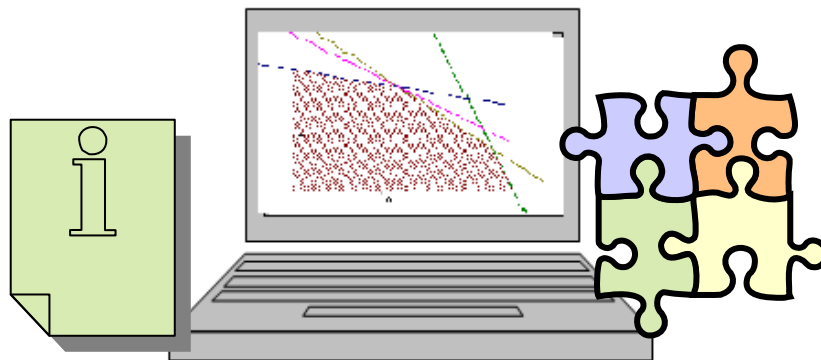


В. І. Ключко, Н. І. Праворська

Система задач як засіб формування професійно
значущих знань з інформатики студентів
економічних спеціальностей



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

В. І. Клочко, Н. І. Праворська

**СИСТЕМА ЗАДАЧ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО ЗНАЧУЩИХ
ЗНАНЬ З ІНФОРМАТИКИ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Монографія

УНІВЕРСУМ-Вінниця
2008

УДК 681.3:378.004
К 50

Рецензенти:

Р. С. Гуревич, доктор педагогічних наук, професор
О. В. Мороз, доктор економічних наук, професор

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 11 від 2 липня 2007 р.)

Клочко В. І., Праворська Н. І.

К 50 Система задач як засіб формування професійно значущих знань з інформатики студентів економічних спеціальностей: Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 140 с.

ISBN 978-966-641-234-1

У монографії висвітлено теоретико-методологічні засади формування професійно зорієнтованих знань з інформатики студентів економічних спеціальностей. Встановлено, що наповнення навчального процесу системами задач дає можливість поглибити розуміння студентами навчального матеріалу, надати навчанню творчого, дослідницького спрямування, посилити прикладну спрямованість результатів навчання інформатики.

Для науково-педагогічних працівників, викладачів, аспірантів, студентів.

УДК 681.3:378.004

ISBN 978-966-641-234-1

© В. Клочко, Н. Праворська, 2008

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
Розділ 1. Психолого-педагогічні основи організації навчання інформатики студентів економічних спеціальностей на основі використання системи задач	9
1.1. Інформатика як наука і як навчальний предмет.....	9
1.2. Зміни в інформатиці як навчальному процесі.....	13
1.3. Аналіз змісту стандартів середньої освіти з інформатики в системі неперервної підготовки «школа—ВНЗ» з економічного напрямку.....	17
1.4. Система задач – складова методики навчання інформатики студентів економічних спеціальностей	21
1.4.1. Сутність пізнавальних задач та їх класифікація	21
1.4.2. Психолого-педагогічні аспекти розв’язування системи задач.....	31
1.4.3. Місце практичного і теоретичного мислення в процесі розв’язування системи задач з інформатики.....	36
1.4.4. Навчання розв’язування задач, сформованих в систему, в процесі навчання інформатики	37
1.5. Мотиваційна функція системи задач у навчанні інформатики ...	47
1.6. Розвиток мислення студентів в процесі розв’язання сформованої системи задач з інформатики	55
1.7. Професійна зорієнтованість задач з інформатики у навчанні студентів економічних спеціальностей	68
1.8. Підручник з інформатики як засіб управління пізнавальною діяльністю студентів	74
Висновки до розділу 1	80
Розділ 2 Методична система навчання інформатики студентів економічних спеціальностей, яка ґрунтується на використанні системи задач.....	83
2.1 Діяльнісна модель спеціаліста в галузі економіки та формалізація завдань навчання майбутніх економістів.....	83
2.2. Характеристика майбутніх економістів за сучасних умов розвитку суспільства.....	85
2.3. Технологічний стандарт з інформатики для майбутніх економістів.....	90
2.4. Система задач як засіб формування понять з інформатики	94

2.5. Використання активних методів при навчанні інформатики на базі створеної системи задач.....	97
2.6. Активізація навчальної діяльності студентів шляхом застосування системи задач (на прикладі вивчення систем управління базами даних)	104
2.7. Система задач як засіб контролю і оцінювання навчальних досягнень студентів з інформатики.....	118
Висновки до розділу 2	120
ВИСНОВКИ.....	121
ЛІТЕРАТУРА	124

ПЕРЕДМОВА

Система освіти в Україні перебуває у стані реформування, що передбачає впровадження інноваційних технологій навчання і виховання. Одним з важливих напрямів розвитку навчального процесу вищої школи є використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання, що загострює проблему формування змісту і засобів навчання інформатики.

Інформатизація суспільства і освіти, перебудова економічних відношень, зміна педагогічної ситуації у вищій школі обумовлюють перехід від традиційних форм професійного навчання спеціалістів економічного профілю до навчання на інноваційних технологічних принципах.

