



ISSN 2073-624X

# ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОШУК

науково-методичний  
ВІСНИК

5 / 2010



<b>М. В. Остапчук, В. П. Шевчук, В. О. Мислінчук</b>	
Розвиток теоретичного мислення учнів при вивченні фізики .....	52–56
<b>І. Г. Мірошніченко</b>	
Методика виготовлення, налагодження та використання підсилювачів напруги і струму для навчального фізичного експерименту .....	56–58
<b>Г. П. Кобель, В. О. Савош</b>	
Математичне моделювання у розв'язуванні фізичних задач: діяльнісний аспект .....	59–62
<b>А. І. Полежака, О. І. Песін</b>	
Удосконалений прилад для модельного експерименту з молекулярної фізики .....	63–65
<b>А. М. Падалко, Н. Й. Гадалко</b>	
Моделювання процесу формування професійних знань майбутніх інженерів-електриків .....	66–67
<b>В. М. Сомов</b>	
Моделювання при розв'язуванні задач турнірів юних хіміків .....	67–68
<b>І. П. Кенєва</b>	
Генератор псевдовипадкових чисел для моделювання досліду Штерна .....	69–72
<b>О. Р. Острей, С. В. Острей</b>	
Моделювання освітніх процесів із використанням стандартів IDEF .....	73–75
<u>Комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів</u>	
<b>Ю. П. Бендес</b>	
Комп'ютерне моделювання світлових явищ, які відбуваються на межі розділу двох середовищ .....	76–79
<b>В. П. Муляр</b>	
Комп'ютерне моделювання у вивченні фізики в загальноосвітній школі .....	79–82
<b>О. С. Мартинюк</b>	
Моделювання та дослідження радіоелектронних схем програмним комплексом NI MultiSIM у навчальному експерименті з фізики .....	83–85
<b>В. В. Іллюшко</b>	
Роль комп'ютерного моделювання в процесі формування творчої активності учнів на уроках фізики .....	86–88
<b>О. В. Школа, М. О. Стеценко</b>	
Комп'ютерне моделювання в курсі «Термодинаміка і статистична фізика» засобами Mathcad .....	88–91
<b>Ю. А. Тарнавський</b>	
Моделювання комп'ютерних мереж у середовищі Net Wizard .....	92–93
<b>Ю. О. Єфименко, О. С. Мартинюк, М. О. Стеценко</b>	
Імітаційне моделювання роботи напівпровідникових біполярних і польових транзисторів .....	94–97
<b>Ю. В. Єчкало</b>	
Комп'ютерне моделювання броунівського руху .....	97–100
<b>О. С. Кузьменко</b>	
Методика застосування комп'ютерних моделей при вивченні оптики у профільній школі .....	100–103

УДК 004(076.5)

## Моделювання освітніх процесів із використанням стандартів IDEF

О. Р. Острей, аспірант ВНУ імені Лесі Українки;

С. В. Острей, старший викладач кафедри прикладної математики ВНУ імені Лесі Українки

*Подано короткий опис синтаксису та семантики методологій IDEF. Розглянуто особливості їх використання. Проаналізовано можливості стандартів IDEF для створення управлінських схем підвищення ефективності роботи системи освіти.*

**Ключові слова:** управління, модель, стандарт IDEF, освіта.

**Острей О. Р., Острей С. В. Моделирование образовательных процессов с использованием стандартов IDEF.**

*Представлено краткое описание синтаксиса и семантики методологий IDEF. Рассмотрены особенности их использования. Проанализированы возможности стандартов IDEF для создания управленческих схем повышения эффективности работы системы образования.*

**Ключевые слова:** управление, модель, стандарт IDEF, образование.

**Ostrei O. R., Ostrei S. V. Educational Process Modeling with IDEF Standard Use.**

*The short description of syntax and semantic of methodologies IDEF are presented. The features of its use are considered. Possibilities of standards IDEF for creation of administrative charts of rise of efficiency of the educational system work are analysed.*

**Key words:** management, model, standard IDEF, education.

**Постановка проблеми.** Для підвищення рентабельності та конкурентоздатності освітніх закладів виникла необхідність мати модель діяльності установи, яка відображала б усі механізми й принципи взаємозв'язку різних підсистем у рамках одного освітнього процесу. Створення таких систем передбачає проведення глибокого обстеження діяльності, результатом якого є експертний висновок. Для вирішення задач моделювання складних систем існують методології сімейства IDEF. З їх допомогою можна ефективно відобразити й аналізувати діяльність широкого спектра складних систем у різних розрізах:

- IDEF0 – методологія функціонального моделювання;
- IDEF1 – методологія моделювання інформаційних потоків усередині системи;
- IDEF1x (IDEF1 eXtended) – методологія побудови реляційних структур;
- IDEF3 – методологія документування процесів у досліджуваній системі;

- IDEF5 – методологія онтологічного дослідження складних систем.

У цій статті буде розглядатися методологія функціонального моделювання IDEF.

