

МОДЕЛІ ВІРТУАЛЬНОСТІ ЇХ АНАЛІЗ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Андрій ПЕТРИЦЯ, Степан ВЕЛИЧКО

Проведено аналіз деяких моделей віртуальності. Розгляд цих моделей дозволив виділити в комп'ютерній реальності ряд ситуацій, які слід позначати як віртуальність або віртуальну реальність і їх використання при вивченні фізики.

The analysis of some models of virtualness is conducted. Consideration of these models allowed to select in computer reality the row of situations which it follows to mark as virtualness or virtual reality and their using for the study of physics.

Вивчення проблеми віртуальності далеко від завершення, про що свідчать публікації, що регулярно з'являються, і висловлювані в них часто діаметрально протилежні точки зору [1-5].

Поняття віртуального стикається з поняттями ідеального і симулятивного. Неоднозначність в трактуванні сфери дії даних понять утрудняє рішення питання про природу комп'ютерних технологій. Беручи до уваги неоднозначність в питанні трактування віртуального, спробуємо підійти до рішення цього питання із застосуванням модельних уявлень.

Знання, що одержуються з використанням моделей, володіють значно більшою адекватністю опису об'єктів, що вивчаються, і процесів.

Одним з ефективних підходів є створена Леонов В.П. [10] загальна систематика матеріальних об'єктів, свого роду модельне представлення структури світу, що дозволило запропонувати струнку систему понять, що відносяться до основних і приватних форм руху, форм і видів матерії, і на цій основі побудувати логічно обгрунтовану карту науки [11].

У природних і технічних науках достатньо широко використовуються моделі різного типу. Завдяки цьому відмічені науки в своєму розвитку досягли значних висот і дозволили створити всі ті матеріальні об'єкти, які представляють сучасну цивілізацію.

Серед різних типів моделей найбільшу евристичну цінність мають наочні моделі. Їх практична або наукова цінність пропорційна тій мірі, в якій структура моделі відповідає структурі реального об'єкту і робить її доступною для зорового сприйняття і аналізу. Чим вище відмічена відповідність, тим точніше і глибше відображається структура реального об'єкту. У наукових дослідженнях від ступеня відповідності між аналогом і моделлю дуже часто залежить достовірність уявлень про об'єкти, що вивчаються.

Новітні технічні галузі – електроніка і обчислювальна техніка не змогли б взагалі виникнути, якби ще на ранніх стадіях розвитку електротехніки не була винайдена мова наочного зображення елементів електричних схем, таких як опори, конденсатори, індуктивності, а пізніше діоди, транзистори і т.п. Тільки завдяки мові модельного представлення електричних схем, ми сьогодні маємо телевізори, роботів, комп'ютери, автоматизовані виробництва, автономно діючі космічні апарати.

Строгість процесу мислення, який відбувається з використанням уявних моделей і моделей наочних, тобто перенесених який-небудь носій і доступних для зорового сприйняття, має істотну різницю. Впливає хоч би той простий факт, що в процесі графічної побудови ця модель обов'язково зіставляється аналітично з уявною моделлю. При цьому конкретизується, уточнюється і сама уявна модель.

Відбувається як би взаємне уточнення моделей. Попередня уявна модель реалізується в недосконалу графічну модель. Аналітичне сприйняття графічної моделі навіть у момент її побудови виявляє певні недоліки, які можуть тут же виправлятися і уточнювати модель уявну. Тобто одне тільки здійснення процесу побудови моделі наочною приводить до появи вже вторинної уточненої уявної моделі.

Коли уявна модель переводиться в графічну, вона відразу набуває декількох позитивних властивостей: 1) модель зафіксована, тобто на неї можна подивитися в незмінному вигляді через деякий час як самому автору, так і ще кому-небудь; 2) модель конкретна, оскільки на малюнку є тільки те, що зображене. Вона не має яких-небудь уявних деталей, якщо вони не нанесені; 3) вона наочна – дає зорове уявлення про той уявний образ, який склався у автора; 4) модель логічно або структурно організована і ця її організація знаходиться якоюсь мірою відповідності з реальною структурою об'єкту-аналога. Жодною з відмічених позитивних властивостей уявна модель не володіє.