Останнім часом вченими та педагогами-практиками відмічається, що існуюча система підготовки з інформатики не сприяє виявленню індивідуальності студентів та їх творчої активності, інтенсифікації засвоєння знань. Екстенсивна організація навчального процесу, що орієнтована на студента із середніми здібностями, не сприяє розвитку у студента активного інтересу до професії, не мотивує до пошуку відповіді на питання про можливість використання набутих знань у майбутній професійній діяльності.

Все більше зростає впевненість серед викладачів, що існуюча система технологічної організації навчального процесу у вищих навчальних закладах економічного профілю існуючі проблеми розв'язати не може, оскільки побудована на старих дидактичних підходах, де основна роль відводиться викладачу, як основному носію знань. Вимагається суттєвий перегляд технології навчання і організації навчального процесу у вищих навчальних закладах на основі інформатизації освіти, які дозволять не тільки значно активізувати пізнавальний інтерес студента до майбутньої галузі діяльності, а й змінити роль і функцію викладача, зробити її продуктивнішою і творчою. При цьому необхідно, щоб нові технології навчання враховували психолого-педагогічні закономірності та принципи дидактичних процесів, здійснювали інтенсивне навчання і одночасно розвивали творчі здібності, активізували пізнавальну діяльність студента.

Важливим ланцюгом у розв'язуванні кола питань, пов'язаних з навчанням інформаційно-комунікаційних технологій у вищих навчальних закладах, є орієнтація процесу навчання на інноваційні технології, важливими елементами якої є система завдань.

Практика навчання інформатики показує, що в діючих методиках вищої школи переважає традиційна організація добору задач – праг-

нення розв'язати якнайбільше без врахування навчальних якостей; використання вправ переважно для безпосереднього закріплення знань чи їх повторення; без системного підходу використовуються завдання, які дозволяють формувати у студентів навички аналізу, синтезу, оцінювання, узагальнення, абстрагування, моделювання.

Аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми побудови висвітлив такі недоліки щодо формування системи задач:

- відсутність науково обґрунтованих підходів до конструювання такого компонента методичної системи навчання інформатики як система задач;
- недостатня розробленість структури системи задач і методики її формування;
- більшість досліджень виконано на матеріалі навчання інформатики для середньої загальноосвітньої школи.

Психологічні та методичні аспекти процесу розв'язування задач досліджували Г.О. Балл, Г.С. Костюк, С.Д. Максименко, Ю.І. Машбиць, Н.О. Менчинська, Н.В. Морзе, Н.А. Побірченко, З.І. Слєпкань, Л.М. Фрідман і інші.

Актуальною є розробка системи задач, побудованої на основі принципу диференціації навчання, яка враховувала б психолого-методичні закономірності формування знань з інформатики, особливості навчальної діяльності студентів, різнорівневі вимоги до підготовки користувача інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема фахівців економічного спрямування.

Сьогодні існує значний досвід навчання інформатики та використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі, і у вищій школі зокрема, який висвітлено в працях Н.В. Апатової, Н.Р. Балик, В.П. Беспалька, В.Ю. Бикова, Б.С. Гершунського, Ю.В. Горошка, Р.С. Гуревич, А.П. Єршова, В.С. Єремєєва, М.І. Жалдака, В.І. Клочка, О.А. Кузнєцова, Ю.І. Машбиця, В.М. Монахова, Н.В. Морзе, А.В. Пенькова, В.Г. Разумовського, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського, О.М. Спіріна, Ю.В. Триуса, Т.І. Чепрасової, М.І. Шкіля та ін.

Концептуальні положення щодо інформатизації освіти розкрито в роботах В.Ю. Бикова, А.П. Гуржія, А.П. Єршова, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, М.Ю. Кадемії, В.І. Лугового, О.І. Ляшенка, Ю.І. Машбиця, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамського та ін.

Характерною особливістю курсу інформатики є широкий спектр конфігурацій, що використовуються в задачах. В деяких курсах відпрацювання вмінь однакового рівня складності здійснюється при виконанні одноманітних вправ. В інформатиці ситуації, в яких реалізуються певні вміння і навички, досить різноманітні, а специфіка задач курсу інформатики проявляється перш за все у вузькій їх спрямовано-

сті. Значну їх частину становлять задачі на вивчення програмних продуктів, операцій, відношень між ними і їх властивостей.

Створення системи задач, їх послідовність, різноманітність, типи і вимоги, методика їх розв'язування є однією з важливих умов підвищення рівня розвитку теорії і практики навчання. Результати аналізу змісту методичної літератури свідчать, що поки що немає чітко встановлених принципів, які б дозволили судити про те, які саме результати повинні бути досягнуті за допомогою задач, якої складності вони повинні бути, в якому порядку розміщуватись у підручнику чи навчальному посібнику.

Велике значення для систематизації знань має цілеспрямована система задач, яка передбачає осмислення, засвоєння понять, операцій, дій, залежностей у процесі формування відповідних прийомів мислення.

Розробляючи систему задач, варто встановити основні розумові, дослідницькі вміння, які можуть і повинні бути сформовані у студентів; виділити основні прийоми і методи формування навичок і вмінь користувача комп'ютерної техніки під час розв'язування задач; визначити параметри системи завдань, що контролюють ступінь навченості і інтелектуального розвитку студентів на кожному етапі навчання.

