
VI. ОСВІТНЯ ДІЯЛЬНІСТЬ

УДК 378.112: 004.9

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ

А. М. ГАФІЯК, кандидат економічних наук, доцент;
С. В. КРОПИВНИЦЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент
(Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка)

Анотація. *Мета статті* полягає в дослідженні існуючих систем комп'ютерної алгебри, аналізі їх переваг і недоліків, виявленні недоліків у питанні аналізу ефективності вибору існуючих спеціальних математичних пакетів під час підготовки фахівців економічного профілю та шляхів їх усунення. *Стаття* присвячена розробці системи вимог щодо вибору системи комп'ютерної алгебри з метою покращення якості освітніх послуг. **Методика дослідження.** *Вирішення поставлених у статті завдань* здійснено за допомогою таких загальнонаукових і спеціальних методів дослідження: аналізу та синтезу, систематизації та узагальнення, діалектичного підходу. **Результати.** *Доцільний вибір і використання систем комп'ютерної алгебри* дозволяє покращити якість освітніх послуг. Широкий набір засобів для комп'ютерної підтримки аналітичних, обчислювальних та графічних операцій роблять сучасні системи комп'ютерної алгебри (СКА) одним з основних засобів у професійній діяльності, тому доцільний вибір таких засобів дозволяє опанувати та використовувати СКА у навчальному процесі, що призводить до підвищення рівня професійної підготовки студентів та їх компетентності. **Практична значущість результатів дослідження.** *У статті запропоновано систему вимог щодо вибору системи комп'ютерної алгебри для покращення якості освітніх послуг та обґрунтовано, що впровадження запропонованих заходів сприятиме збільшенню ефективності освітньої діяльності. Основні наукові положення статті можна використовувати в навчанні майбутніх фахівців-економістів.*

Ключові слова: програмне забезпечення, система комп'ютерної алгебри, інформаційні технології, веб-ресурс.

Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями. Постійне впровадження технічних інновацій, інформаційно-комунікаційних технологій, використання окремих компонентів комп'ютерно-орієнтованих систем у поєднанні із традиційними

методами, формами й засобами розв'язку задач економічного характеру є пріоритетними напрямками в навчальному процесі під час підготовки фахівців економічного профілю. Якісна освіта неможлива без упровадження в навчально-виховний процес інформаційно-комунікаційних технологій, до яких належать

системи комп'ютерної алгебри (СКА), які, зазвичай, містять найрізноманітніші додатки для моделювання в економіці, фінансах, біоінформатиці, інженерних задачах тощо. Доцільний вибір і використання систем комп'ютерної алгебри дозволяє покращити якість освітніх послуг, збільшити ефективність освітньої діяльності. Актуальність цього питання обумовила вибір досліджуваної теми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Упровадження інформаційних технологій в освітній процес, а саме використання систем комп'ютерної алгебри, розглядається у працях українських та закордонних авторів: В. П. Дьяконова, М. І. Жалдака, Т. В. Капустиної, В. І. Клочка, С. А. Ракова, О. А. Сердюка, В. М. Соловійова, Ю. В. Триуса, Н. А. Хараджян, О. А. Хараджян, С. В. Шокалюк та ін. Так, Н. А. Хараджян, О. А. Хараджян висвітлюють авторську методичну систему навчання засобів комп'ютерної математики у процесі фундаментальної підготовки фахівців з економічної кібернетики [1, 4, 7]. Роботи В. Б. Дербенцева та О. А. Сердюка присвячені методам дослідження динамічних і структурних характеристик економічних систем [2, с. 257–300]. Низка праць В. М. Соловійова присвячена проблемам математичної економіки й моделюванню складних економічних систем [2–4]. Аналіз науково-педагогічної літератури дає змогу зробити висновок, що використання систем комп'ютерної алгебри в економічній освіті є актуальною проблемою, вирішення якої дозволяє визначити перспективні напрями в галузі застосування інформаційних технологій у процесі забезпечення якості надання освітніх послуг під час підготовки фахівців економічного профілю.

Формування цілей статті (постановка завдання). Метою статті є аналіз систем комп'ютерної алгебри для забезпечення якості освітніх послуг під час підготовки фахівців економічного профілю. Відповідно до мети конкретизовано завдання: визначити основні сучасні пакети комп'ютерної алгебри; проаналізувати їх переваги та недоліки; виявити недоліки в питанні аналізу ефективності вибору існуючих спеціальних математичних пакетів для забезпечення якості освітніх послуг під час підготовки фахівців економічного профілю та шляхи їх усунення; розробити систему вимог щодо вибору СКА для покращення якості ос-

вітніх послуг, що збільшить ефективність освітньої діяльності.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Підготовка фахівців економічного профілю неможлива без знань сучасних інформаційних технологій, математичних методів моделювання та аналізу, ґрунтовних економічних знань. Фахівці в майбутньому повинні здійснювати діяльність з аналізу та прогнозування фінансово-економічних ситуацій, управління економічними об'єктами, проектування, розробки, супроводження і використання сучасних комп'ютерних систем управління виробництвом, капіталом та ринком [7, с. 130–131].