Особливо важливою є можливість розвитку наочної моделі. Вона може піддаватися аналітичному дослідженню і порівнянню з модельованим об'єктом. У цьому дослідженні в модель можуть вноситися поправки, які фіксуються і відбувається розвиток моделі. Якщо ж йдеться про розвиток уявних моделей, то тут справа дещо складніше. В процесі

розумової роботи над моделлю пам'ять повинна зберігати всі її риси. При цьому все ж таки деяка кількість інформації може просто втрачатися. Уявну модель можна описати у вигляді тексту. Але такий опис не має всіх переваг моделі графічної і може по-різному сприйматися різними суб'єктами.

Таким чином використання наочних моделей дозволяє досягти більшої обґрунтованості і строгості нового знання. Нагадаємо, що обґрунтованим вважається тільки те знання, в якому істина задається суб'єкту строгим примусовим чином.

Поняття ідеальності часто ототожнюють з віртуальністю [13], причому, як нам представляється, не завжди це робиться обґрунтовано. Саме поняття віртуального (virtual) переводиться як фактичний, що може розумітися як що реально існує. У цьому сенсі воно співпадає з його традиційним використанням у фізиці елементарних частинок.

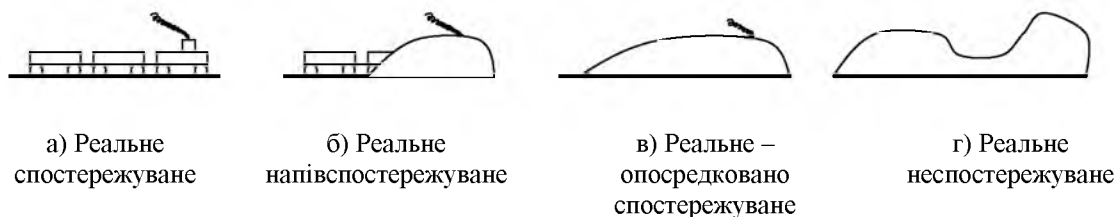
Спочатку це поняття застосовувалося в ядерній фізиці для позначення спостережених частинок. У фізиці елементарних частинок «процеси без утворення частинок, які реально можуть спостерігатися, називаються віртуальними. Проміжні частинки, що беруть участь в цих процесах, носять назву віртуальних частинок» (виділено курсивом в першоджерелі) [14, с. 168].

Поставимо питання: з якої причини не можна спостерігати ці частинки? Видно, з тієї причини, що розміри атомного ядра дуже малі і в нього неможливо забратися ніякими інструментами, щоб подивитися на процеси, що

відбуваються там. До того ж ці процеси протікають дуже швидко за часи близько 10-16 с. Фізики в даний час не мають в своєму розпорядженні інструментів таких малих розмірів і що діють з такою високою швидкістю. Але реальність існування віртуальних частинок не викликає сумніву, оскільки їх дія виявляється в стійкості певних нуклонних груп і ядер в цілому. Отже, віртуальними називають об'єкти, які реально існують, але знаходяться за межами можливостей їх реєстрації. Віртуальний об'єкт спостерігається опосередковано через якісь інші проміжні об'єкти. Його самого спостерігати неможливо, поки він залишається віртуальним. Можна спостерігати тільки дію віртуального об'єкту на інші спостережувані об'єкти.

Подібні ситуації з неможливістю спостереження часто зустрічаються і в навколишньому нас макроскопічному світі, коли через різні причини ми не можемо спостерігати реально існуючі об'єкти. Від нашої нездатності спостереження цих об'єктів, вони не перестають бути реальними.

Для отримання адекватних побудов з використанням поняття віртуальності бажано використовувати які-небудь моделі, на яких можна показати, що сама наблюдаемость може мати декілька стадій. Про можливість різного ступеня спостереження можна судити по приведеному на мал. 1 прикладу, де показано рух потягу по рівнині, перехідній в горбисту місцевість.



Мал. 1 Ступені спостереження матеріального об'єкту

Поки потяг рухається по рівнині (а), про нього можна сказати, що це «реальне спостережуване». Коли потяг в'їхав за горб наполовину (б) – це вже «реальне напівспостережуване». При подальшому русі потяг повністю сховається за горбом і залишиться видно тільки дим від його труби (в), тут виникає «реальне опосередковано спостережуване» (самого об'єкту не видно, але видно якісь його прояви). Якщо тепер потяг віддаляється достатньо далеко (г), то не буде видно ні його самого, ні його непрямих ознак. В даному випадку ми маємо справу з «реальною

неспостережуване». Можливий ще випадок (д) «нереального спостережуваного» (міраж в пустелі).

