

concepts as mathematical model and mathematical modeling for applications. It's revealed concept as interdisciplinary connections and directions for their too. It's consider the examples of the creation of multidimensional models of fractional-linear programming problems. It is important to know such concepts as the cost and profitability of productions in this process. It is consider particular and the general case for the problems. It's given the methodical comments to creature of mathematical model for all problems. It is found the influence of creating models of the above-mentioned problems in the learning process throughout the mathematical programming.

Key words: model, mathematical modeling, linear programming, the interdisciplinary connections, applied problem.

УДК 511:378.147

І. А. Свєрчевська

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ORCID ID: 0000-0001-7306-3836

ІСТОРИЧНИЙ ПІДХІД У НАВЧАННІ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ

Статтю присвячено використанню елементів історизму при навчанні лінійної алгебри майбутніх вчителів математики. Здійснено аналіз поглядів і підходів до застосування елементів історії математики у навчанні математики. Ідею використання історичного підходу підтримували відомі вчені: М. В. Остроградський, Б. В. Гнеденко, О. М. Боголюбов. А також математики-методисти: О. М. Астряб, Г. П. Бєвз, А. Г. Конфорович. Впровадження елементів історизму в навчанні математики у вищих навчальних закладах здійснюють науковці-викладачі: В. Г. Бєвз, Н. О. Вірченко, А. О. Розуменко та інші. Значна увага приділяється також застосуванню історичного супроводу на уроках математики в школі.

Пропонується для впровадження історичного підходу використовувати визначні історичні задачі. Виділено розділ лінійної алгебри, де вивчаються методи розв'язування систем лінійних рівнянь. Наведено відповідні історичні довідки та систему історичних задач. Зроблено висновок, що такий підхід сприяє підвищенню інтересу, свідомому і творчому вивченню матеріалу, розвитку математичної культури майбутнього вчителя.

Важливо, що набутий власний досвід стане передумовою використання елементів історії математики в майбутній професійній діяльності вчителя. У подальших дослідженнях доцільно звернути увагу на введення елементів історизму в навчанні інших розділів алгебри, що пов'язані зі шкільним курсом математики.

Ключові слова: історія математики, лінійна алгебра, система лінійних рівнянь, методи розв'язування, історичний підхід, математичні задачі, професійна діяльність, інтерес, математична культура.

Постановка проблеми. Система навчання математики має забезпечити кожного студента необхідними передумовами для здійснення майбутньої професійної діяльності. До основних знань і вмінь майбутнього вчителя математики відносяться знання важливих фактів з історії математики та вміння їх використовувати для підвищення інтересу до математики й активізації процесу навчання. Ці завдання реалізуються при навчанні фундаментальних математичних дисциплін, зокрема в курсі «Лінійна алгебра».

За навчальною програмою передбачено вивчення основних методів розв'язування систем лінійних рівнянь: методу Гаусса послідовного виключення невідомих; методу детермінантів та матричного методу. Ми дослідили еволюцію цих методів в історії математики та розробили систему визначних історичних задач, які дадуть можливість студентам зрозуміти, як виникли ці методи й яким чином практично використовувалися в історії математики при розв'язуванні систем лінійних рівнянь. На практичних заняттях після

короткої історичної довідки та розв'язування текстової історичної задачі, яка приводить до лінійної системи, розв'язуються приклади для вироблення вмінь і навичок застосування відповідного методу.

Такий підхід активізує навчальний процес, розвиває інтерес та виробляє досвід введення елементів історизму при навчанні учнів математики, що передбачено шкільною програмою.

Аналіз актуальних досліджень. Ми шукаємо можливості пов'язати навчання різних розділів алгебри з історією математики. Застосуванню елементів історизму в навчанні приділяли значну увагу в усіх періодах розвитку математичної освіти. Визнано, що неможливо оволодіти знаннями з предмету, якщо не бути обізнаним з історією його розвитку.

Визнаний в усьому світі вчений М. В. Остроградський вважав, що при навчанні математики потрібно подавати історію математичних відкриттів та їх авторів, оскільки це є одним з методів привернення уваги учнів.

На думку відомого вченого Б. В. Гнеденко, необхідно вводити елементи історії математики шляхом ознайомлення з методами доведення тверджень і розв'язування задач математиками різних часів.

Український історик математики О. М. Боголюбов переконував, що історія математики є «школою думки, необхідним елементом освіти».

Ідею застосування історичного підходу в навчанні математики підтримували й математики-методисти. О. М. Астряб притримувався принципу історизму в усіх своїх методичних посібниках. Г. П. Бевз наголошував, що необхідно показувати хто і за яких умов творив математику. Це зробить математику менш формальною, цікавою і дасть можливість учням зрозуміти, що математика – це складова загальнолюдської культури. А. Г. Конфорович виділяв роль визначних математичних задач у навчанні математики.

