

4. Шашенкова Е.А. Исследовательская деятельность в условиях многоуровневого обучения / Е.А. Шашенкова. – М., 2005.
5. Шашкина М.Б. Формирование исследовательской деятельности студентов педагогического вуза в условиях реализации компетентного подхода / М.Б. Шашкина, А.В. Багачук. – Красноярск : КГПУ, 2006. – 160 с.
6. Хинич И.И. Научно-методическое обеспечение целостности и продуктивности в исследовательском обучении физике при подготовке педагогических кадров / И.И. Хинич. – СПб. : Санкт-Петербург XXI век, 2009. – 231 с.
7. Рабочие программы по физике. 7-11 классы / авт.-сост. В.А. Попова. – М. : Планета, 2011. – (Образовательный стандарт).
8. Физика : учебник для 11 кл. средних школ и классов с углубленным изучением физики / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, А.Т. Глазунов и др. – М. : Просвещение, 1998.
9. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. – М. : Просвещение, 2004.
10. Мякишев Г.Я. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 класс / Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – М. : Дрофа, 2005.
11. Касьянов В.А. Физика. 11 класс : учебник базового уровня для общеобразовательных учебных заведений / В.А. Касьянов. – М. : Дрофа, 2006.
12. Рогожникова О.А. Исследовательское обучение физике в бакалавриате и магистратуре педагогического образования / О.А. Рогожникова, К.Г. Никифоров // Вестник Калужского университета. – Калуга, 2011. – №1. – С. 82-87.
13. Рогожникова О.А. Формирование профессиональной компетентности при подготовке бакалавров физики к работе в профильных классах / О.А. Рогожникова, К.Г. Никифоров // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : КПНУ імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17. – С.122-123.
14. Рогожникова О.А. Исследовательский эксперимент по теме «Оптическая голография» в уровне подготовки будущего учителя физики / О. А. Рогожникова // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : КПНУ імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18. – С. 183-186.

О. А. Рогожникова

Придністровський державний університет імені Т. Г. Шевченка

ДОСЛІДНЕ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В БАКАЛАВРАТІ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Розглянуто актуальні аспекти формування дослідницьких компетентностей майбутнього вчителя фізики; наведені дані анкетування шкільних вчителів щодо дослідницького навчання фізики; описано розроблений дослідницький практикум, що базується на сучасних досягненнях фізичної оптики.

Ключові слова: освітній процес, дослідне навчання, професійна компетентність, фізичний експеримент.

O. A. Rogozhnikova

Taras Shevchenko Transnistria State University

RESEARCH TRAINING IN UNDERGRADUATE PHYSICS PEDAGOGICAL EDUCATION

Actual aspects of formation of scientific competence of future teacher of physics are considered. The questioning data of school teacher deal with scientific basis of training are analyzed. Research training experiment based on modern achievements in Optics is described.

Key words: educational process, scientific basis of training, professional competence, physical experiment.

Отримано: 15.04.2013

УДК 372.853:004

М. І. Садовий, М. В. Хомутенко, О. М. Трифонова

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ З НАЙМЕНШОЮ ЕНЕРГІЄЮ

Стаття присвячена проблемі використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання для моделювання фізичного експерименту з квантової фізики. Актуальність дослідження полягає у необхідності активізації процесу використання моделей і моделювання, абстрагування й ідеалізації та аналогії у навчальному процесі з фізики. Створення ідеалізованих об'єктів, зокрема, долини стійкості ядер, допомагають у першому наближенні дійти до істини та підвищити якість оволодіння знаннями з фізики.

Ключові слова: моделювання фізичного експерименту, інформаційно-комунікаційні технології, дидактика фізики, навчальний процес

Актуальність проблеми. Поява квантової фізики, зокрема квантової механіки – закономірне явище для наукового прогресу початку ХХ століття. В історії розвитку фізики було чимало революцій, які кардинально змінювали наукову парадигму, а потім і освітню парадигму.

