

для задачі 2 –  $X_{opt} = \left(0; \frac{4}{3}\right)$  і  $F_{max} = \frac{16}{3}$ , але третя нерівність в задачі 2 не виконується  $\frac{4}{3} < 2$ . Отже

оптимальним розв'язком задачі є  $X_{opt} = (1;1)$  і при цьому  $F_{max} = 5$ .

#### *V. Метод векторного спаду.*

Ідея методу полягає у визначенні компонент вектора спаду для деякої початкової точки, що є центром околу. Якщо вони всі координати невід'ємні, то точку локального мінімуму знайдено, в іншому випадку знаходимо центр нового околу та перевіряємо його компоненти на невід'ємність. Процес перебирання є послідовним перебирання точок так, щоб зменшувалось значення цільової функції. Метод векторного спаду можна застосовувати для знаходження цілочисельних розв'язків і нелінійних задач.

#### **Список використаних джерел**

1. Вашук Ф.Г., Лавер О.Г., Шумило Н.Я. Математичне програмування та елементи варіаційного числення: Навч. посібник. – К. : Знання, 2008. – 368 с. – (Вища освіта ХХІ століття).
2. Листопад В.В. Реалізація двоїстого симплекс-методу для розв'язання екстремальних задач лінійного програмування з допомогою Microsoft Excel. // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – №11(18). – С. 61-69.
3. Листопад В.В. Реалізація методу штучного базису для розв'язку екстремальних задач лінійного програмування засобами Microsoft Excel.// Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – №10(17). – с. 130-135.
4. Листопад В.В. Реалізація симплекс- методу для розв'язання економічних задач оптимізації з допомогою Microsoft Excel. // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи.-Випуск 19: Зб. наук. праць/за ред. В.Д. Сиротюка. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – С. 211-216.
5. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування.:Навчальний посібник. – К. : КНЕУ, 2005 – 452 с.

**Крилов В.С.**

Кримський інженерно-педагогічний університет

#### **Формування навичок і вмінь роботи в умовах динамічно мінливого інформаційного простору в підготовці студентів напряму інформатика**

**Постановка проблеми.** В даний час поле професійної діяльності випускників факультетів інформатики має стійку тенденцію виходити за межі тільки навчання предмета в школі, розробки програмного забезпечення, експлуатації інтегрованих інформаційних систем і так далі. Досягнення прикладних наук стрімко входять в практику, в повсякденне життя. В результаті молодий спеціаліст потрапляє в складну інформаційну, технічну, економічну та культурну реальність. Відповідно і навчання базових і спеціальних дисциплін має бути орієнтоване на формування навичок і вмінь роботи в умовах динамічно мінливого інформаційного простору.

**Аналіз досліджень і публікацій.** З проблеми професійної підготовки у вузі студентів інформатиків відповідно до розроблених моделей компетентностей майбутніх фахівців існує велика література, в якій відображено практично всі напрямки і способи виникаючих науково-педагогічних завдань. За існуючою літературою можна описати модель системи компетентностей випускника за спеціальністю інформатики, яка складається з двох укрупнених наборів компетентностей й [1]:

1. універсальні: загальнопрофесійні і соціально-особистісні, загальнокультурні;
2. професійні: аналітичні, проектні, виробничо-технологічні, організаційно-управлінські, науково дослідні.

Пропоновані моделі різних авторів так чи інакше відповідають вказаним укрупненим наборам компетентностей.

Для ефективної реалізації моделі системи компетентностей пропонується створення педагогічних умов з трансформацією навчального середовища академічного типу (освоєння відповідного набору дисциплін) в якісно новий освітньо-професійна простір. Останній утворюється за підтримки навчального процесу сучасними формами та технологіями навчання, виробничими та науково-дослідними практиками, виконанням курсових і дипломних робіт з реальним виробничими замовленнями. У той же час не потрібно повної відповідності навчальної і професійної діяльності. Досить послідовно моделювати предметні, технологічні, науково дослідні та соціальні аспекти діяльності фахівця, що дозволить наблизити студента до позицій професіонала [1].