### Опис стандарту IDEF0

IDEF0 розроблено в 1981 році у рамках програми автоматизації підприємств ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing), запропонованої департаментом ВПС США. Сімейство стандартів IDEF успадкувало позначення від назви цієї програми (IDEF=ICAM DEFinition).

За IDEF0 усе, що відбувається в системі та її елементах, прийнято називати функціями. Кожній функції ставиться у відповідність блок. На IDEF0-діаграмах, основному документі при аналізі та проектуванні систем, блок зображується прямокутником. Зв'язки між блоками та зовнішнім відносно модельованої системи середовищем зображено стрілками (інтерфейсними дугами), котрі або входять у блок або виходять із нього. Вхідні стрілки вказують, які умови повинні одночасно виконуватися, щоб функція, представлена блоком, зреалізувалася (рис. 1). Функціональний блок моделі є перетворювачем входів I (Input) у виходи O (Output) під дією керувань C (Control) із використанням механізмів M (Mechanism). Перетворення в блоці відбувається з матеріальними та інформаційними ресурсами. Кожний функціональний блок має свій унікальний ідентифікаційний номер.

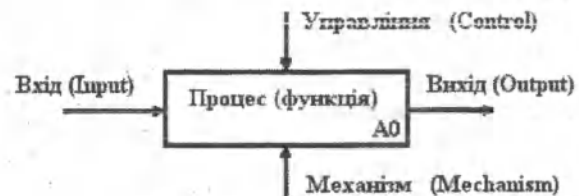


Рис. 1. Функціональний блок

На рис. 2 зображено функціональний блок „Виконувати освітні функції”

Функція може бути поділена (декомпонована) на складові частини та описана у вигляді більш детальних діаграм. У кожному випадку декомпозиції функціонального блоку всі інтерфейсні дуги, що входять у цей блок або впливають з нього, фіксуються



Рис. 2. Контекстна діаграма A-0 моделі функціонування системи освіти на дочірній діаграмі. Цим досягається структурна цілісність IDEF0-моделі.

### Призначення стандарту IDEF1

Діяльність будь-якої установи можна подати як безперервну зміну стану фізичних та інтелектуальних об'єктів: співробітники, засоби виробництва, вироблювані продукти та послуги, ідеї, фінанси і под. Зміна об'єкта повинна мати документальне відображення: особові справи співробітників, звіти, службові записки тощо. Їх сукупність назвемо *інформаційним полем установи*. Рух інформації (наприклад, документообіг) та її зміну назвемо *інформаційними потоками*. Довільному процесу, а також довільній зміні фізичних об'єктів відповідає інформаційний потік. Основною метою використання методології IDEF1 залишається дослідження руху потоків інформації і принципів управління ними на початковому етапі процесу проектування інформаційно-аналітичної системи.

Методологія IDEF1 розрізняє елементи структури інформаційної області, їх властивості, взаємозв'язки та класи. Центральним поняттям методології IDEF1 є поняття сутності. Клас сутностей – це сукупність інформації, яка накопичена й зберігалася в установі. Основними властивостями сутностей у IDEF1 є стійкість та унікальність. Кожна сутність має своє ім'я й атрибути. Атрибути – це характерні властивості й ознаки об'єктів реального світу, що належать до певної сутності. Клас атрибутів – це набір пар, що складається з імені атрибута та його значення. На рис. 3 наведено приклад IDEF1-діаграми. На ній подано дві сутності з іменами «Відділ» і «Працівник» та зв'язок між ними з ім'ям «Працює в». Ім'я зв'язку завжди виражається дієсловом.

### Призначення стандарту IDEF3

IDEF3 є стандартом документування технологічних процесів і надає інструментарій для наочного дослідження й моделювання їх сценаріїв – опису послідовності змін властивостей об'єкта, наприклад, опис послідовності етапів отримання нових знань і їх властивостей після проходження певного етапу навчання. Виконання сценарію

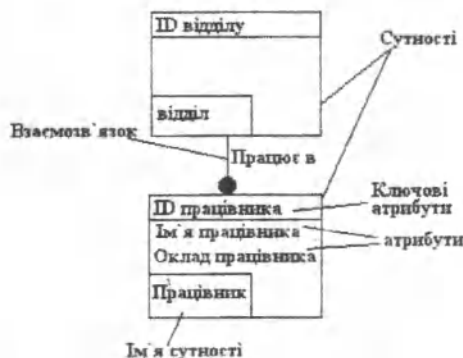


Рис. 3. Приклад зв'язку між сутностями «Відділ» – «Працівник»

супроводжується документообігом, котрий складається з двох потоків: документів, що визначають структуру і послідовність процесу (методичних вказівок, описів стандартів і т. ін.), і документів, що відображають хід його виконання (результатів тестів і практичних занять, звітів про самостійну роботу тощо).