Застосування елементів історії математики досліджується науковцями вищих навчальних закладів. В. Г. Бевз виділяє різні форми використання історії математики під час проведення лекцій, практичних занять у курсах елементарної та вищої математики, методики навчання математики. Н. О. Вірченко виокремлює методичні задачі, які розв'язуються за допомогою впровадження історичних відомостей: допомагає зрозуміти логіку питання, поняття, теореми; полегшує запам'ятовування; збуджує інтерес і увагу. А. О. Розуменко обґрунтовує роль використання елементів історизму в пізнавальній мотивації студентів, розвитку критичного мислення.

Фундаментальні дослідження практичного застосування елементів історії математики в школі проведено Г. І. Глейзером. Методику застосування елементів історії математики на уроках математики в школі розробляють С. М. Шумигай, І. І. Остаповська, Р. С. Бачинська, Н. В. Євтушенко, Т. Л. Годованок, А. В. Олейнікова та інші.

Ми виокремлюємо визначні історичні задачі, тобто задачі з історичних трактатів, підручників та інших друкованих джерел, які були запропоновані відомими математиками та збережені історією. Розв'язування таких задач передбачає історичну довідку, розв'язування методом автора й сучасним методом, їх порівняльний аналіз. Розроблено систему задач при вивченні теорії чисел [2; 3], алгебри многочленів [4; 8], та інших розділів алгебри [9] за програмою підготовки майбутніх вчителів математики.

Мета статті. Дослідити можливості використання історичного підходу до вивчення методів розв'язування систем лінійних рівнянь у курсі «Лінійна алгебра».

Виклад основного матеріалу. «Математика в дев'яти книгах» – головний твір давньої китайської математики, де підведено підсумки праці математиків I-го століття до н. е. Ця робота дійшла до нас у редакції Лю Хуея 263 р., вона неодноразово переписувалася і була енциклопедією математичних знань для землемірів, будівельників, фінансових робітників, купців і ремісників. Виклад у «Математиці» догматичний: формулюється задача, повідомляється відповідь і стислі вказівки щодо способу розв'язування.

У книзі VIII «Фан-чен» міститься загальний алгоритм розв'язування лінійних систем з багатьма невідомими. У методі фан-чен на дошці зображали відповідну таблицю фан-чен (у

сучасних термінах матрицю заданої системи), а потім поступово перетворювали цю таблицю способом, що нагадує дії над стовпчиками в сучасному методі послідовного виключення невідомих.

Пізніше цей метод було перевідкрито в Європі, він дістав назву методу Гаусса послідовного виключення невідомих.

Задача № 1 з VIII книги трактату «Математика в дев'яти книгах».

З трьох снопів гарного врожаю, двох снопів середнього врожаю і одного снопа поганого врожаю отримали 39 доу зерна. З 2 снопів хорошого врожаю, 3 снопів середнього врожаю і 1 снопа поганого врожаю отримали 34 доу зерна. З 1 снопа хорошого врожаю, 2 снопів середнього врожаю і 3 снопів поганого врожаю отримали 26 доу зерна. Запитується, скільки зерна отримали з кожного снопа доброго, середнього і поганого врожаю. [6, с. 498]

Якщо позначити кількість зерна у снопах гарного, середнього і поганого врожаю відповідно x , y , z , то задача зводиться до розв'язування системи:

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 39 \\ 2x + 3y + z = 34 \\ x + 2y + 3z = 26 \end{cases}$$

У тексті книги розв'язання подається словесно за правилом «фан-чен», що полягає у перетвореннях таблиці, які мають вигляд:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \\ 26 & 34 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 6 & 3 \\ 2 & 9 & 2 \\ 3 & 3 & 1 \\ 26 & 102 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \\ 26 & 24 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 3 & 0 & 3 \\ 6 & 5 & 2 \\ 9 & 1 & 1 \\ 78 & 24 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow$$

$$\rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \\ 8 & 1 & 1 \\ 39 & 24 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 20 & 5 & 2 \\ 40 & 1 & 1 \\ 195 & 24 & 39 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & 2 \\ 36 & 1 & 1 \\ 99 & 24 & 39 \end{pmatrix}$$

Остання таблиця виражає систему рівнянь:

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 39 \\ 5y + z = 24 \\ 36z = 99 \end{cases}$$