Питання ролі процесу розв'язування системи завдань з метою розвитку мислення, здібностей, умінь під час навчання розкривається у працях Г.А. Альтшуллера, Ю.О. Жука, Я.О. Пономарьова, С.Л. Рубінштейна, Н.Ф. Тализіної, О.К. Тихомирова та інших дослідників.

У своїх дослідженнях ми виходили з того, що система задач буде ефективною, якщо дотримуватись певних загально-методичних вимог та принципів: науковості, диференційованої реалізованості, реалізації провідних функцій задач у навчанні, методичної доцільності поєднання теоретичних та практичних аспектів змісту курсу інформатики в системі завдань; систематичності, зв'язку навчання з життям, доступності, свідомості.

Формування інформаційної культури майбутніх економістів потребує докорінних змін у зв'язку з протиріччями між:

- соціальними вимогами інформаційного суспільства до підготовки студентів вищих навчальних закладів економічних спеціальностей до використання інформаційно-комунікаційних технологій і відсутністю належного методичного забезпечення такої підготовки;
- рівнем наукових досягнень інформаційних, психолого-педагогічних і методичних наук і їхнім відображенням у змісті, методах, формах і засобах навчання студентів економічних вищих навчальних закладів;

- вимогою самостійності в діяльності студентів і можливістю широкого застосування отриманих ними знань, навичок і умінь.

Крім того, актуальність проблем, пов'язаних з формуванням професійно значущих знань з інформатики студентів економічних спеціальностей, визначається:

- необхідністю переведення, у процесі створенні окремих компонент методичної системи навчання інформатики майбутніх економістів з концептуального рівня на професійно-орієнтований в навчально-пізнавальній діяльності студентів економічних спеціальностей;

- необхідністю переорієнтації навчального процесу з інформатики на пріоритет розвиваючої функції особистісно-орієнтованого навчання.

Розділ 1 Психолого-педагогічні основи організації навчання інформатики студентів економічних спеціальностей на основі використання системи задач

1.1. Інформатика як наука і як навчальний предмет

При проектуванні навчальної дисципліни необхідним є аналіз тих характеристик відповідної галузі наукових знань, які обумовлюють особливості відповідної навчальної дисципліни і формування адекватної часткової методики. Незважаючи на складні взаємовідносини науки і навчальної дисципліни без орієнтації на чітко визначений предмет науки формування навчальної дисципліни є неможливим. Тому розглянемо сучасні підходи до виявлення об'єкта і *предмета інформатики* як науки і визначимо, який з них потрібно покласти в основу побудови вузівського навчального предмета.

Близьким для нас є означення інформатики, запропоноване Т.О. Бороненко [23, с. 10]: *"Інформатика – це фундаментальна природнича наука, об'єктом якої є інформаційні процеси в навколишньому світі, предметом – формальні системи, що моделюють інформаційні процеси, і відображення формальних систем на архітектуру обчислювальних (комп'ютерних) систем (моделювання формальних систем) за допомогою побудови інформаційних моделей (алгоритмів і структур даних), методологією є обчислювальний експеримент, а також теоретичний аналіз"*.

У цьому означенні використані поняття "формальна система", "обчислювальний експеримент", які потребують додаткового тлумачення.

Під *формальними системами* будемо розуміти точні математичні об'єкти, дослідження яких можна вести математичними методами. Особливість формальних систем, які задають алгоритми, полягає в тому, що в них до будь-якого об'єкта, що породжується, застосовне тільки одне правило. Ця властивість забезпечує однозначність (детермінованість) роботи алгоритму.

Можливість застосування різних правил на кожному кроці робить формальні системи зручним засобом для опису різних множин. Множина, що породжується формальною системою, – це множина об'єктів, які утворюються з початкових об'єктів за допомогою всіх можливих послідовностей застосувань певних правил.

Під *обчислювальним експериментом* будемо розуміти людську діяльність, пов'язану з розв'язуванням задач на комп'ютері.

Таким чином, відповідно до наведеного гносеологічного означення інформатики можна виділити таку систему базових понять ін-

форматики: *інформація, інформаційні процеси, формальні системи, інформаційна модель (алгоритм, структури даних), архітектура обчислювальних (комп'ютерних) систем, обчислювальний експеримент.*

Звернемося тепер до онтологічного рівня пізнання інформатики, заздалегідь визначивши поняття "інформаційні технології" і "сучасні інформаційно-комунікаційні технології".

Будемо дотримуватися такого означення [92, с. 15–18]: інформаційна технологія – це сукупність систематичних і масових способів створення, накопичення, опрацювання, зберігання, передавання і розподілу інформації (даних і знань) за допомогою засобів обчислювальної техніки і зв'язку, а також способів їх з'єднання і раціонального поєднання з немашинними процесами опрацювання інформації.

Останнім часом в літературі часто використовується термін "сучасні інформаційно-комунікаційні технології" (СІКТ). Зупинимося на такому означенні цього поняття: Сучасні інформаційно-комунікаційні технології – це технології опрацювання інформації і розв'язування задач за допомогою комп'ютера та телекомунікаційних засобів, що спираються на досягнення штучного інтелекту. Основною ідеєю, що використовується в сучасних інформаційно-комунікаційних технологіях, є автоматизація процедур побудови програм, яка цікавить користувача, на основі введеного до системи опису постановки задачі на зрозумілій для нього професійній мові [103, с. 54].

