалу комп'ютер дає змогу супроводжувати його динамічними ілюстраціями, комп'ютерними моделями, текстами і відеофрагментами. Комп'ютерні моделі оживляють матеріал атомної та ядерної фізики, забезпечують демонстрацію того, що неможливо показати в натуральному експерименті, або ж статичні об'єкти не дають бажаного результату.

*Наприклад: Фотоефект.* Взаємодіючи з електроном металу, фотон може обмінятися з ним енергією й імпульсом. Фотоефект виникає у випадку непружного зіткнення фотона з електроном (рис. 1).

При такому зіткненні фотон поглинається, а його енергія передається електрону. Таким чином електрон отримує кінетичну енергію не поступово, а одразу. Енергія поглинутого фотона може витрачатись на відрив електрона від атома в середині металу. Відірваний електрон взаємодіятиме з іншими атомами металу, витрачаючи свою енергію, яка буде іти на нагрівання. Електрон, який вилітає з металу, матиме максимальну кінетичну енергію тоді, коли в середині атому він був вільним і при вилітанні з атому не витрачав енергії

на тепло. Тоді:  $\frac{m_e v^2}{2} = h\nu - A$ . У даній моделі вільні електрони виділені розміром і траєкторією. Важливим фактором наочності слугують автоматичні математичні розрахунки енергії фотона і швидкості електрона. [1, с. 239]

У демонстраційному експерименті комп'ютер використовується або як частина установки, або як пристрій, за допомогою якого можна демонструвати всій групі студентів такі явища, які неможливо спостерігати в реальності.

**Наприклад: Синтез речовини.** Поняття про синтез речовин доцільно було б почати із реакції синтезу речовин які проходять на Сонці при температурах 5-10 млн. К, 10-15 млн. К, 15-20 млн. К [1, с. 485]. У даній демонстрації наглядно показано зміст синтезу гелію (водневий цикл) при температурі 5-10 млн. К (рис. 2).

**Експериментальні задачі:**

1. Записати рівняння реакції ( $P+P \rightarrow D+e^+ + \nu_e$ ,  $D+P \rightarrow {}^3\text{He}+\gamma$ ,  ${}^3\text{He}+{}^3\text{He} \rightarrow {}^4\text{He}+2P$ );
2. Знайти дефект мас;
3. Обчислити кількість енергії, яка виділилася (поглинулася) під час досліду.

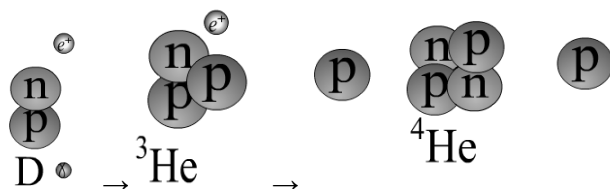


Рис.2

У випадку проведення лабораторних робіт – обробка результатів з використанням спеціальних програм або проведення комп'ютерних лабораторних робіт. Виходячи з вищезгаданого можна зробити наступні висновки. Методологія системного підходу, яка вивчає предмети, явища і процеси з позиції їх цілісності, системності, наявності зв'язків, дозволяє вичленити окремі структурно-функціональні компоненти навчального процесу з фізики, виявити їх взаємозв'язок і взаємозалежність та забезпечити процес його проектування як цілісної, інтегрованої, відкритої, ієрархічної системи. Як наслідок, при застосуванні системного підходу, отримується чітко структурований, систематизований матеріал з атомної та ядерної фізики підкріплений системою дидактичних прийомів, що активізують пізнавальну діяльність учнів, таких як прийоми зіставлення й порівняння понять, явищ, закономірностей, що мають властивість подібності, застосування аналогій і моделей.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Кучерук І.М. Загальний курс фізики: [у 3 т.] / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук; За ред. І.М. Кучерука. – [2-ге вид., випр.] – К.: Техніка, 2006. – Т. 3: Оптика. Квантова фізика. – 518 с.
2. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики / Калапуша Л.Р. – К.: Радянська школа, 1982. – С. 43-78.
3. Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи / Садовий М.І. – Кіровоград: Принт-Імідж, 2001. – 396 с.
4. Желюк О. Засоби НІТ у навчальному фізичному експерименті / О. Желюк // Фізика. – 2001. – № 9.
5. Фіцула М.М. Педагогіка: [навч. посібн. для студ. вищ. пед. закл. осв.] / М.М. Фіцула – К.: Вид. центр «Академія», 2002. – 528 с.
6. Цодікова С.О. Використання персонального комп'ютера на уроках фізики //Інтернет ресурси: <http://vre.pp.ua/> /Інтернет ресурси