Спосіб обчислення невідомих за останньою таблицею має вигляд: $z = \frac{99}{36} = 2\frac{3}{4}$;

$$y = \frac{A}{36}, \text{ де } A = \frac{24 \cdot 36 - 99 \cdot 1}{5}, \quad y = \frac{153}{36} = 4\frac{1}{4}; \quad x = \frac{B}{36}, \text{ де } B = \frac{39 \cdot 36 - 99 \cdot 1 - 2 \cdot A}{3},$$

$$x = \frac{333}{36} = 9\frac{1}{4}. \text{ Для порівняльного аналізу розв'язуємо цю задачу ще й методом Гаусса.}$$

Застосування алгоритму фан-чен до задач, пов'язаних з відніманням більших чисел від менших, привело до появи від'ємних чисел. Прикладом задачі, де вперше вводяться від'ємні числа і формулюються правила додавання і віднімання, є задача № 3 з VIII книги трактату «Математика в дев'яти книгах» [6, с. 500].

Важливо, що від'ємні числа були введені китайськими математиками для формального розповсюдження алгоритму фан-чен розв'язування лінійних систем на довільні задачі. Саме в такий спосіб в історії математики будувалися подальші розширення числових систем.

У подальшому метод фан-чен був перетворений у вчення про визначники в трактаті японського математика Секи Шенсуке Кова (1683 р.). В Європі вперше загальний підхід до розв'язування системи лінійних рівнянь зустрічається у Л. Фібоначчі та Д. Кардано. В трактаті «Про велике мистецтво» (1545 р.) Кардано дав правило визначення розв'язків системи

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}, \quad x = \frac{\frac{c_1b_2}{b_1} - c_2}{\frac{a_1b_2}{b_1} - a_2}, \quad y = \frac{\frac{a_1c_2}{a_2} - c_1}{\frac{a_1b_2}{a_2} - b_1}.$$

Явно ідею про введення визначників у зв'язку з виключенням невідомих виклав Г. Лейбніц (1693). Він застосував для позначення коефіцієнтів лінійної системи два індекси і завдяки цьому дістав формули для побудови розв'язків (по суті детермінантів). Г. Крамер у 1750 р. у книзі «Вступ в аналіз кривих ліній» опублікував без доведення правила побудови розв'язків системи лінійних рівнянь. Найбільш повний виклад теорії детермінантів дав у 1815 р. О. Коші, який запропонував термін «детермінант».

У книзі VII трактату «Математика в дев'яти книгах» до систем двох лінійних рівнянь з двома невідомими застосовується два методи «надлишку і недостачі», який пов'язаний з методом детермінантів.

Розглянемо задачу з «Математики в дев'яти книгах», де використовується I-й метод «надлишок і недостача».

Задача № 2. (з VII книги трактату «Математика в дев'яти книгах»)

Разом купляють курку. Якщо кожен внесе по 9, то надлишок буде 11. якщо кожен внесе по 6, то недостача буде 16. Запитується кількість людей і ціна курки [6, с. 491].

За умовою одержується система рівнянь: $\begin{cases} a_1x = y + d_1 \\ a_2x = y - d_2 \end{cases}$, де a_1, a_2 – норми $a_1 > a_2$, d_1 –

надлишок, d_2 – недостача. Алгоритм обчислення повідомляється словесно, що в сучасних позначеннях має вигляд.

З чисел $\begin{matrix} a_1 & a_2 \\ d_1 & d_2 \end{matrix}$ утворюється «ши» = $a_1d_2 + a_2d_1$, «фа» = $d_1 + d_2$; «різниця» = $a_1 - a_2$.

Після цього невідомі обчислюються за формулами:

$$x = \frac{d_1 + d_2}{a_1 - a_2}; \quad y = \frac{a_1d_2 + a_2d_1}{a_1 - a_2}.$$

Для даної задачі система: $\begin{cases} 9x = y + 11 \\ 6x = y - 16 \end{cases}$, $a_1 = 9$, $a_2 = 6$, $d_1 = 11$, $d_2 = 16$,

$$\begin{matrix} 9 & 6 \\ 11 & 16 \end{matrix}, \quad x = \frac{11+16}{9-6} = \frac{27}{3} = 9, \quad y = \frac{9 \cdot 16 + 6 \cdot 11}{9-6} = \frac{210}{3} = 70.$$

Відповідь: 9 людей, вартість курки 70.

Порівняємо цей метод з методом детермінантів. Для цього перетворимо систему та визначимо детермінанти. $\begin{cases} y - a_1x = -d_1 \\ y - a_2x = d_2 \end{cases}$, $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -a_1 \\ 1 & -a_2 \end{vmatrix} = a_1 - a_2$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} -d_1 & -a_1 \\ d_2 & -a_2 \end{vmatrix} = a_1d_2 + a_2d_1$,

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & -d_1 \\ 1 & d_2 \end{vmatrix} = d_2 + d_1.$$

Маємо, що формули для x і y в методі «надлишок і недостача» можна записати у вигляді: $y = \frac{a_1d_2 + a_2d_1}{a_1 - a_2} = \frac{\Delta_1}{\Delta}$, $x = \frac{d_1 + d_2}{a_1 - a_2} = \frac{\Delta_2}{\Delta}$, тобто прийшли до формул Крамера.