Тепер сформулюємо онтологічне означення інформатики:

Інформатика – комплексна наукова та інженерна дисципліна об'єктом якої є інформаційні процеси будь-якої природи; предметом – сучасні інформаційно-комунікаційні технології, які реалізуються за допомогою обчислювальних (людино-машинних) систем; методом – обчислювальний експеримент.

Фундаментальним ядром інформатики є *інформологія* – наука про інформацію, а також *алгоритміка* (теорія алгоритмів разом з її філософськими висновками, алгоритмічно нерозв'язними проблемами та ін.), а сучасна комп'ютерна техніка – її матеріально-технічною основою.

Для сфери освіти суттєвим є визначення предметної галузі інформатики, яка відображає всі фундаментальні основи цієї галузі наукового знання. В табл. 1.1 відображено структуру предметної галузі "Інформатика", представлену на II Міжнародному Конгресі ЮНЕСКО "Освіта і інформатика". Ця структурна схема включає чотири розділи: *теоретична інформатика, засоби інформатизації, інформаційні технології, соціальна інформатика*. При цьому теоретична інформатика включає філософські основи інформатики, матема-

тичні і інформаційні моделі і алгоритми, а також методи розробки і проектування інформаційних систем і технологій.

У сучасному розумінні інформатика являє собою комплексний науковий напрямок, який має міждисциплінарний характер. Вона активно сприяє розвитку низки інших наукових напрямків і, тим самим, виконує інтегративну функцію в системі наук.

Найбільш важливими тенденціями розвитку інформатики в останні роки є:

- *В галузі наукової методології* відбувається філософське переосмислення ролі інформації в розвитку природи і суспільства, росте розуміння загальнонаукового значення інформаційного підходу, як фундаментального методу наукового пізнання.
- *В галузі теоретичної інформатики* найбільш перспективними є дослідження загальних властивостей інформації, як одного з проявів реальності, вивчення принципів інформаційної взаємодії в природі і суспільстві, а також основних закономірностей реалізації інформаційних процесів у різних інформаційних середовищах.
- *В галузі розвитку засобів інформатизації* прогнозується подальше зростання масового виробництва і поширення персональних комп'ютерів, створення глобальних і регіональних мереж обміну інформацією.
- *В галузі інформаційних технологій* очікується істотне розширення їх функціональних можливостей щодо опрацювання і використання зображень, мовної інформації, повнотекстових документів, результатів наукових вимірювань і масового моніторингу.
- *В галузі штучного інтелекту* продовжуються пошуки ефективних методів формалізованого подання знань, у тому числі нечітких і тих, що погано формалізуються, а також їхнього використання при автоматизованому розв'язуванні складних задач у різних сферах соціальної практики.

Таким чином, *інформатика сьогодні – це актуальна комплексна проблема, що лежить в основі моделі відкритої освіти.*

Курс інформатики розпочали вивчати у вищій школі в 90-х роках. Причинами його введення стали:

- наростаюча комп'ютеризація виробництва;
- потреби підготовки кваліфікованих фахівців для комп'ютеризованого виробництва;
- наростаюча комп'ютеризація наукових досліджень;
- комп'ютеризація управління (діловодство, електронна комерція, банківська справа, рекламна діяльність, АРМ керівника, секретаря, бухгалтера);

- підготовка людини до життя в інформаційному суспільстві, використання комп'ютерів у побуті;
- доступ через комп'ютерні мережі до світових інформаційних ресурсів;
- комп'ютеризація власне освіти.

Деякі з вказаних чинників існували й раніше, але не було такої гострої і масової потреби у відповідних технологіях і фахівцях. Комп'ютерні мережі стрімко розвиваються, пристроями телекомунікацій через глобальні мережі вже забезпечені не лише багато організацій. Засоби інформаційних технологій стрімко дешевшають і перестали бути рідкістю навіть вдома.

Вузівський навчальний предмет інформатики не може включати всі відомості, що складають зміст науки інформатики, яка постійно активно і бурхливо розвивається. Разом з тим, вузівський предмет, виконуючи загальноосвітні функції, повинен відображати в собі найбільш загальнозначущі, фундаментальні поняття і відомості, які розкривають сутність науки, забезпечувати студентів знаннями, вміннями, навичками, які необхідні для вивчення основ інших наук у ВНЗ, а також, готувати молодь до майбутньої практичної професійної діяльності і життя в сучасному інформаційному суспільстві.

У результаті осмислення практики освіти за останні роки відбулося докорінне переосмислення сутності навчального предмета взагалі і предмета „Інформатика” зокрема [66, с. 65]. Відбувається відмова від уявлення про навчальні предмети як деякі стабільні, раз і назавжди задані, жорстко детерміновані компоненти навчання. Обсяг у навчальних годинах, зміст навчання, методики і засоби навчання, які застосовуються, можуть значно відрізнятись залежно від особливостей контингенту студентів, можливостей та профілю навчального закладу та ін. Крім того, відбувається розвиток самих навчальних предметів у двох діалектично зв'язаних протилежних напрямках:

- поглиблення і розширення предметного змісту, поділ його на маленькі, спеціалізовані предмети;
- інтеграції, об'єднання з іншими навчальними предметами.