Для «об'єктів» не спостережуваних унаслідок їх відсутності в реальності можна вказати два випадки, що відрізняються: (е) що «нереальне спостережене потенційно існує» – те, що може бути створене людиною або виникнути в природі в майбутньому, (ж) «нереальне спостережене – що не існує в майбутньому». У останньому випадку йдеться про те, що ніколи не може виникнути.

Слід відмітити, що реальність існування потягу абсолютно не залежить від нашої можливості його спостереження, це як говорять «наша проблема». Можна привести немало і інших прикладів, коли через всілякі причини реально існуючі об'єкти не спостерігаються. Такими причинами можуть виступати: значна віддаленість об'єкту, що недостатня вирішує здатність вимірювальних приладів, малий час життя об'єкту або перешкоди, створювані іншими об'єктами. Тобто «спостережені» це не обов'язково не реальні об'єкти.

Стосовно нашого прикладу, поняття віртуальності в первинному сенсі, прийнятому в ядерній фізиці, найточніше відповідає ситуації (в). У ній ми не можемо спостерігати сам реально існуючий об'єкт, але бачимо його прояв у вигляді дії іншого, взаємозв'язаної з першим, об'єкту (диму). Таким чином, ситуація (в) відповідає умовам, при яких об'єкт (потяг) реально існує, але безпосередньо не спостерігається.

Світ комп'ютерної реальності часто позначають як віртуальний [4, с. 25], маючи на увазі те, що за комп'ютерним зображенням не має реальних об'єктів і процесів. При вивченні фізики в основній школі ми дотримувались цієї моделі трактування, тобто віртуальності, як комп'ютерної реальності.

Проте, це не завжди так і не потрібно всі комп'ютерні технології рахувати як щось однорідне, що піддається однозначному трактуванню.

Різні типи комп'ютерної реальності можуть значно відрізнятися за своєю суттю і їх слід порізно позначати. У одних випадках можна використовувати поняття віртуальної реальності, а в інших випадках адекватнішим є поняття симулятивної реальності. Уточнення поняття віртуальності і модельне представлення віртуального (мал. 1 в) дозволяє нам говорити про неправомірність позначення ідеального як віртуального. Мається на увазі традиційно використовуване в літературі розуміння ідеального як що існує тільки в голові людини (Ільєнков Э.В., Дубровський Д.И., Байков Э.А.), оскільки в цьому сенсі за ідеальним не стоять реально існуючі об'єкти.

Видно, ототожнення цих понять неправомірне, оскільки віртуальні – це не спостережувані за яких небудь причин об'єкти. Віртуальне може, хоч і не завжди, бути спостережуваним. Тобто ми можемо, у принципі, зробити спостережуваним віртуальний об'єкт, якщо усунемо чинники, що заважають, або застосуємо відповідне програмне забезпечення та персональні комп'ютери.

Автори, що дотримуються погляду, що ідеальне пов'язане тільки з людиною і його свідомістю, приходять до суперечностей і в

подальших міркуваннях вимушені по суті справи дезавувувати свої первинні твердження. На думку Д.И. Дубровського «Ідеальне не може бути не чим іншим, як суб'єктивною реальністю. Визначення ідеального як суб'єктивна реальність є початковим і повинно зберігати своє значення у всіх контекстах, де уживається категорія ідеального» [15, с. 18]. У такому трактуванні ідеальне є виняткова приналежність людської свідомості і ніде більше воно не може виявлятися.

Подібної точки зору приналежності ідеального виключно внутрішньому світу людини дотримується Вербіцкий В.Г.: «В творіннях природи ідеального немає. У ній є тільки матеріальні формування. Допущення матеріального в природі, характерне для філософії Платона і Гегеля, є ідеалізм. Що стосується матеріалізму, зокрема діалектичного, то він наполягає на тому, що ідеальне є творіння людського мозку» [2, с. 208]. Далі автор висловлює думку, що суперечить першій: «Будь-яка річ, створена працею людини, – матеріальна, тоді як її «планування» – ідеально. З цього виходить, що в будь-якому продукті людської праці «міститься» «ідеальне» в його «знятій», «відчуженій» формі» [2, с. 208].