Саме стрімкий розвиток міждисциплінарних прикладних досліджень передбачає оволодіння загальною системою орієнтації в інформаційному просторі. Для цього необхідно формувати у майбутніх фахівців чіткі знання, вміння і навички здобування необхідних відомостей, а також вміння постійно поповнювати і добудовувати свою особистісну систему знань [2].

**В даній статті** обговорюються проблеми формування творчого мислення, уміння постійно поповнювати і добудовувати свою особистісну систему знань у студентів спеціальності інформатика на основі системи міждисциплінарних науково-педагогічних компетентностей в галузях базових і спеціальних дисциплін.

Молодий фахівець, випускник факультету інформатики, незалежно від рівня підготовки, повинен бути готовий до багатофункціональної діяльності. Відповідно у навчанні дисциплін, в методах підготовки фахівців, здатних не розгубитися і конкурувати в складній, динамічно мінливій реальності, необхідно включати в дисципліни, що вивчаються, результати найсучасніших досягнень прикладних наук в найрізноманітніших галузях.

Включення в навчальний матеріал відомостей про сучасні науково-технічні досягнення повинно визначатися цілями навчання тієї чи іншої дисципліни. В одних випадках воно може бути простим повідомленням фактів про нові досягнення. В інших – у формі завдань для самостійних або лабораторних робіт. У будь-якому варіанті, воно має відбуватися так, щоб стимулювати бажання набуття навичок діяльності в умовах динамічно мінливого інформаційного простору. Необхідно розвивати навички і готовність до неперервної освіти впродовж всього життя на основі одержуваної базової освіти. Випускник повинен бути готовий застосувати свої базові знання, вміння та навички у найрізноманітніших, навіть на перший погляд не сумісних одна з іншою предметних галузях.

Такий підхід дозволяє якісно підвищити рівень підготовки студентів, сформувати знання, вміння і навички необхідні для ефективного використання в практичній діяльності.

Особливо важливо використовувати досягнення в тих міждисциплінарних дослідженнях, в яких ще не склалася єдина система збирання даних та їх аналізу, єдина система інтерпретації результатів. Це дає можливість сформувати знання і вміння, необхідні для відстоювання і обґрунтування власної точки зору на вирішення поставленого завдання на основі аналізу матеріалів з різних позицій, вказуючи на протилежні, іноді навіть суперечливі погляди на проблему.

Цей підхід буде ефективним у тому випадку, якщо викладач веде активну дослідницьку роботу у відповідному міждисциплінарному науковому напрямку.

В даній статті розглядається міждисциплінарний напрямок – нейроекономіка, де об'єднуються аналіз економічної поведінки в поєднанні з ще зовсім недавно здавалося несумісними між собою такими галузями знань, як нейробіологія і економіка, нейробіологія і соціальна поведінка.

В даний час за допомогою використання інформаційних технічних систем і технологій отримано багато фактів, на основі вивчення яких принципово змінилися уявлення про поведінку як окремих людей, так і цілих колективів. Для вироблення загальної платформи розуміння цих фактів, їх систематизації та визначення відповідних моделей, у тому числі математичних і інформаційних, організовуються провідними університетами цикли лекцій для фахівців різних галузей науки [3], [4]. Останнє вказує на необхідність введення в відповідні навчальні дисципліни для студентів інформатиків елементів аналізу в даній предметній галузі.

Зовнішнє середовище, як фізичне, так і соціальне оточення, обумовлює типи і форми поведінки людей, в тому числі і економічної поведінки. Різні люди діють різними способами в залежності від можливостей, схильностей, уподобань. Вивчення цих особливостей привело до появи наукового напрямку – поведінкова економіка, в якій крім історично сформованих моделей класичної економічної теорії «економічної людини», «соціологічної людини», «політичної людини» та ін. визначено як об'єкт дослідження "ірраціональну" поведінку. Тому в даний час для опису типів і форм економічної поведінки людини використовуються різні моделі в залежності від прийнятої моделі економічної людини [5].