Серед принципів формування змісту загальної освіти сучасна дидактика виділяє *принцип єдності і протилежності логіки науки і навчального предмета*.

Визначення змісту вузівського курсу інформатики є дуже непростим завданням, на вирішення якого продовжує активно впливати процес становлення самої базової науки інформатики.

Предметом навчальної дисципліни інформатики є наукові факти, основні поняття і положення стосовно сутності інформації та інформаційних процесів, принципи, методи і засоби пошуку, збирання,

зберігання, опрацювання, подання, передавання інформації та управління інформаційними процесами.

Структура і зміст вузівського курсу інформатики повинні певною мірою відповідати сучасному стану і тенденціям розвитку інформатики як науки.

Інформатика як навчальний предмет – це педагогічно адаптована і предметно специфікована система знань:

- навчальним *об'єктом* якої є предмет інформатики як наукової дисципліни;
- *предметом* – результат дидактичного опрацювання наукових знань, які належать до навчального об'єкта, відповідно до цілей навчання.

Дидактичне опрацювання – це добір, розташування і концентрація навчального матеріалу, його структурування, дидактичне спрощення, дидактична систематизація, форми подання змісту навчання та ін.

Вузівський навчальний предмет, покликаний перш за все відігравати загальноосвітні функції, не може охопити всю розмаїтість питань, які становлять зміст науки інформатики, що бурхливо розвивається. У той самий час зміст вузівського предмета повинен бути достатнім для того, щоб сформувані в студентів знання, уміння, навички, необхідні на сучасному етапі для вивчення основ економічних наук у ВНЗ, а також для використання інформаційних технологій у майбутній практичній діяльності.

1.2. Зміни в інформатиці як навчальному предметі

До початку нового тисячоліття інформатика стала надзвичайно актуальною і популярною галуззю.

Комп'ютери перетворилися в необхідну частину сучасної культури, і є рушійною силою економічного зростання у всьому світі. Більш того, ця галузь продовжує розвиватися із значною швидкістю. Постійно з'являються нові технології, а існуючі технології стають застарілими практично відразу після виникнення.

Швидка еволюція дисципліни здійснила сильний вплив на освіту в галузі інформатики, впливаючи як на зміст всіх дисциплін, так і на педагогічні методи.

Сьогодні мережеві технології і WWW стали основою для великої частини нашої економіки. Вони стали необхідним фундаментом комп'ютерної науки, і сьогодні вже неможливо уявити собі програму навчання інформатики, в якій цій темі не приділялося би більше уваги. В той же час, існування WWW змінило природу самого освітнього процесу.

Сучасні мережеві технології покращують спілкування кожної людини і надають людям у всьому світі надзвичайний доступ до інформації. У більшості навчальних програм сьогодні (не лише в інформатиці, а й також і в других галузях) мережеві технології стали важним педагогічним інструментом.

Зміни інформатики поділяються на дві категорії, технічну і культурну, кожна з яких здійснює суттєвий вплив на освіту в галузі інформатики. Основні зміни в кожній з цих категорій описано нижче.

Технічні зміни. Багато змін, що впливають на інформатику, пов'язані з прогресом в технологіях. Більшість цих досягнень являють собою частину постійного еволюційного процесу, який продовжується вже багато років. Закон Мура (сформульований у 1965 році засновником Intel Гордоном Муром, в якому говориться про те, що щільність транзисторів на кристалі мікропроцесора буде подвоюватися кожні вісімнадцять місяців) до цього часу є істинним. В результаті, ми є свідками експоненціального росту обчислювальних можливостей, завдяки якому стало можливим розв'язування задач, які здавалися нерозв'язними лише кілька років тому. Інші, ще більш вражаючі зміни у дисципліні, такі як швидкий ріст мереж після появи World Wide Web, демонструють, що зміни можуть носити і революційний характер. Як еволюційні, так і революційні зміни впливають на обсяг мінімального набору знань, обов'язкового для вивчення в рамках програм з інформатики.

Технічні досягнення за останні десятиріччя збільшили важливість багатьох навчальних тем, зокрема:

- WWW і його додатки;
- мережеві технології, зокрема, що базуються на TCP/IP;
- графіка і мультимедіа;
- вбудовані системи;
- реляційні бази даних;
- об'єктне програмування;
- використання програмних інтерфейсів у додатках (API);
- надійність програмного забезпечення.

Культурні зміни. На комп'ютерну освіту також впливають зміни в культурному і соціальному контексті. Наприклад, всі з перерахованих нижче змін вплинули на природу освітнього процесу:

• *Зміни в педагогіці в результаті появи нових технологій.* Технічні зміни, які призвели до розширення інформатики, прямо впливають і на культуру навчання. Наприклад, комп'ютерні мережі зробили дистанційну освіту набагато доступнішою. Крім того, комп'ютерні мережі набагато полегшали спільне використання навчальних ресурсів географічно віддаленими навчальними закладами. Технологія також

впливає і на педагогіку. Демонстраційне програмне забезпечення, комп'ютерні проектори і персональні комп'ютери привели до значних змін у навчанні інформатики. Структура курсів з інформатики повинна враховувати ці зміни в технології.