Однак те, що сталося з природознавством у першій чверті ХХ століття, не було черговою зміною основних законів. Якщо раніше оточуючий нас світ був передбачуваним, то з появою квантової механіки він став випадковим (імовірнісним). Закони квантової механіки складають фундамент вивчення будови речовини. Вони дозволили з'ясувати будову атомів, встановити природу хімічного зв'язку, пояснити періодичну систему елементів, зрозуміти будову атомних ядер, вивчати властивості елементарних частинок. Оскільки властивості макроскопічних тіл визначаються рухом і взаємодією частинок, з яких вони складаються, закони квантової механіки лежать в основі розуміння більшості макроскопічних явищ. На основі квантової механіки вдалося послідовно пояснити такі явища, як феромагнетизм, надтекучість, надпровідність, зрозуміти природу таких астрофізичних об'єктів, як білі карлики, нейтронні зірки, з'ясувати механізм протікання термоядерних реакцій в Сонці та зірках. Практично дослідити дані явища дуже складно, а розглянути у навчальному процесі фізики взагалі неможливо.

Із закономірного зв'язку між змістом науки й навчального предмету випливає дидактичний принцип науковості навчання, який вимагає, щоб зміст навчання знайомив суб'єктів навчання з основами науки, тобто з об'єктивними фактами, поняттями, законами, теоріями основних розділів

відповідної науки на сучасному рівні її розвитку та способами їх дослідження. Принцип науковості [2] навчання реалізується під час розробки навчальних програм і підручників та в процесі навчання шляхом суворого дотримання вимог навчальної програми в її теоретичній і практичній частинах. Реалізація принципу науковості навчання забезпечує формування в суб'єктів навчання наукового світогляду, цілісної картини світу, вмінь і навичок наукового пошуку.

На нашу думку, реалізацію принципу науковості під час вивчення питань квантової фізики на належному рівні забезпечить комп'ютерне моделювання, яке є одним з ефективних методів вивчення складних систем. Крім того, комп'ютерне моделювання є інноваційним методом навчання фізики, спрямованим на розвиток інтелектуальних здібностей учнів, формування мотивації до навчання через посилення інтересу до вивчення фізики, формування різних типів мислення та активізації навчально-дослідницької діяльності.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблемою застосування комп'ютерного моделювання при вивченні понять, законів і закономірностей фізики займалися О.І. Бугайов [1], М.В. Головка [1], Ю.О. Жук [4], Ю.В. Єчкало [3], Л.Р. Калапуша [5], С.В. Каплун [6], В.С. Коваль [1], В.П. Муляр [5], С.О. Семеріков [9], В.І. Сумський [8], І.О. Теплицький [9], А.А. Федонюк [5] та багато інших. Високо оцінюючи внесок зазначених методистів в удосконалення дидактики фізики ми пропонуємо розглянути можливості дослідження за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) питання про системи з найменшою енергією.

Метою нашого дослідження є удосконалення методики вивчення систем з найменшою енергією за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. Уявлення про системи з найменшою енергією в квантовій фізиці з'являються у 1928-1930 рр. після становлення квантової теорії випромінювання, яка базувалась на ідеях М. Планка, А. Ейнштейна, Н. Бора, П. Дірака. Вченими-фізиками [7] були визначені властивості найважливіші для квантових систем: внутрішня енергія, тобто енергія, яка не пов'язана з рухом системи як одного цілого, Вона може приймати тільки окремі дискретні значення енергії, які визначаються розв'язком відповідних рівнянь Шредингера. Сукупність можливих для даної квантової механічної системи енергетичних рівнів називається енергетичним спектром. Стан з найменшою енергією, який є найбільш стабільним і стійким називається основним. Всі інші стани, яким відповідає більша енергія називаються збудженими. Якщо на систему не діють зовнішні фактори, то всі стани є основними, тоді така система називається незбудженою. Якщо декілька збуджених станів мають одну і ту ж внутрішню енергію, то такі стани називають виродженими [7].

Для характеристики атомних ядер вводять ряд позначень, інформацію про числові значення яких суб'єкти навчання можуть знайти в періодичній таблиці хімічних елементів Д.І. Менделєєва, зокрема, Z – зарядове число або атомний номер (це порядковий номер у періодичній таблиці Менделєєв); Ze – заряд ядра, де e – елементарний заряд; N – число нейтронів; A – масове число, де $A = Z + N$.