Інформація може бути і ніколи не прочитана (книга, яку ніхто не читав або будова камінчика на дні моря, який ніхто не вивчав). Але якщо інформацію, що міститься в деякому об'єкті, ніхто не читав, то вона від цього не втрачає своїх інформаційних властивостей і властивості ідеальності.

Пізнання цієї інформації стає актуальним тоді, коли об'єкт потрапить у поле зору суб'єктів, що володіють здібностями до її прочитання. Як приклад можна узяти випадок, коли рідкісна рослина потрапляє до рук кваліфікованого ботаніка і він починає вивчати рослину. Або інший приклад – космічні апарати, що вже у наш час займаються збором інформації про інші планети і космічний простір.

Рух ідеального відбувається у вигляді переходу інформації від одного об'єкту до іншого. По суті справи це переробка інформації в мисленні людини або машини. Коли китайський школяр вирішує математичний приклад, записаний в двійковій системі числення, то він мислить. Школяр оперує бітами і одержує результат розумової діяльності, виражений в бітах. Результат його уявної роботи може бути висловлений або не висловлений, а якимсь чином використаний для подальших дій.

Той же математичний приклад можна «доручити» електронній обчислювальній машині і вона з ним справиться значно швидше. А як же розуміти ті, що відбуваються при

цьому в обчислювальній машині процеси? Це розумові дії чи ні? Машина також працює в двійковій системі, можемо вирішити приклад через ті ж самі операції, що і школяр. При рішенні математичних прикладів ЕОМ також оперує бітами, а отриманий результат може висловити (вивести на екран, роздрукувати) або не «висловити», зберегти в своїй пам'яті або використовувати як проміжний результат для подальших обчислень.

Якщо ми розглядаємо мислення як фізіологічний процес, що відбувається в мозку людини, то дії обчислювальної машини неможливо визначити як мислення. Проте, якщо нас цікавить не форма протікання процесу, а його сенс і результат, то слід визнати, що машина може мислити і робить це цілком успішно.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Лисин А.И. Физические аспекты идеальности материи. (Электронны ресурс) // Режим доступа: www.veinik.ru/veinik/articles/424/attach.doc.
2. Вербицкий В.Г. Проблема идеального. / В.Г.Вербицкий // Вісник ХНУ, Сер. Теорія культури і філософія науки. – 2002.- № 553. С.207-209.
3. Царев П.В. Идеальное – натурально! (Электронны ресурс) // Режим доступа: <http://phenomen.ru/forum/index.php?showtopic=535>.
4. Карина Е.Н. Виртуальная реальность и метафора. / Е.Н. Карина // Вісн. ХНУ, сер. Теорія культури і філософія науки. – 2005. – № 708. – С.22-27.
5. Дашенкова Н.Н. Симулякр как основной механизм опосредования виртуальной реальности. / Н.Н. Дашенкова // Вісн. ХНУ, сер. Теорія культури і філософія науки. – 2005. – № 708. – С.16-22.
6. Петриця А.Н. Використання віртуального та реального фізичних експериментів у основній школі / А.Н. Петриця // Науковий часопис. – Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова. – 2008. – Вип. 12. – С. 238 – 243. Причепій Є.М., Черній А.М., Гвоздецький В.Д., Чекаль Л.А. Філософія. – К.: Академія. 2001. – 576 с.
7. Петриця А.Н. Ефективність методики застосування віртуального фізичного експерименту в основній школі // 36. наукових праць: Серія: педагогічна. - Кам'янець – Подільський. – 2008. – Вип. 14 – С. 153 -155. Петрусенко В.Л. Філософія. – Львів: Магнолія плюс. – 2006. – 506.
8. Леонов В.П. Заметки к учению о материи. / В.П. Леонов. // Вісн. НТУ «ХП», сер. Філософія. – 2005, № 50. – С.13-23.
9. Леонов В.П. Атлас науки. Харьков: ОО ФНТ, 2007. – 228 с.
10. Форрестер Д.У. Мировая динамика. М.: Наука.- 1978.-166 с.
11. Байков Э.А. Виртуальность в ноосфере. (Электронны ресурс) // Режим доступа: <http://www.globalistika.ru/biblio/baikov2.htm>.
12. Наумов А.И. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – М: Просвещение, 1984.- 384 с.
13. Дубровский Д.И. Проблема идеального. М.: Мысль, 1983.-228 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Петриця Андрій Назарович – учитель фізики Дем'янської ЗОШ Львівської області.

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми дидактики фізики