- *Неочікувана швидкість розповсюдження комп'ютерів у всьому світі.* Комп'ютери одержали надзвичайне розповсюдження протягом останнього десятиріччя. Бурхливе розповсюдження комп'ютерних технологій приводить до великої кількості змін, що впливають на навчання, включаючи і загальне збільшення рівня освіченості студентів в галузі інформатики і її прикладних задач. Однак в той же час збільшується розрив між рівнем знань тих, хто має доступ до сучасних комп'ютерних технологій і тих, хто такого доступу не має.

- *Зростаючий економічний вплив комп'ютерних технологій.* Підвищений суспільний інтерес до індустрії високих технологій суттєво вплинув на освіту і ресурси, що для неї виділяються. Суттєвий попит на професіоналів в галузі інформатики і надія отримання надприбутків в галузі інформатики залучають все більшу кількість студентів до цієї сфери, в тому числі і тих, кому інформатика взагалі не цікава. В той же час, попит, що зростає, на спеціалістів з боку комерційних компаній ускладнив для більшості інститутів зацікавленість і утримання викладачів, тим самим значно обмежив можливості інститутів задовольняти потреби ринку у молодих спеціалістах.

- *Визнання інформатики як академічної дисципліни.* На початках інформатика була змушена відстоювати свою легітимність у багатьох навчальних закладах. Врешті це була нова дисципліна без глибоких історичних коренів, характерних для більшості академічних наук. Але в результаті впровадження комп'ютерних технологій в основні культурні і економічні аспекти нашого життя, боротьбу за легітимність було виграно. У багатьох навчальних закладах інформатика стала однією з найактуальніших дисциплін. Більше немає необхідності у відстоюванні навчання інформатики у вищих навчальних закладах. Сьогодні основною проблемою є знаходження шляхів задоволення попиту на таке навчання.

- *Розширення дисципліни.* Інформатика не лише зросла і стала легітимною, а й значно розширила свої межі. Раніше інформатика загалом зводилась до комп'ютерної науки. З роками, всі більше і більше галузей ставали часткою інформатики. Наприклад, безпека і криптографія, конкретні предметні галузі.

Із збільшенням значущості цих тем, виникає природне бажання додати їх до списку обов'язкових курсів. Нажаль, обмеження більшості навчальних програм не дозволяють вільно вводити нові теми без видалення старих. Часто неможливо охопити нові галузі без скоро-

чення часу, що призначений для більш традиційних тем, важливість яких з часом поступово послаблюється.

Спираючись на проведений аналіз навчальних планів і змін у дисципліні інформатики, що викладено вище, нами сформульовані такі принципи навчання інформатики:

1. *Інформатика – це широка галузь досліджень, яка не може бути зведеною до рамок комп'ютерної науки.*

2. *Інформатика базується на цілому ряді дисциплін.* Університетське навчання інформатиці вимагає від студентів використання концепцій з множини різних галузей. Всі студенти, що вивчають інформатику, повинні вчитися поєднувати теорію і практику, розуміти важливість спілкування і абстракції, а також цінити ефективні рішення.

3. *Швидка еволюція комп'ютерної науки вимагає постійного перегляду навчальних планів.* Враховуючи темп змін в інформатиці, поновлення навчальної програми раз в десять років вже не є нормальним. Повинен бути постійно організований процес перегляду типових навчальних планів, який дозволить оперативно поновлювати застарілі компоненти.

4. *При розробці типових навчальних планів з інформатики необхідно враховувати зміни в технологіях, нові розробки в галузі педагогіки, а також важливість навчання протягом всього життя.* У такій галузі як інформатика, що розвивається стрімкими темпами, навчальні заклади повинні оперативно переймати передові стратегії, реагуючи на зміни, що відбуваються. Вищі навчальні заклади повинні не відставати від прогресу як у галузі технологій, так і в галузі педагогіки, не враховуючи існуючих обмежень у ресурсах. Крім того, навчання інформатики у інституті повинно готувати студентів до подальшого навчання протягом всього життя, що дозволить їм просуватися в ногу з часом і бути спроможним вирішувати складні проблеми майбутнього.

5. *Необхідно створити технологічний стандарт, який не повинен обмежуватися описом розділів знань – необхідно також запропонувати набір знань та вмінь і систему задач.*

6. *Стандарт повинен визначати базисні навички і знання, якими повинні володіти всі студенти економічних спеціальностей.* Незважаючи на значне розширення комп'ютерної науки, існують концепції і навички, які є загальними для інформатики в цілому. Необхідно зробити спробу визначити спільні теми дисципліни, і описати їх в рамках базової програми.

7. *Набір обов'язкових для вивчення знань повинен бути зменшеним настільки, наскільки це можливо.* З розширенням дисципліни інформатики, кількість тем, що є обов'язковими для вивчення, суттєво

збільшується. За останні десятиріччя інформатика розрослася так, що тепер вже неможливо вводити нові теми за рахунок видалення старих. Ми вважаємо, що в таких умовах найкращою стратегією є *скорочення* кількості тем з набору обов'язкових знань. Тому ми визначили мінімальний набір матеріалу, що містить лише той матеріал, який практично всі викладачі інформатики признають необхідним для студентів, які бажають одержати диплом в галузі економіки. В той же час необхідно розуміти, що основний курс інформатики сам по собі не може бути повноцінною навчальною програмою з інформатики. Тому всі навчальні плани повинні включати додаткові факультативні розділи (за вибором). Факультативні курси будуть відрізнятися залежно від конкретного навчального закладу, спеціалізації і особистих потреб кожного студента.