Тому, для підвищення рівня професійної підготовки фахівців економічного спрямування засобами комп'ютерного моделювання, необхідно використання засобів комп'ютерного моделювання під час вивчення тем: елементи математичної статистики; фінансові часові ряди; комбінаторні структури; розробка модулів. Зрозуміло, що метою є вивчення теоретичних питань, розв'язок завдань, розгляд проблем, а також застосування отриманих знань у ході виконання спеціальних завдань практичного характеру. Ці завдання є засобом формування практичних умінь розв'язувати математичні задачі за допомогою СКА та формою систематичного контролю за якістю навчального процесу. Вибір СКА залежить від кінцевої мети використання програм, класу задач, їх призначення. Серед дидактичних функцій таких систем виділяють: засіб розв'язування прикладних економічних та інших задач, дослідження складних моделей, ґрунтовний аналіз варіантів розв'язаних задач, розвиток практичних навичок математичних міркувань [7, с. 131–134].

Сьогодні такі системи є одним з основних обчислювальних інструментів комп'ютерного моделювання в реальному часі й застосовуються в різних галузях науки, зокрема економіці. Вони відкривають також нові можливості для викладання таких навчальних дисциплін, як «Економіка», «Статистика», «Екологія», «Алгебра», «Геометрія», «Інформатика». СКА можна поділити на дві великі групи: поширені на комерційній основі та вільно поширювані. До першої групи можна зарахувати, зокрема, MathCAD, Mathematica, Matlab,

Maple, Statistica, до другої – SAGE, Maxima, MathPiper та ін.

Кожен із математичних пакетів має свої переваги та недоліки. Пакет Matlab містить унікальні матричні засоби, має високу швидкість обчислень, адаптований до завдань користувача й має достатню кількість пакетів розширення системи. Mathcad відрізняється якісною графікою і візуалізацією під час обчислень, має зручний інтерфейс, достатній вибір електронних книг і бібліотек, операторів і функцій. Система Mathematica також має певні особливості: розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем; розв'язування задач умовної і безумовної оптимізації; можливість імпортування й експортування графіки в кілька форматів (BitMap (BMP), Device Independent Bitmap (DIB), Macpaint (MAC), Postscript (PS, EPS), Windows Enhanced Metafile (EMF), Tagged Image File Format (TIFF), Adobe Illustrator File (AI), Wave (WAV), MPS, EPSI, EPSTIFF, PDF, PImage, XBitmap, PCL, PBM, MGF, SDTS, FITS, SVG, DICOM, GIF, JPG, DXF) тощо. Система Maple 17 містить пакети розширень для розв'язування задач лінійної і тензорної алгебри, аналітичної геометрії, теорій ймовірностей і математичної статистики тощо. Пакет Scilab є вільно поширюваною (разом із вихідними кодами) системою комп'ютерної математики (СКМ), його можна розглядати як зменшений варіант системи Matlab, у якому зберігаються основні можливості використання останнього. Використання системи Maxima забезпечує досить широкі можливості у виконанні символічних обчислень, це єдина з вільно поширюваних відкритих систем, яка не поступається комерційним СКМ Mathematica і Maple [5, с. 7–11].

В останні роки все більшої популярності набувають мережеві надбудови над існуючими системами комп'ютерної математики – веб-СКМ, застосування яких надає можливість виконання обчислень у середовищі веб-браузера (за технологіями AJAX та JSP), мобільний доступ до обчислювальних програм і даних. Представниками класу мережевих систем комп'ютерної математики на сьогодні є MathCad Application Server, Maple-Net, Matlab, Web Server, webMathematica, wxMaxima та SAGE. Усі сучасні комерційні системи комп'ютерної математики мають стандартний набір можливостей: є вхідна ма-

кромові для спілкування користувача із системою, що включає спеціалізований набір функцій для розв'язання математичних задач; є основні символічні (математичні) об'єкти: поліноми, ряди, раціональні функції, вирази загального вигляду, вектори, матриці; системи використовують цілі, раціональні, дійсні, комплексні числа; є декілька режимів роботи, які взаємно доповнюються: редагування, діагностика, діалог, протокол роботи; є зв'язок із засобами розробки програм: можливі підстановки, обчислення значень, генерація програм, використання стандартного математичного забезпечення (бібліотек); використовуються інтерфейси для зв'язку з офісними засобами, базами даних, графічними програмними засобами тощо [6, с. 13]. Зрозуміло, що студентам необхідні навички роботи із засобами комп'ютерної математики, які вимагають знання інформатики, тому найпопулярнішими є системи MathCad та Maple. Зазначені програмні засоби допомагають майбутнім економістам розв'язувати різні задачі практичного характеру та виконувати перевірку знайдених результатів.