Після вивчення таблиці Д.І. Менделєєва, зазвичай переходять до вивчення питань радіоактивності.

Для аналізу питання, як радіоактивні ізотопи розподіляються серед відомих стабільних, ми пропонуємо скористатися періодичною таблицею елементів. Відомо, що майже всі елементи з числом протонів $Z \leq 83$ мають хоча б один стабільний ізотоп. Найбільш важкими стабільними ядрами є ізотопи свинцю ($Z = 82$) і вісмуту ($Z = 83$). Виняток становлять два елементи: технецій ($Z = 43$) і прометій ($Z = 61$) [7].

Далі суб'єктам навчання пропонується розглянути діаграми $Z - N$, тобто стійкість ізотопів залежно від числа протонів і нейтронів в ядрі. На *рис. 1* показано один з варіантів нейтронно-протонної карти ізотопів, де чорними квадратами представлені ядра стабільні або довго живучі. Ламаною суцільною кривою представлена область відомих ядер, що зазнають електронний розпад розпади. Двома суцільними лініями поблизу області розпаду показані межі відомих у даний час ядер. Зовнішні суцільні криві обмежують передбачувану область стабільних ядер. За цими лініями починається «море» нестабільності. Нижня лінія визначає нейтронний кордон стабільності (n -розпад), верхня – протонний (p -розпад). Штрихпунктирною лінією обмежена очікувана область стабільності надважких ядер. На кордоні області стабільності позначені останні стабільні, ще не синтезовані ізотопи [10].

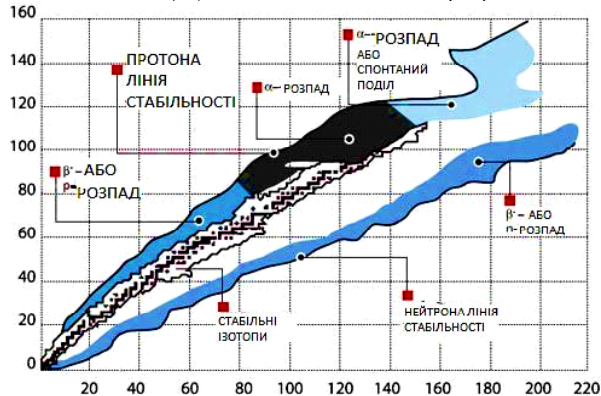


Рис. 1. Нейтронно-протонна карта ізотопів [10]

Область розташування стабільних ядер зазвичай називають долиною стабільності [7]. Для ядер долини стабільності характерним є наступне відношення числа нейтронів до числа протонів: $\frac{N}{Z} = 0,98 + 0,015 \cdot A^{2/3}$, де $A = N + Z$ – масове число.

Як відомо, радіоактивний розпад можливий тільки в тому випадку, якщо сума мас продуктів буде меншою маси вихідного нукліда. Дефект маси визначається як різниця між масою спокою атома $M(Z, N)$ і сумою мас складових його нуклонів і тим самим він показує, як сильно пов'язані нуклони в ядрі. На *рис. 2* наведена, як приклад, крива для ізобарних ядер з $A = 127$. Вона схожа на криву, одержувану при поперечному перерізі глибокої долини. Ізобарне ядро, що знаходиться на самому дні долини, – це єдине стабільне ядро. Ядра, що розташовуються на схилах долини, нестабільні, і вони як би скочуються на її дно, розпадаючись, як правило, з випусканням електрона або позитрона [7].

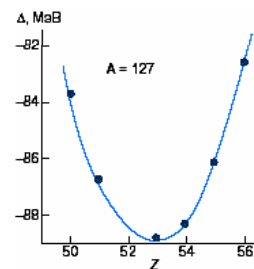


Рис. 2. Залежність дефекту маси A від Z для ізобарних ядер з $A = 127$ порушується на користь нейтронів [10]

Суб'єктам навчання варто наголосити, що атоми, як системи, перебуваючи в долині стійкості і мають найменшу енергію. Це пов'язано з тим, що в атомі кожен електрон розташовується так, щоб його енергія була мінімальною, що відповідає найбільшій енергії його зв'язку з ядром.