8. *Стандарт повинен бути корисним для всіх інститутів, які готують економістів.* Незважаючи на те, що вимоги до навчальних планів різні, стандарт повинен бути корисним для викладачів інформатики у всіх інститутах.

1.3. Аналіз змісту стандартів середньої освіти з інформатики в системі неперервної підготовки "школа—ВНЗ" з економічного напрямку

Курс інформатики існує і в середній і у вищій школах, виникають питання відповідності шкільного і вузівського курсів.

Нами було зроблено спробу *визначення ступеня відповідності змісту введених в дію стандартів середньої освіти з інформатики і інформаційних технологій* [1] *об'єктно-орієнтованої моделі інформатики як предмета навчання у вищій школі* [2].

Слід зазначити, що у *стандарті присутні практично всі складові теоретичної моделі інформатики як предмета навчання у вищій школі*. Виняток склали "Теоретичні основи штучного інтелекту", "Математичні основи теорії інформації", "Теоретичні основи інформаційних систем", "Прикладні питання математики" і "Теорія надійності". Ясно, що ці питання є складними для вивчення в рамках середньої освіти. Тому вони можуть бути винесеними на вивчення до вищої школи, а їх відсутність не порушує цілісності структури всієї моделі.

Вміст деяких розділів розкривається однією-двома темами стандарту. До них відносяться "Поняття інформації", "Вимірювання інформації", "Теорія інформаційних процесів", "Сприйняття інформації", "Інформаційні характеристики людини", "Інформація в природі", "Мультимедіа", "Методологія інформатики", "Управлінські (менеджмент)

і економічні аспекти інформатики", "Бази даних". При необхідності знання з цих розділів легко можуть бути введені у вищій школі.

Велика кількість тем в розділі, як правило, передбачає і відносно великий обсяг годин вивчення відповідних питань. Введення до програми підготовки вищої школи нових тем призводить до втрат навчального часу через необхідність повторного викладення вже вивченого матеріалу. Бажано, щоб середня школа або повністю забезпечила засвоєння змісту такого розділу, або просто не розглядала відповідні питання, повністю залишивши їх на вивчення у вищій школі. Тому *розробка стандартів середньої освіти обов'язково повинна проводитися разом з розробкою стандартів вищої освіти і розглядатися як єдина система підготовки "школа—ВНЗ"*.

Зміст деяких розділів розкрито в стандартах кількома темами. До них відносяться "Генерація і одержання інформації", "Теоретичні основи комп'ютерної графіки і візуалізації", "Соціальна інформатика". В підготовці фахівців економічних спеціальностей спеціальні вимоги щодо навчання цих розділів інформатики у вищій школі не подаються. Тому вони будуть виключеними з подальшого розгляду.

Багато тем містять розділи "Теорія моделювання", "Апаратні засоби", "Програмування", "Системне програмне забезпечення", "Інформаційні мережі", "Інформаційні і телекомунікаційні технології і системи", "Офісне програмне забезпечення". Засвоєння цих розділів визначає вихідний рівень школярів, які продовжують навчання економічних спеціальностей у вищій школі. Методистам вищої школи доводиться розв'язувати питання про достатність одержаного в середній школі обсягу знань для подальшого навчання обраній спеціальності. Цим розділам далі буде приділено особливу увагу.

В деяких випадках випускникам необхідно:

- знати комп'ютерні технології при економіко-математичному модулюванні соціально-економічних процесів з використанням світових інформаційних ресурсів;

- мати вміння і навички у економетричному моделюванні з використанням сучасних пакетів програм статистичного аналізу і світових інформаційних ресурсів. Вказані вимоги можуть бути віднесені до розділу "**Теорія моделювання**" і реалізовані у процесі навчання у *вищій школі у вигляді* самостійних навчальних дисциплін або додаткових тем дисципліни "Інформатика".

Стандарти економічної освіти при формулюванні обов'язкового змісту навчання в розділі "**Апаратні засоби**" передбачають такі варіанти тем:

- технічні засоби реалізації інформаційних процесів;
- апаратні засоби персональних ЕОМ;

- апаратні засоби комп'ютерних систем.

Аналізуючи вимоги стандарту середньої освіти, відмітимо, що *одержані у школі знання достатні*. Тому вивчення апаратних засобів можна виключити з програми обов'язкового навчання економічних спеціальностей у вищій школі.

У розділі "**Програмування**" стандарти навчання ряду економічних спеціальностей передбачають такі теми:

- алгоритмізація і програмування;
- мови програмування високого рівня;
- програмування;
- основні принципи алгоритмізації і програмування.

Як свідчить зміст державного стандарту середньої освіти, вивчення питань програмування передбачається розділами:

- уявлення про програмування;
- програмні і апаратні засоби в різних видах професійної діяльності.