Отже, систему вимог щодо вибору системи комп'ютерної алгебри для покращення якості освітніх послуг, що збільшить ефективність освітньої діяльності, становлять: базова теоретична підготовка студента з фундаментальних дисциплін економічного напрямку; практична підготовка студента до використання прикладного програмного забезпечення; уміння застосовувати теоретичні та практичні знання для формалізації практичних задач і їх розв'язування; достатній рівень інформаційної культури майбутніх фахівців щодо можливостей вибору й подальшого використання систем комп'ютерної алгебри для розв'язку конкретних теоретичних і практичних завдань.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямку. Доцільний вибір і використання систем комп'ютерної алгебри дозволяє покращити якість освітніх послуг. Більш глибока теоретична та практична підготовка в галузі інформаційних технологій дозволить майбутнім фахівцям не тільки використовувати СКА, але й брати участь у проектуванні інформаційних систем, моделюванні із предметної галузі, об'єктивно оцінювати результати планування, проектування, експлуатації й супроводу інформаційних систем. Викорис-

тання інформаційних технологій, зокрема СКА, значно розширює межі їх застосування. Широкий набір засобів для комп'ютерної підтримки аналітичних, обчислювальних і графічних операцій роблять сучасні СКА одним з основних засобів у професійній діяльності, що дозволяє опанувати та використовувати їх у навчальному процесі.

ЛІТЕРАТУРА

- Хараджян Н. А. Особливості розробки інтерактивних інтерфейсів у СКМ SAGE [Електронний ресурс] / Н. А. Хараджян, А. Н. Хараджян. – Режим доступу: <https://docviewer.yandex.ua/?url=http%3A%2F%2Fknu.edu.ua%2Ffiles%2FV34%2F47.pdf&name=47.pdf&lang=uk&c=5821fa518a8f&page=3> (дата звернення: 31.07.16). – Назва з екрана.
- Соловійов В. М. Синергетичні та економічні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем : монографія / В. М. Соловійов, В. Д. Дербенцев, О. А. Сердюк. – Черкаси : Брама-Україна, 2010. – 287 с.
- Соловійов В. М. Математична економіка : навч.-метод. посіб. для самостійного вивчення дисципліни / В. М. Соловійов. – Черкаси : ЧНУ, 2008. – 137 с.
- Хараджян Н. А. Моделювання складних економічних систем / В. М. Соловійов, В. В. Соловійова, Н. А. Хараджян. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2010. – 119 с.
- Семеріков С. О. Махіма 5.13: довідник користувача / С. О. Семеріков; заред. академіка М. І. Жалдака. – Київ : Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова, 2007. – 48 с.
- Підручник-довідник із системи комп'ютерної алгебри Махіма [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/14172/mod_resource/content/1/maxima.pdf. (дата звернення: 31.07.16). – Назва з екрана.
- Хараджян Н. А. Вивчення систем комп'ютерної математики в процесі фундаментальної підготовки майбутніх фахівців з економічної кібернетики засобами комп'ютерного моделювання [Електронний ресурс] / Н. А. Хараджян, О. А. Хараджян. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/Soc_Gum/Vchu/ped/2011_201_1/N201-1p130-134.pdf. (дата звернення: 31.07.16). – Назва з екрана.

REFERENCES

- Haradzhan, N. A. & Haradzhan, A. N. Osoblivosti rozrobki interaktivnih interfejsiv u SKM SAGE [Features of interactive interfaces development in SCM SAGE]. – Retrieved from <https://docviewer.yandex.ua/?url=http%3A%2F%2Fknu.edu.ua%2Ffiles%2FV34%2F47.pdf&name=47.pdf&lang=uk&c=5821fa518a8f&page=3> (accessed 31 July 2016) [in Ukrainian].
- Solovjov, V. M., Derbencev, V. D., Serdjuk, O. A. & Sharapov, O. D. (2010). *Sinergetichni ta ekonofizichni metodi doslidzhennja dinamichnih ta strukturnih karakteristik ekonomichnih sistem* [Synergistic and econophysics methods of dynamic and structural characteristics of economic systems]. Cherkasi: Braza – Ukrayna [in Ukrainian].
- Solovjov, V. M. (2008). *Matematichna ekonomika* [Mathematical Economics]. Cherkasi: CNU [in Ukrainian].
- Haradzhan, N. A., Solovjov, V. M., Solovjova, V. V. & Haradzhan N. A. (2010). *Modeljuvannja skladnih ekonomichnih sistem* [Modeling of the complex economic systems]. Krivij Rig: Vidavnichij viddil NMetAU [in Ukrainian].