Використовуючи програмне середовище Delphi, яке згідно галузевого стандарту вищої освіти: Галузь знань 0402 Фізико-математичні науки. Напрямок підготовки 6.040203 Фізика*. Спеціалізація: Інформатика є обов'язковим для вивчення у вищих педагогічних навчальних закладах, ми створили утиліту. Вводячи до комірок дані про кількість нейтронів та масове число атома, отримуємо наочне зображення розташування елемента в залежності від його стійкості.

Наведемо приклад програми:

```

unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes,
  Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, TeEngine, Series, TeeProcs,
  Chart, ExtCtrls, BubbleCh,
  Grids, ValEdit;
type
  TForm1 = class(TForm)
  Panel1: TPanel;
  Chart1: TChart;
  Edit1: TEdit;
  Edit2: TEdit;
  Edit3: TEdit;
  Edit4: TEdit;
  Edit5: TEdit;
  Panel2: TPanel;
  Edit6: TEdit;
  Edit7: TEdit;
  Button1: TButton;
  Series1: TLineSeries;
  Series2: TLineSeries;
  Label1: TLabel;
  Label2: TLabel;
  Label3: TLabel;
  Label4: TLabel;
  Label5: TLabel;
  Label6: TLabel;
  Label7: TLabel;
  Label8: TLabel;
  Label9: TLabel;
  Label10: TLabel;
  Label11: TLabel;
  Label12: TLabel;
  Label13: TLabel;
  Label14: TLabel;
  Label15: TLabel;
  procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
    {Private declarations}
  public
    {Public declarations}
  end;
var

```

```

Form1: TForm1;
implementation
{$R *.dfm}
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var A,B,c,kr,x,x1,y,N:real;
Z:integer;
begin
Chart1.Series[0].Clear;
A:=strtfloat(Edit6.Text);
Z:=strtoint(Edit7.Text);
x:=strtfloat(Edit4.Text);
x1:=strtfloat(Edit3.Text);
kr:=strtfloat(Edit5.Text);
if (x1>x) or (strtfloat(Edit1.
Text)>strtfloat(Edit2.Text)) then exit;
Chart1.LeftAxis.Minimum:=strtfloat(Edit1.
Text);
Chart1.LeftAxis.Maximum:=strtfloat(Edit2.
Text);
Chart1.BottomAxis.Minimum:=x1;
Chart1.BottomAxis.Maximum:=x;
N:=A-Z;
Chart1.Series[0].AddXY(N,Z);
while x1<=x do
begin
y:=x1;
Chart1.Series[1].AddXY(x1,y);
x1:=x1+kr;
end;
B:=n/z;
C:=0,98+0.015*exp((2/3)*ln(a));
label13.caption:=floattostr(b);
label14.caption:=floattostr(c);
label11.Visible:=true;
label12.Visible:=true;
label13.Visible:=true;
label14.Visible:=true;
label15.Visible:=true;
end;
end.

```

Вхідними даними є масове число атома (A) та протонне число (Z), за допомогою яких створюється діаграма $Z-N$, що показує стійкість ізотопів залежно від числа протонів і нейтронів у ядрі. Діаграма складається з двох частин. Перша частина – це точки, які є місцем ізотопу на нашій діаграмі. Другою є пряма, яка б утворювалась, якби в усіх ізотопів було рівне число протонів і нейтронів ($Z = N$). Ця пряма є орієнтиром у визначенні чи є ізотоп стабільним чи ні, в залежності як далеко від прямої він розташований.

Також програма розраховує відношення

$$\frac{N}{Z} = 0,98 + 0,015 \cdot A^{2/3}.$$

Умова приблизної рівності відношення числа нейтронів і числа протонів у ядрі ізотопу і виразу праворуч вказує на перебування даного ізотопу в долині стабільності ядер.

Для прикладу пропонуємо розглянути у запропонованій нами програмі місце знаходження на діаграмі хімічного елементу Свинцю Pb , атомна маса якого 207,2 а.о.м., число протонів 82, див. *рис. 3* та Оксигену (кисень) O , атомна маса якого 15,999 а.о.м. і протонне число 8, див. *рис. 4*. З розрахунку програми видно, що характерне відношення для долини стабільності ядер задовольняється.