Дослідження психологів, нейробіологів і особливо етологів створили абсолютно певне уявлення про поведінку, стратегії поведінки як результатів виконання програми (алгоритму) або успадкованої в результаті еволюції, або що виникла в результаті навчання. На основі теорії ігор і математичного формалізму диференціальних рівнянь можна будувати моделі з дуже великими обмеженнями. Наближення цих моделей до реальних умов, введення більш м'яких обмежень призводять до дуже складних і часто нерозв'язаних формальних виразів. У той самий час використання методів логічного та об'єктно-орієнтованого програмування в повній мірі відповідають системним описам поведінки як результату роботи за окремими алгоритмами, так і за сукупностями алгоритмів.

Способи досягнення цілей, об'єднані в єдині впорядковані набори, зазвичай визначаються як стратегії. Наприклад, у діяльності підприємця стратегія визначається як бізнес-план, і є основою

забезпечення реалізованості проекту, тобто досягнення поставленої мети. Стратегію можна розглядати як певний сценарій досягнення результату, поставленої мети.

Еволюційно стабільна стратегія є набором стійких патернів (зразків) поведінки, що склався в результаті природного відбору (еволюції). Така стратегія є найкращою в реалізації поведінки в певних умовах, створює адаптивні переваги для членів групи, популяції, виду [6].

Поняття еволюційно стабільна стратегія як інструмент аналізу поведінки було введено Дж. Мейнардом Смітом у 80-х роках ХХ століття. В аналізі поведінки він керувався формалізмом теорії ігор [8]. За допомогою цього формалізму можна побудувати логічно бездоганні оцінки різних стратегій досягнення мети. Однак набір сценаріїв, у відповідності з якими можна оцінити стратегії, дуже обмежений і зводиться до варіацій класичних задач теорії ігор. Крім того, з цього формалізму неможливо вивести сам сценарій, сукупність упорядкованих патернів поведінки, які і складають саму по собі стратегію.

Еволюційно стабільна стратегія у відношенні складних форм поведінки для досягнення певної мети у тварин, а тим більше успадкована людиною в результаті природного відбору, сприймалася як антропоморфна лексична метафора. Обов'язковою умовою вибору стратегії покладалася свідомість вибору. Тоді вважали, що мислення тварин побудоване виключно на асоціативних зв'язках, а не на розумінні причин і наслідків [6].

В даний час мислення тварин і людини розглядається як поєднання, суміш логічного і асоціативного мислення, природно в різних пропорціях. Було встановлено, що на основі раціональної системи можливо прийняти раціональне рішення, за умов наявності достатнього часу, а емоційність дозволяє приймати більш швидкі і зазвичай цілком адекватні рішення. Тому назва циклу лекцій, в тому числі і для слухачів Вищої школи економіки РФ, "Економічна поведінка приматів" вже не розглядається як щось надзвичайне [4].

Дослідженнями адаптивної поведінки, механізмів її формування за допомогою спеціально розробленого інформаційного аналізу було встановлено, що спочатку при попаданні в незнайоме експериментальне середовище, незалежно від його складності протягом досить короткого часу встановлювався кінцевий обсяг патернів або алфавіту поведінки. Крім того, встановлюються правила утворення з "букв" цього алфавіту "слів" і "пропозицій". Виконання в експериментальному середовищі поставленого завдання - складна поведінка, яка означає правильно побудовану відповідно до напрацьованих правил "пропозицію" [5].

