

## **МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ У ФІЗИЦІ**

У статті проаналізовано поняття методу моделювання та вимоги, які ставляться до моделі. Визначено роль моделювання при аналізі його основних функцій.

**Ключові слова:** моделювання, модель, перевірка достовірності моделювання, перевірка правильності, програмування.

**Yanevych I.V.** The method of modeling in physics.

The article explores the concept of modeling method and requirements that are applied to the model. The role of modeling in the analysis of its key features is defined.

**Key words:** modeling, model, modeling validation, validation, programming.

**Моделювання** - це особливий процес, що виступає як особлива форма опосередковування, коли дослідник ставить між собою і об'єктом, що його цікавить, деяку проміжну ланку – модель.

Моделювання в широкому сенсі — це особливий процес теоретичного та практичного опосередкованого пізнання, коли суб'єкт замість безпосереднього об'єкта пізнання вибирає чи створює схожий із ним допоміжний об'єкт-замісник (модель), досліджує його, а здобуту інформацію переносить на реальний предмет вивчення [1].

Під моделлю розуміється об'єкт будь-якої природи (мислено уявлена або матеріально реалізована система), котрий, відображаючи чи відтворюючи в певному сенсі об'єкт дослідження, здатний заміщати його так, що вивчення моделі дає нову інформацію про об'єкт.

**Найважливіша вимога до будь-якої моделі** - її подібність з предметом, що моделюється, та наявність таких властивостей [1]:

– модель - це збільшена (наприклад модель клітини) або зменшена (глобус) копія об'єкта;

– модель може сповільнити досліджувані процеси, що відзначаються високою швидкістю протікання, або прискорити повільне протікання;

– модель спрощує реальний процес, що дає можливість зосередити увагу на сутності процесу.

Метод моделювання є **актуальним** у сучасному світі. Адже цей метод дає можливість відтворення моделлю, відповідно до завдань дослідження, тих чи інших істотних властивостей, структур досліджуваного об'єкта, взаємозв'язків і відносин між його елементами.

**Метою роботи** є ознайомлення з методом моделювання та, зокрема, із застосуванням фізичних моделей.

У процесі пізнання модель іде слідом за об'єктом, будучи певною його копією, а у відтворенні, конструюванні, навпаки, об'єкт йде слідом за моделлю, копіюючи її. Модель фіксує існуючий рівень пізнання про досліджуваний об'єкт. Неможливо створити універсальну модель, котра могла б відповісти на всі запитання, що викликають інтерес; кожна з них дає лише наближений опис явища, а в різних моделях знаходять відображення різні його властивості. До моделювання звертаються тоді, коли досліджувати реальний об'єкт з усією сукупністю його властивостей недоцільно, незручно або неможливо.

Перевірка достовірності моделювання - процес визначення того, що модель або виконувана імітація точно представляє детальний концептуальний опис, прийнятий розроблювачем. Перевірка достовірності також оцінює ступінь відповідності моделі або імітації змісту і проводиться з використанням прийнятих методів технології програмування [1].

Перевірка правильності - визначення, чи здається модель або імітація розумною людям, що добре інформовані щодо системи при її вивченні, заснованому на експлуатаційних показниках моделі. Цей процес не розглядає програмний код або логіку, а скоріше розглядає входи і виходи для гарантії їх уявної реалістичності або показності. Процес визначення ступеня точності, з яким модель або імітація відображає реальний чи створюваний світ.

Моделювання фізичних процесів дозволяє поглибити знання у різноманітних галузях науки, техніки, виробництва, інших видах людської діяльності. За останні роки використання моделей настільки стрімко розвинулося, що стало методом наукового дослідження.

Ідея побудови моделей у класичній фізиці виникла внаслідок проникнення наукового пізнання в розділи фізики, що виходять за межі механіки (електромагнітне поле). Вона полягала в можливості побудови механічних моделей немеханічних фізичних явищ. Із розвитком фізики мікросвіту виникла проблема можливості побудови макромоделей мікрооб'єктів [2].