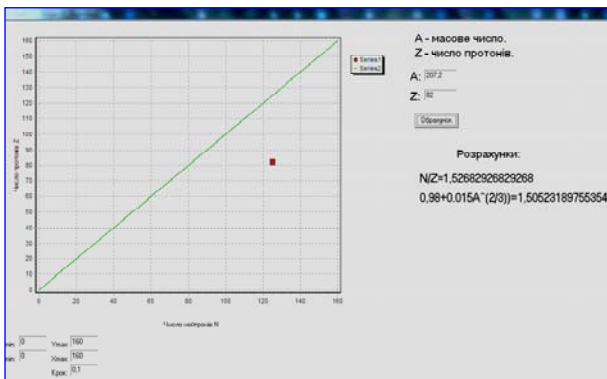


Рис. 3. Знаходження на діаграмі хімічного елементу Свинцю

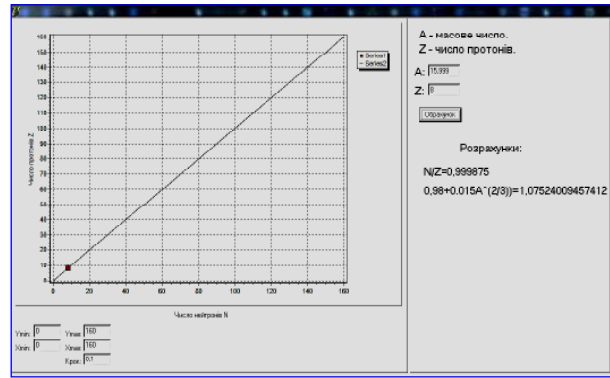


Рис. 4. Знаходження на діаграмі хімічного елементу Оксигену

Висновки. Отже, за допомогою комп'ютерних моделей простіше і зручніше досліджувати складні системи, так як ІКТ дають можливість у навчальному процесі проводити, так звані, обчислювальні експерименти, в тих випадках коли реальні експерименти ускладнені, або можуть дати непередбачуваний результат. Створення комп'ютерних аналітичних та графічних моделей фізичних явищ дозволяє гармонійно поєднати класичні дидактичні принципи і відтворювати досліджуване явище у довільному масштабі часу, проводити імітаційне моделювання явищ, які є недоступними для класичних методів спостереження. При цьому навчальний процес організовується у формі навчально-дослідницької діяльності, що передбачає організацію різних форм роботи та підвищення рівня самостійності здобуття знань суб'єктами навчання, що сприяє підвищенню рівня розвитку їх інтелектуальних здібностей.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження пов'язані удосконаленням методики вивчення питань будови атомів, їх стійкості у курсі фізики із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.

Список використаних джерел:

1. Бугайов О.І. Деякі концептуальні положення розробки засобів комп'ютерної підтримки навчання фізики / О.І. Бугайов, М.В. Головка, В.С. Коваль // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету / редкол. О.Ф. Явоненко (гол. ред.) та ін. – Чернігів, 2005. – Вип. 30. – С. 36-39. – (Серія: Педагогічні науки).
2. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження / С.У. Гончаренко. – К. : АПН України, 1995. – 45 с.
3. Єчкало Ю.В. Комп'ютерне моделювання фундаментальних фізичних експериментів / Ю.В. Єчкало // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. – Чернігів, 2011. – Вип. 89. – С. 255-259. – (Серія: Педагогічні науки).
4. Жук Ю.О. Використання засобів нових інформаційних технологій у навчальній дослідницькій діяльності / Ю.О. Жук // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 3. – С. 4-7.
5. Калапуша Л.Р. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів : [навч. посіб.] / Л.Р. Калапуша, В.П. Муляр, А.А. Федонюк. – Луцьк : Вежа, 2007. – 190 с.
6. Каплун С.В. Спецкурс для вчителів «Моделювання та експеримент у навчальному процесі з фізики» / С.В. Каплун // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – Чернігів, 2011. – Вип. 89. – С. 278-281. – (Серія: Педагогічні науки).
7. Кучерук І.М. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика : [навч. посіб.] / І.М. Кучерук, В.П. Душенко. – К. : Вища школа, 1991. – С. 463.
8. Сумський В.І. Методика і теорія застосування ЕОМ у процесі вивчення фізики у педагогічних закладах : [монографія] / В.І. Сумський. – Вінниця : ВДПУ, 2003. – 380 с.
9. Теплицький І.О. «Віртуальний фізичний лабораторний практикум» як актуальна проблема сучасної дидактики / І.О. Теплицький, С.О. Семеріков // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : [зб. наук. пр. : в 3-х томах]. – Кривий Ріг, 2004. – Вип. 4. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – С. 414-421.
10. Режим доступу: <http://www.astronet.ru/db/msg/1193425>