Існують два типи діаграм у стандарті IDEF3. Діаграми першого типу називаються діаграмами опису послідовності етапів процесу (Process Flow Description Diagrams, PFDD), а другого – діаграмами стану об'єкта і його процесів трансформації (Object State Transition Network, OSTN). За допомогою діаграм PFDD документується послідовність і опис стадій навчання в рамках досліджуваного навчального процесу (рис. 4). Діаграми OSTN використовують для ілюстрації трансформацій знань, які відбуваються на кожній стадії навчання.



Рис. 4. Процес отримання нових знань, умінь та навичок, відображений засобами IDEF3

Прямокутники на діаграмі PFDD називаються *функціональними елементами*, або елементами поведінки (Unit of Behavior, UOB) і позначають подію, стадію процесу чи ухвалення рішення. Кожний UOB має своє ім'я, що відображається дієсловом, і унікальний номер. Стрілки або лінії є відображенням зміни властивостей знань між UOB-блоками в ході процесу.

Об'єкт, позначений J1, називається *перехрестям* (Junction). перехрестя використовуються для відображення логіки взаємодії стрілок (потоків) при злитті й розгалуженні або для відображення безлічі подій, які можуть чи повинні бути завершені перед початком наступної роботи. Класифікацію можливих типів перехресть наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Класифікація можливих типів перехресть на діаграмах PFDD**

Позначення	Назва	Зміст у випадку злиття стрілок (Fan-in Junction)	Зміст у випадку розгалуження стрілок (Fan-out Junction)
&	Asynchronous AND	Усі попередні процеси завершуються	Усі наступні процеси починаються
&	Synchronous AND	Усі попередні процеси завершуються одночасно	Усі наступні процеси починаються одночасно
O	Asynchronous OR	Один або кілька попередніх процесів завершуються	Один або кілька наступних процесів починаються
O	Synchronous OR	Один або кілька попередніх процесів завершуються одночасно	Один або кілька наступних процесів починаються одночасно
X	XOR (Exclusive OR)	Лише один попередній процес завершується	Лише один наступний процес починається

Діаграма класифікації забезпечує механізм для логічної систематизації знань, накопичених при вивченні системи. Існує два типи таких діаграм: діаграма строгої класифікації (Description Subsumption – DS) та діаграма природної або видової класифікації (Natural Kind Classification – NKC). Композиційні схеми (Composition Schematics) є механізмом графічного представлення складу класів онтології та інструментами онтологічного дослідження за принципом «Що з чого складається».

Схеми взаємозв'язків (Relation Schematics) дозволяють розробникам візуалізувати та вивчати взаємозв'язки між різними класами об'єктів у системі, що узгоджується з теорією Новака і Гоуена (Novak & Gowin, 1984): вивчення будь-якої системи походить від часткового до загального. Отже, вивчення нового або важкозрозумілого взаємозв'язку – це співвідношення його з достатньо вивченим взаємозв'язком для дослідження характеристик їх співіснування.

Діаграма стану об'єкта (Object State Schematic) дає можливість документувати процес із погляду зміни стану об'єкта. Наприклад, після навчання людина вже належить не до класу ВСТУПНИК, а до його дочірнього класу ВИПУСКНИК. Приклад такої діаграми наведено на рис. 5.

Функціональний блок UOB може мати послідовність декомпозицій і, отже, може деталізуватися з будь-якою необхідною точністю.

**Опис стандарту онтологічного моделювання IDEF5**

Методологія IDEF5 забезпечує наочне представлення даних, отриманих у результаті обробки онтологічних запитів, у простій природній графічній формі. Онтологічний аналіз починається зі складання словника термінів, який використовується при обговоренні й дослідженні характеристик об'єктів і процесів, а також створення системи точних визначень цих термінів. Крім того, документуються основні логічні взаємозв'язки між відповідними введеним термінам поняттями. Результатом цього аналізу є онтологія системи, або ж сукупність словникових термінів та точних визначень взаємозв'язків між ними.

Для підтримки процесу побудови онтологій у IDEF5 існують спеціальні мови: схематична (Schematic Language-SL) та мова доробок і уточнень (Elaboration Language-EL). SL є наочною графічною мовою, спеціально призначеною для викладу системи основних даних у формі онтологічної інформації. EL є структурованою текстовою мовою.

Мова EL використовується для ретельного аналізу та забезпечення повноти представлення структури даних.



Рис. 5. Приклад діаграми станів

**Висновок.** Стандарти IDEF надають можливість провести детальний аналіз структури освітнього закладу, що дасть змогу наочно й ефективно управляти освітніми процесами в ньому.

**Література**

1. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции: Методология функционального моделирования : рекомендации по стандартизации [Текст] / Госстандарт России. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 50 с.
2. Методология IDEFx // по материалам сайта – Мастерская Dr.dimdim [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.info-system.ru/designing/design.html>
3. Черемных С. В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии : практикум / С. В. Черемных, И. О. Семенов, В. С. Ручкин // по материалам сайта – vernikov.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://vernikov.ru/biznes-modelirovanie/tehnologii-i-standarty.html>