За допомогою моделей можна передати той чи інший фізичний об'єкт або фізичну систему, те або інше явище тільки наближено, частково. Модельні уявлення можуть дати відомості про особливості певного явища, дають змогу дістати висновки не тільки якісного, а й кількісного характеру. Фізичні уявлення, що лежать в основі

побудови моделі, впливають із певних знань про властивості об'єкта, процесу, із обмеженої кількості експериментальних і теоретичних даних. Тому модель не можна побудувати однозначно, при цьому зосереджуються на відтворенні окремих рис поведінки об'єкта моделювання.

Для всебічного і повного описання властивостей досліджуваного об'єкта створюється не одна, а кілька моделей. У процесі поглиблення наших знань, із включенням в аналіз при моделюванні більшої кількості властивостей об'єкта-оригіналу клас можливих моделей звужується, але водночас підвищується адекватність їх. З історії фізики відомо багато випадків заміни одних моделей іншими. Неадекватність моделей виявляється при виході за межі того досвіду, на основі якого вона була побудована. Внаслідок того, що кілька моделей описують різні властивості й процеси, фізичні картини можуть бути різними, а інколи прямо протилежними для цих моделей [3].

Модель — первинна форма теоретичного осмислення нових об'єктів, яка часто розкриває протиріччя в розумінні цих об'єктів у світлі старої теорії. Вона дає поштовх для подальшого розвитку теоретичного усвідомлення об'єкта дослідження [3].

Моделювання стало невід'ємною складовою навчального процесу в середній та вищій школі. У навчальному процесі з фізики використання методу моделювання дозволяє виділити й відобразити найважливіші для пізнання зв'язки в явищах, які часто бувають недоступними для безпосереднього спостереження, а також осмислити суть багатьох фізичних процесів [3].

Крім того, моделювання дає можливість учителям глибше розкрити на уроці зміст фізичних понять, ознайомити учнів чи студентів із сучасною експериментальною базою фізики, розкрити важливе значення методів дослідження фізичних явищ та процесів.

Роль моделювання в пізнанні можна виявити при аналізі його основних функцій. Насамперед моделювання здійснює ніби перекладацьку функцію — перекладає отриману інформацію з незрозумілої мови оригіналу на відому мову моделі. Дуже важлива екстраполяційна функція моделювання: інформацію, яку отримали на моделі, поширюють на сам об'єкт. Важливе місце належить трансляційній функції моделювання. Моделювання виступає в ролі вихідного прийому при проникненні одних наук у сферу інших. Моделювання — це перевірене знаряддя синтезу знання. Воно пов'язане з використанням таких логічних форм, як аналогія,

екстраполяція, гіпотеза, які, звичайно, мають і самостійне значення поза процесом побудови моделей. Однак для з'ясування місця і ролі моделей у пізнанні найбільше значення має аналіз їхніх взаємозв'язків з такою вищою формою пізнавального процесу, як послідовна теорія явища. [2]

Отже, в сучасній фізиці метод моделювання узагальнюється, розвиваючись від первинних форм наочних моделей до широкого використання математичних моделей-абстракцій. Сучасне моделювання має дві провідні тенденції: збільшення ролі елементів абстракції в моделях і узагальнення їх подібності.

Моделі мають велике значення для формування системності знань учнів старших класів, є зручною формою зберігання у пам'яті відповідної інформації. Такий метод дуже зручно використовувати для пояснення принципу дії приладів, установок, для розкриття механізму відповідних явищ і процесів, які ми не можемо продемонструвати в реальних умовах. Також воно є надзвичайно важливим полем навчальної діяльності студентів фізиків. Автоматизація фізичного експерименту, модельні дослідження, математична обробка результатів експерименту та обчислювальні задачі є тими областями, де може бути застосоване моделювання фізиком у його професійній діяльності.

### **Список використаних джерел**

1. <http://uk.wikipedia.org/wiki>
2. Чолпан П.П. Фізика / П.П. Чолпан. – К.: Вища школа, 2003. – 568 с.
3. Калапуша Л.Р. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів / Л.Р.Калапуша, В.П. Муляр, А.А. Федонюк – Луцьк: РВВ «Вежа», 2007. – 190 с.