Після відбору алфавіту патернів поведінки за рахунок процесу перекомбінації відбувається формування всіх можливих способів поведінки в середовищі, з яких може бути відібраний один з варіантів в якості єдиного способу поведінки. Прийнятий членами групи, популяції, виду сценарій в такому середовищі може закріпитися генетично і стає еволюційно стабільною стратегією. Таким чином, еволюційно стабільна стратегія являє собою стійко сформований комплекс патернів адаптивної поведінки в певних умовах.

Основною концепцією об'єктно-орієнтованого програмування є поняття класу і об'єкту. Клас є описом деякою мовою сутності або об'єкта, програми, що виникають в процесі виконання. Якщо розглядати деяку поведінку як клас, то, як сутність або об'єкт вона стає у момент реалізації. Клас є описом об'єкта, будучи його схемою, кресленням. Об'єкт – екземпляр класу, який визначається так, щоб його екземпляри відповідали об'єктам з аналізованої галузі [7]. У нашому випадку це патерни поведінки, комплекси фіксованих дій, стратегії поведінки.

Об'єктно-орієнтований аналіз використовується в проектуванні складних програмних комплексів. Коли аналіз застосовується не до програмної системи або не пов'язаний з розробкою програмного забезпечення, то він використовується для досягнення наступних цілей:

- виокремлення частин системи і складання їх опису;
- визначення місця та взаємозв'язків частин системи.

Еволюційно стабільна стратегія в поданні методології об'єктно-орієнтованого програмування є класом, який містить в собі об'єднані в комплекси патерни поведінки.

У свою чергу, клас еволюційно стабільної стратегії складається з таких класів: альтруїстичний, репродуктивний, агресивний, статусний. Еволюційно стабільна стратегія може бути деякою комбінацією вказаних класів. Наприклад, комбінована стратегія з агресивної та статусної. Така комбінація закономірна, оскільки статус в реальній ієрархії необхідно завоювати і захищати [6].

Сучасна людина, її поведінка, її методи адаптації до навколишнього світу є результатом еволюції, результатом жорсткого природного відбору. Тому стратегії і форми реалізації адаптивної поведінки є одними з найдавніших. Як було показано в експериментальних дослідженнях, поведінка, яку можна охарактеризувати як економічну, спостерігається у всіх приматів. Її слід розглядати як варіант адаптивної поведінки, на яку поширюються ті самі правила і закономірності, як і для інших стратегій і форм адаптивної поведінки людей.

Стратегії та форми економічної поведінки є одними з найдавніших стратегій форм адаптивної поведінки всіх приматів, включаючи і людину, які були вироблені в процесі тривалої еволюції і дісталися їм від предків. Для стратегій і форм економічної поведінки застосовані ті самі правила і закономірності, як і для інших стратегій і форм адаптивної поведінки.

Людина, як і всі тварини, має безліч вроджених програм поведінки (ми народжуємося з певними знаннями про навколишній світ і правилами поведінки в ньому), і в потрібний момент вони спрацьовують. Ці програми виникли в далекі часи і зовсім в іншому середовищі, мало схожому на те, в якому ми тепер живемо. Тому реалізовувана за ними поведінка не завжди адекватна обстановці і раціональна, тобто розглядається з позицій класичної економічної теорії як ірраціональна [6].

Подання реалізації складної поведінки, спрямованої на досягнення певної мети, як виконуваної програми, відповідає прийнятій методології опису предметної галузі за допомогою ієрархії класів. Екземпляри класів або об'єкти є реалізаціями схеми, алгоритму поведінки представлених класом конкретних особин. Ієрархія об'єктів вибудовується природним чином: програма в цілому – це об'єкт, для виконання або реалізації своїх функцій вона «звертається» до об'єктів, які, в свою чергу, «виконують запити» до інших програм. Еволюційно стабільна стратегія при такому підході є загальною схемою всіх можливих варіантів поведінки в конкретних умовах фізичного або соціального оточення.