Н. І. Садовий, М. В. Хомутенко, Е. М. Трифонова
Кировоградский государственный педагогический университет
им. В. Винниченко

ПРИМЕНЕНИЕ ИКТ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ С НАИМЕНЬШЕЙ ЭНЕРГИЕЙ

Статья посвящена проблеме использования информационно-коммуникационных технологий обучения для моделирования физического эксперимента по квантовой физике. Актуальность исследования заключается в необходимости активизировать процесс использования моделей и моделирования, абстрагирования, идеализацию и аналогии в учебном процессе по физике. Создание идеализированных объектов, в частности, долины стойкости ядер, помогают в первом приближении дойти к истине и повысить качество овладения знаниями по физике.

Ключевые слова: моделирование физического эксперимента, информационно-коммуникационные технологии, дидактика физики, учебный процесс.

N. I. Sadovoy, M. V. Khomutenko, O. M. Trifonova
Kirovograd Vladimir Vynnychenko State Pedagogical University
APPLICATION OF IKT IS FOR RESEARCH OF SYSTEMS
WITH THE LEAST ENERGY

The article is sanctified to the problem of the use of informatively-communication technologies of studies for the design of physical experiment from quantum physics. Research actuality consists in a necessity activates the process of the use of models and design, abstracting, idealization and analogies in an educational process from physics. Creation of idealizing objects, in particular, valleys of firmness of kernels, help in the first approaching to reach to truth and improve quality capture knowledge from physics.

Key words: design of physical experiment, of informatively-communication technologies, didactics of physics, educational process.

Отримано: 14.04.2013

УДК 378.147.38:65

Л. А. Сидорчук

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВЗАЄМОДІЇ В СИСТЕМІ «ЛЮДИНА-ТЕХНІКА» В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА

Ринок праці, що інтенсивно формується, ставить нові вимоги до змісту і процесу підготовки фахівців. Одним із засобів розв'язання проблем, які пов'язані зі створенням нових інформаційних засобів у навчальному процесі, на думку деяких учених, повинна стати ергономіка. Специфічним предметом її досліджень є система «людина-техніка», всі елементи якої розглядаються в єдності та взаємодії з кінцевою метою узгодження фізичних і психічних можливостей людини, її естетичних смаків й інших якостей з параметрами сучасних технічних засобів.

Ключові слова: система «людина-техніка», ергономічний опис трудової діяльності, людський чинник, антропоцентричний підхід.

Аналіз досліджень і публікацій. Розв'язання проблем автоматизації в інженерній психології і психології праці багато в чому ґрунтувалося на загальних методологічних підходах до аналізу взаємодії в системі «людина-техніка». Залежно від тих аспектів, які вивчалися, ці підходи визначалися по-різному: як підходи до розуміння ролі людини в системах управління або як підходи до аналізу систем «людина-машина».