5. Semerikov, S. O. (2007). *Maxima 5.13: dovidnik koristuvacha [Maxima 5.13: owner manual]*. M. I. Zhaldak (Ed.). Kyiv: Kyiv National Pedagogical University named after M. P. Dragomanov [in Ukrainian].
6. Pidruchnik-dovidnik iz sistemi komp'juternoї algebri Maxima (n.d.). http://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/14172/mod_resource/content/1/maxima.pdf. Retrieved from http://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/14172/mod_resource/content/1/maxima.pdf (accessed 31 July 2016) [in Ukrainian].
7. Haradzhan, N. A. & Haradzhan, O. A. Vivchennja sistem komp'juternoї matematiki v procesi fundamental'noї pidgotovki majbutnih fahivciv z ekonomichnoї kibernetiki zasobami komp'juternogo modeljuvannja [The study of computer mathematics in the basic training of future specialists in economic cybernetics means of computer modeling]. Retrieved from http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/Soc_Gum/Vchu/ped/2011_201_1/N201-1p130-134.pdf. (accessed 31 July 2016) [in Ukrainian].

А. М. Гафияк, кандидат экономических наук, доцент; **С. В. Кропивницкий**, кандидат технических наук, доцент (Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка). **Использование систем компьютерной алгебры для обеспечения качества подготовки специалистов экономического профиля.**

Аннотация. Цель статьи заключается в исследовании существующих систем компьютерной алгебры, анализе их достоинств и недостатков, выявлении недостатков в вопросе анализа эффективности выбора существующих специальных математических пакетов при подготовке специалистов экономического профиля и путей их устранения. Статья посвящена разработке системы требований относительно выбора системы компьютерной алгебры с целью улучшения качества образовательных услуг. **Методика исследования.** Решение поставленных в статье задач осуществлено с помощью таких общенаучных и специальных методов исследования: анализа и синтеза, систематизации и обобщения, диалектического подхода. **Результаты.** Целесообразный выбор и использование систем компьютерной алгебры позволяет улучшить качество образовательных услуг. Широкий набор средств для компьютерной поддержки аналитических, вычислительных и графических операций делают современные системы компьютерной алгебры (СКА) одними из основных средств в профессиональной деятельности, поэтому их целесообразный выбор позволяет освоить и использовать СКА в учебном процессе, что приводит к повышению уровня профессиональной подготовки студентов и их компетентности. **Практическая значимость результатов исследования.** В статье предложена система требований к выбору системы компьютерной алгебры для улучшения качества образовательных услуг и обосновано, что внедрение предложенных мероприятий будет способствовать увеличению эффективности образовательной деятельности. Основные научные положения статьи можно использовать в обучении будущих специалистов-экономистов.

Ключевые слова: программное обеспечение, система компьютерной алгебры, информационные технологии, веб-ресурс.

A. Gafiyak, Cand. Econ. Sci., Docent; **S. Kropyvnytskyi**, Cand. Techn. Sci., Docent (Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University). **Using the computer algebra system for providing quality of training specialists in the economic field.**

Annotation. Purpose. The aim of article is researching the existing computer algebra systems, analysis of advantage and disadvantage; detecting disadvantages in the efficiency analysis of the selection existing special mathematical packages in preparation specialists in the economic field and ways of eliminating them. The article is devoted to developing the system requirements for selection of the computer algebra systems with a view to improvement the educational services quality. **Methodology of research.** The objectives of the article implemented by using the following general and specific research methods: analysis and synthesis, systematization and generalization, dialectical approach. **Findings.** The appropriate choice and usage of the computer algebra systems (CAS) are instrumental in the improvement the educational services quality. The wide range toolkits for the computer support the analytical, computational and graphical operations are making CAS a principal

means in the professional activities for this reason their appropriate choice are given the possibility overreach and using in the educational process. It result in an increase in the students professional qualification and their competence. **Practical value.** In the article is offered the system requirements for selection of the computer algebra systems with a view to improvement educational services quality and substantiated that the implementation of the proposed means will be promote increase the effectiveness educational activities. The basic scientific provisions of article can be used in teaching the future economic specialists.

Keywords: the software, the computer algebra systems, the information technologies, the web-resource.

Надійшло до редакції 2 серпня 2016 року.