Міждисциплінарний напрям досліджень поведінки – нейроекономіка – динамічно розвивається. Приклади результатів досліджень в цьому напрямі яскраво контрастують в порівнянні зі сформованими стереотипами про поведінку, про основи економічної і соціальної поведінки. Саме це визначило добір прикладів і для самостійних завдань в таких дисциплінах як «Data mining» і «Соціологічні та маркетингові дослідження».

У розробці прикладів і завдань для самостійної роботи були взяті описи стратегій поведінки з книги Джейн Гудолл «Шимпанзе в природі: поведінка» [8]. Слід зазначити, що опис, аналіз соціальних структур і соціальної поведінки шимпанзе в природі, їх очевидну подібність із соціальними структурами та поведінкою у людей, наведені в цій книзі, викликали бурхливі дискусії. В обговорення включилися не лише антропологи, зоологи, зоопсихологи і етологи, але навіть «фізики» і «лірики», не говорячи вже про політиків. Неприйнятним виявилось зіставлення соціальної організації співтовариств шимпанзе і людей, що само собою напрошується. Ця схожість лише як виключно зовнішня, більшістю навіть розглядалася як деякий курйоз. Проте з часом, особливо в останні п'ять років, було встановлено, що це не просто зовнішня схожість, а явища, що мають загальне глибоке еволюційне коріння.

Завдання формулювалися таким чином. Давалося завдання на опис поведінки, і слід було провести аналіз цього опису на основі методології об'єктно-орієнтованого аналізу. Опис необхідно було подати у вигляді таблиці у відповідності з рекомендаціями [9]. Далі за допомогою складеної таблиці подати описану поведінку за допомогою діаграми Ганта [9], PERT – діаграми [9] і діаграм діяльності [10], а також описати послідовність за допомогою PERT – діаграми. В результаті необхідно було знайти опис схожої не лише соціальної поведінки у людей, але і відповідної економічної поведінки в умовах ринку.

Аналіз виконання завдань додатково підтвердив необхідність включення в навчальний процес досягнень міждисциплінарних досліджень як у формі повідомлення окремих фактів, так і у формі самостійних і лабораторних робіт.

Випускник повинен бути готовий застосувати свої базові знання, вміння і навички у найрізноманітніших, навіть на перший погляд несумісних одне з однією, предметних галузях різних прикладних наук.

Тому до змісту навчання різних дисциплін, в методах підготовки фахівців, здатних не розгубитися і конкурувати в складній, динамічно мінливій реальності, необхідно включати результати найсучасніших досягнень прикладних наук із різних предметних галузей.

Особливо важливо використовувати досягнення тих міждисциплінарних досліджень, в яких ще не склалася єдина система збирання даних та їх аналізу, єдина система інтерпретації результатів. Це дає можливість формувати знання і вміння, необхідні для вирішення поставленого завдання на основі власних уявлень про проблему, на основі аналізу матеріалів з різних позицій, вказуючи на протилежні, іноді навіть суперечливі погляди на проблему.

Цей підхід буде ефективним у тому випадку, якщо викладач веде активну дослідницьку роботу у відповідному міждисциплінарному науковому напрямку.

#### **Список використаних джерел**

1. Дудина И.П. Образовательная модель специалиста / И.П. Дудина, А.Н. Ярыгин // Вектор науки ТГУ. – № 3 (21), 2012. – С. 231-234.