У психолого-педагогічних дослідженнях проблеми проектування й експлуатації технічних об'єктів і визначення ролі людини в управлінні багато в чому базуються на антропоцентричному підході, розробленому в 60-70-х роках ХХ століття (О.М. Леонтьєв, Б.Ф. Ломов, Н.Д. Завалова, В.А. Пономаренко), відповідно до якого людина-оператор розглядається не як специфічна ланка технічної системи, а як суб'єкт праці, що здійснює свідому, цілеспрямовану діяльність. На основі антропоцентричного підходу була створена низка концепцій автоматизації, адаптації людини і машини, взаємодії оператора з системами управління і засобами відображення інформації (А.А. Крилов, В.М. Ахутін, В.Ф. Венда, А.І. Галактіонов, Г.В. Суходольський). У 80-90-х роках антропоцентричний підхід став однією з провідних теоретичних позицій і в зарубіжних дослідженнях (Ч. Біллінгс, Б. Кантовіц, Р. Соркін, Н. Морей, Г. Йохансен, А. Льовіс, Х. Стассен), в яких розв'язання проблем проектування й експлуатації сучасної техніки пропонувалося з урахуванням когнітивних процесів операторської діяльності. Вплив науково-технічного прогресу на екологічні, етичні, соціальні аспекти суспільного життя й потенційна небезпека сучасної технології для природи і суспільства, сфокусували підходи і концепції *соціоцентричної спрямованості*, макроергономіки і культури безпеки (М. Монмоллен, Дж. Тэро, Г. Салвенді, В.Н. Абрамова, Г.Е. Журавльов, В.П. Третьяков, М.І. Бобнева, Ф.Е. Иванов), що розглядають соціальні, організаційні, управлінські, економічні й особистісні чинники функціонування складних людино-машинних комплексів і соціотехнічних систем.

Різним аспектам дослідження системи «людина-техніка-середовище» присвячено багато праць вітчизняних і зарубіжних психологів, системотехніків, фахівців з систем і засобів відображення інформації. Ця тема досліджувалася Б.Ф. Ломовим, В.Ф. Вендой, А.І. Губінським, П.Я. Шлаеном, М.А. Котіком, А.Г. Чачко, В.П. Зінченко, В.М. Муніповим, Г.М. Зараківським, В.Н. Абрамовою, А.Н. Анохіним і іншими.

Формулювання цілей, постановка завдання. У статті проведено теоретичне узагальнення методологічного аналізу психолого-педагогічних проблем взаємодії людини і сучасної техніки, проаналізовано вітчизняні та зарубіжні методологічні підходи в системі «людина-техніка», розглянуто основні концепції автоматизації. Відповідно до поставленої мети основним завданням статті є аналіз безлічі існуючих методологічних підходів до людини і техніки, характеристика концепцій її автоматизації й проектування та класифікація множини методів за домінуючими напрямками вирішення психолого-педагогічних проблем суб'єктно-об'єктних відносин.

Основним, а часто і вирішальним компонентом управління сучасною технікою є діяльність людини, характер якої значно змінюється внаслідок інтенсивного розвитку технічних засобів. Це приводить до істотної зміни характеру ергономічних вимог при її проектуванні та експлуатації. Залежно від аспектів взаємодії людини і техніки інженерно-психологічні підходи визначалися по-різному: як підходи до розуміння ролі людини в системах управління або як підходи до аналізу систем «людина-машина».

На початковому етапі розвитку інженерної психології, у 40-50-х роках ХХ століття, був поширений так званий машиноцентричний підхід, який визначили як підхід «від машини (техніка) до людини». У цьому підході, за визначення Б.Ф. Ломова, людина розглядається як проста ланка системи, функціонування цієї ланки досліджується стосовно тих схем, принципів і методів, які розроблені для опису і аналізу технічних систем. Головне завдання дослідника при цьому – визначення «вхідних» і «вихідних» характеристик людини [5].

Як позитивні аспекти використання машиноцентричного підходу Н.Д. Завалова, Б.Ф. Ломов, В.А. Пономаренко вважали розвиток точних методів в психології і виявлення деяких істотних моментів діяльності людини-оператора: з одного боку, його обмежень і, з другого – переваг перед автоматом.

Проте з розвитком інженерно-психологічних досліджень усе більше проявлялась обмеженість машиноцентричного підходу. Так, було виявлено, що характеристики людини-оператора багато в чому залежать від структури його діяльності, індивідуальних особливостей, рівня професійної підготовленості, працездатності, психофізіологічного стану. Тому виникла необхідність створення принципово нового напрямку до аналізу системи «людина-техніка», яка повніше враховувала психофізіологічні особливості операторської діяльності.