Крім того, у вимогах до рівня підготовки випускників є теза: "Використовувати набуті знання і вміння... для створення... програм (в тому числі — у формі блок-схем)". З цього випливає, що питання програмування мовою високого рівня в повному обсязі *програмою навчання в середній школі не передбачається*. Тим не менш засвоєння мови програмування часто визначає рівень практичної підготовленості випускників економічних спеціальностей до професійної діяльності. Як наслідок — відповідна тема повинна бути включена до програми навчання вже у *вищій школі* за тими економічними спеціальностями, для яких вимагається вивчення програмування мовою високого рівня.

У стандартах підготовки за економічними спеціальностями у розділі "**Системне програмне забезпечення**" є тема "Операційні системи: призначення, файли і їх організація на дисках, основні команди; програми-утіліти і програми-оболонки". Порівнюючи її зміст з відповідними вимогами стандарту середньої освіти, можна зробити висновок, що *в програмі середньої школи відповідний матеріал присутній у недостатньому обсязі*. Мабуть доцільним є перегляд відповідної теми у темах стандарту середньої освіти в формулюванні розділів відповідних розділів програми з інформатики вищої школи так, щоб при навчанні у вищій школі за економічними спеціальностями не виникло потреби повертатися до вивчення цих питань.

Зміст підготовки з розділу "**Інформаційні мережі**" регламентується темами програми з інформатики економічних спеціальностей:

- локальні і глобальні мережі ЕОМ;
- використання персональних ЕОМ в локальних і глобальних обчислювальних мережах;

- обчислювальні системи і мережі.

Аналогічні теми присутні у стандарті підготовки з інформатики середньої школи. Таким чином, всю підготовку в цій категорії інформатики можна передати *до середньої школи*, а у вищій школі обмежитися додатковим вивченням спеціальних інформаційних мереж, наприклад банківських.

Державний стандарт середньої освіти передбачає знайомство школярів з офісними інформаційними технологіями, технологіями роботи в глобальних мережах і технологіями опрацювання графічної інформації. Стосовно вищої освіти, то в розділі **"Інформаційні і телекомунікаційні технології і системи"** передбачається розгляд таких тем:

- технологія і методи опрацювання економічної інформації; роль і місце автоматизованих інформаційних систем в економіці;
- застосування інтелектуальних технологій в економічних системах;
- телекомунікаційні технології в економічних інформаційних системах;
- технологічні процеси опрацювання інформації (формування і ведення інформаційної бази, розв'язування регламентних задач і задач інформаційно-довідкового обслуговування, опрацювання матеріалів переписів і обстежень); ефективність впровадження інформаційних технологій; опрацювання інформації в органах державної статистики, на підприємствах і фірмах;
- автоматизація поточного планування; автоматизація стратегічних задач управління; інформаційні системи на підприємстві і деякі інші. Очевидно, що інформаційні технології і інформаційні системи, що розглядаються у середній і вищій школах, суттєво відрізняються один від одного. Тому формування набору тем у цьому розділі необхідно проводити *на основі індивідуальних вимог конкретної економічної спеціальності*.

Теми стандарту середньої школи розділу **"Програмне забезпечення"** охоплює великий набір офісних технологій. Вимоги вищої економічної освіти в цьому розділі в основному задовольняються. Виняток складає мова програмування. Тим не менше, оскільки вивчення офісних технологій вимагає значних затрат навчального часу, рівень знань і вмінь випускників середньої школи з цих питань повинен бути зафіксованим абсолютно точно. Так, до стандарту середньої освіти щодо роботи з текстовим процесором не слід включати вміння випускників школи набирати математичні формули, робити посилання, використовувати макроси, робити перетворення в таблицях (в тому числі і їх впорядкування). Вимоги до знань електронних таблиць не пе-

Шановний читачу!

Умови придбання надрукованих примірників монографії наведені на сайті видавництва <http://publish.vntu.edu.ua/get/?isbn=978-966-641-234-1>

Уважаемый читатель!

Условия приобретения печатных экземпляров монографии приведены на сайте издательства <http://publish.vntu.edu.ua/get/?isbn=978-966-641-234-1>

Dear reader!

You may order this monograph at the Web page <http://publish.vntu.edu.ua/get/?isbn=978-966-641-234-1>

Наукове видання

**Клочко Віталій Іванович,
Праворська Наталя Іванівна**

**Система задач як засіб формування професійно
значущих знань з інформатики студентів
економічних спеціальностей**

Монографія

Редактор С. Малішевська
Оригінал-макет підготовлено Н. Праворською

Видавництво ВНТУ «УНІВЕРСУМ-Вінниця»
Свідоцтво Держкомінформ України
серія ДК № 746 від 25.12.2001 р.
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95
ВНТУ, ГНК, к. 114
Тел. (0432) 59-85-32

Підписано до друку 08.01.2008 р.
Формат 29,7×42 ¹/₄ Папір офсетний
Гарнітура Times New Roman
Друк різнографічний Ум. др. арк. 8,08
Наклад 100 прим. Зам. № 2008-001

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі
Вінницького національного технічного університету
Свідоцтво Держкомінформ України
Серія ДК № 746 від 25.12.2001 р.
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95
ВНТУ, ГНК, к. 114
Тел. (0432) 59-81-59