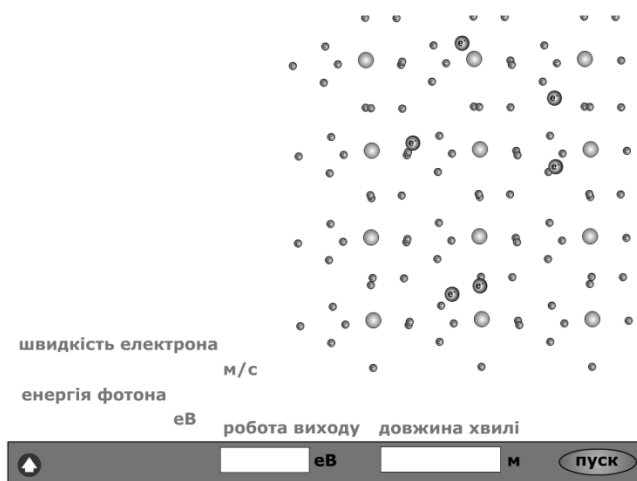


Рис. 1

7. Садовий М.І. Застосування ІКТ для дослідження систем з найменшою енергією / Садовий М.І., Хомутенко М.В., Трифонова О.М. // 36. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного ун-ту імені Івана Огієнка. – Серія педагогічна. – 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 234-237.

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

#### СИСТЕМНИЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ АТОМНОЙ И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕДЖАХ

Садовой Николай, Руденко Евгений

Статья посвящена проблеме использования системного подхода в современном уроке физики. Актуальность исследования заключается в необходимости организации и реализации системного подхода при изучении атомной и ядерной физики в педагогических колледжах. Такой подход значительно активизирует процесс использования моделей и моделирования, абстрагирования, идеализации и аналогии. Создание идеализированных объектов, в частности, взаимопревращений элементарных частиц, которые не существуют в объективной действительности, но которые имеют определенные прообразы в реальном мире помогают в первом приближении прийти до истины. В статье представлены образцы разработанных опытов модельного характера. Демонстрации проводятся в динамическом режиме. Целью данной статьи является обоснование необходимости использования новых информационных технологий и системного подхода при изучении ядерных процессов физики высоких энергий.

*Ключевые слова:* системный подход, новые информационные технологии, моделирование, эксперименты.

#### THE SYSTEMS APPROACH TO THE STUDY OF ATOMIC AND NUCLEAR PHYSICS IN THE COLLEGE OF EDUCATION

Sadovyi Mykola, Rudenko Eugene

The article deals with the problem using a systematic approach to modern physics lesson. The relevance of the study is the need of the organization and implementation of a systematic approach in the study of atomic and nuclear physics in teachers colleges. This approach significantly intensify their use of models and modeling, abstraction, idealization and analogy. Creating idealized objects, including interconversions of elementary particles that do not exist in objective reality, but with some prototypes of real-world help to reach a first approximation to the truth. The article presents examples of experiments designed model character. Demonstrations performed dynamically. The purpose of this article is the justification for the use of new information technologies and system approach in the study of nuclear processes high-energy physics.

*Keywords:* systemic approach, new information technology, simulation experiments.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Садовий Микола Ілліч** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* дидактика фізики та технологічної освіти.

**Руденко Євгеній Володимирович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, викладач КВНЗ «Олександрійський педагогічний коледж імені В.О. Сухомлинського».

*Коло наукових інтересів:* дидактика фізики та технологічної освіти.

УДК [001.891:53+372.853]:378

#### ДОСЛІДНИЦЬКІ КОМПЕТЕНТНОСТІ БАКАЛАВРІВ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Сорокопуд Марія

Криворізький коледж Національного авіаційного університету

*Анотація.* На основі аналізу державних стандартів та наукових публікацій виділено компоненти (мотиваційно-особистісний, інтелектуально-творчий, креативний, діяльнісно-операційний) та рівні сформованості дослідницьких компетентностей бакалаврів з комп'ютерної інженерії у навчанні фізики. Сформульовано висновки, окреслено напрями подальших досліджень.

*Ключові слова:* компетентність, дослідницька компетентність, бакалаври з комп'ютерної інженерії, навчання фізики.