2. Козубцов И.Н. Синтезированная междисциплинарная научно-педагогическая компетентность поможет научить учиться [Электронный ресурс] / И.Н. Козубцов // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1. – Режим доступа : [www.es.rae.ru/mino/159-1198](http://www.es.rae.ru/mino/159-1198)
3. Крылов В.С. Экономическое поведение : модель целевого поведения / В.С. Крылов // Ученые записки КИПУ. Экономические науки, вып. № 33, 2012 – С. 221-224.
4. Ключарев В.А. Экономическое поведение приматов [Электронный ресурс]: Курс лекций "Нейроэкономика: нейробиология принятия решений" / В.А. Ключарев // Эразмус центр нейроэкономики (Роттердам), Университет Базеля, ГУ-ВШЭ, образовательный видеопортал UniverTV.ru – Режим доступа : [http://www.univertv.ru/video/biology/obwaya\\_biologiya/kurs\\_lekcij\\_nejroekonomika\\_nejrobiologiya\\_prinyatiya\\_reshenij/?mark=science1](http://www.univertv.ru/video/biology/obwaya_biologiya/kurs_lekcij_nejroekonomika_nejrobiologiya_prinyatiya_reshenij/?mark=science1)
5. Крылов В.С. Экономическое поведение: модель формирования адаптивного поведения – объектно-ориентированный подход/ В.С. Крылов // Культура народов Причерноморья, № 225, 2012. – С. 35 – 37.
6. Крылов В.С. Экономическое поведение: некоторые эволюционно стабильные стратегии/ В. С. Крылов // Культура народов Причерноморья, № 218, 2011. – С. 116 – 118.
7. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений / Г. Буч, Р.А. Максимчук, М.У. Энгл, Б. Дж. Янг, Д. Коналлен, К.А. Хьюстон – М. : Вильямс, 2008. – 820 с.
8. Гудолл Дж. Шимпанзе в природе: поведение / Дж. Гудолл – М.: Мир, 1992. – 672 с.
9. Кудрявцев Е.М. Microsoft Project. Методы сетевого планирования и управления проектом/ Е.М. Кудрявцев – М. : ДМК Пресс, 2005. – 240 с.
10. Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя. / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - 2-е изд.: Пер. с англ. Мухин Н. – М. : ДМК Пресс, 2006. – 496 с.

**Єфименко В.В.**

НПУ імені М.П. Драгоманова

### **Особливості навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики**

Важливу роль у сучасній освіті відіграла інтеграція традиційних методичних систем навчання різних предметів з сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями, їх посилення і удосконалення на основі розбудови сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання з урахуванням всіх досягнень традиційних методик навчання всіх без винятку дисциплін.

Особливої уваги потребує підготовка майбутніх учителів природничо-математичних та інформатичних дисциплін у вищих педагогічних навчальних закладах, зокрема тих, хто навчається за спеціальністю «Інформатика\*». Сучасні навчальні плани і методичні настанови стосовно курсів інформатичного циклу у педагогічних університетах на фізико-математичних факультетах, як правило, орієнтовані на навчання студентів практичних навичок роботи з конкретними системними та прикладними програмами. Досить часто навчання зводиться до простого ознайомлення з призначенням, функціями та характеристиками конкретного пакету прикладних програмних засобів. Таким чином, студенти в основному ознайомлюються тільки з користувацьким аспектом застосування програмного забезпечення. Такий підхід призводить до того, що у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики, а також спеціалістів-інформатиків, недостатньо вивчаються питання фундаментальних основ теоретичної (математичної) інформатики, зокрема питання комп'ютерної математики, інформаційного моделювання тощо. Відсутність фундаментальних знань в галузі математичних та інформатичних дисциплін, їх філософських основ спричиняє недостатньо високий рівень сформованості системи загальнокультурних і професійних компетентностей молодих спеціалістів.

Орієнтація на фундаментальні навчальні курси і знання дозволить подолати роз'єднаність, об'єднати в спільній творчій роботі, як в навчальному процесі, так і в наукових дослідженнях представників природничо-наукових, технічних та гуманітарних наук. Це, в свою чергу, дасть можливість студентам, майбутнім учителям інформатики, оволодіти цілісним уявленням, що формує широкий погляд на явища і процеси в сучасному світі. Світогляд, що відкриває шлях до оволодіння основами єдиної людської культури, гармонійно поєднує в собі природничі, зокрема інформатику та математику, і гуманітарні науки.

В галузі інформатики вже накопичено достатньо досвіду і знань, що вимагає осмислення, систематизації, структуризації, теоретизування. А це буде в свою чергу сприяти перетворенню