Розглянемо задачу, де застосовується другий метод «надлишку і недостачі» або правило двох хибних припущень.

Якщо дано систему $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$, то надаючи значення x_1 та x_2 і визначаючи y_1 та y_2 з першого рівняння системи, після підстановки цих значень у друге рівняння зводимо

систему до одного рівняння зі змінною x . За правилом двох хибних припущень $x = \frac{x_1 d_2 + x_2 d_1}{d_2 + d_1}$, де d_1 і d_2 – надлишок і недостача, всі числа додатні.

Задача № 18 з VII книги трактату «Математика в дев'яти книгах».

Є 9 злитків золота та 11 злитків срібла, їх окремо зважили і їхня вага співпала. Коли злиток золота зі злитком срібла поміняли місцями, золото стало легше на 13 ланів. Яка вага злитка золота і срібла? [6, с. 497].

Відповідь: вага злитка золота $x = 2\frac{15}{64}$ (цзіня), срібла $y = 1\frac{53}{64}$ (цзіня).

Для еволюції алгебри від науки про алгебраїчні рівняння до науки про системи об'єктів довільної природи з заданими алгебраїчними операціями та відношеннями велике значення мало виділення абстрактних понять і застосування їх до нових математичних об'єктів. Одними з таких об'єктів стали матриці. Вони фактично зустрічалися в У. Р. Гамільтона, Г. Грассмана та ін. і були явно введені в математику Дж. Сільвестром, як і поняття рангу матриці. Числення матриць було розроблено в 1858 р. А. Келі. У «Мемуарі про теорію матриць» А. Келі застосовує поняття матриці для скороченого запису системи 3-х лінійних рівнянь з 3-ма невідомими та формулює властивості дій над матрицями.

Розглянемо історичні задачі, які можна розв'язати матричним методом. Це задачі Сунь-Цзи [5, с. 85], Бега Еддіна [1, с. 673], Магавіри [5, с. 74], Безу [7, с. 55].

Задача Баше де-Мезірака (1581 – 1638) [7, с. 50].

Баше де-Мезірак – французький математик, автор коментарів до «Арифметики» Діофанта та популярного «Збірника математичних розваг».

Троє людей мають певну суму екю кожен. Перший зі своїх грошей дає іншим двом стільки, скільки є у кожного. Після цього другий дає двом іншим стільки, скільки має кожен з них. І третій також дає двом іншим суми, які вони уже мають. Після цього в кожного залишається по 8 екю. Скільки грошей було у кожного спочатку?

Розв'язання. Позначимо кількість грошей у кожного на початку: x , y , z . Після кожної передачі грошей кількість їх у кожного позначено в таблиці.

Передача грошей	I	II	III
1-ша	$x - y - z$	$2y$	$2z$
2-га	$2x - 2y - 2z$	$2y - (x - y - z) - 2z = 3y - x - z$	$4z$
3-тя	$4x - 4y - 4z$	$6y - 2x - 2z$	$4z - (2x - 2y - 2z) - (3y - x - z) = 7z - x - y$

Складемо систему рівнянь і розв'яжемо її матричним методом.

$$\begin{cases} 4x - 4y - 4z = 8 \\ 6y - 2x - 2z = 8 \\ 7z - x - y = 8 \end{cases} \begin{cases} x - y - z = 2 \\ -x + 3y - z = 4 \\ -x - y + 7z = 8 \end{cases}, A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ -1 & -1 & 7 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix}. \text{ Система}$$

рівносильна матричному рівнянню $A \cdot X = B$, $X = A^{-1} \cdot B$, де $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$.

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ -1 & -1 & 7 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 0 & 2 & -2 \\ 0 & -2 & 6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 6 \end{vmatrix} = 8.$$

$$A_{11} = 20; A_{12} = 8; A_{13} = 4; A_{21} = 8; A_{22} = 6; A_{23} = 2; A_{31} = 4; A_{32} = 2; A_{33} = 2;$$

$$A^{-1} = \frac{1}{8} \cdot \begin{pmatrix} 20 & 8 & 4 \\ 8 & 6 & 2 \\ 4 & 2 & 2 \end{pmatrix} = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 10 & 4 & 2 \\ 4 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}; X = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 10 & 4 & 2 \\ 4 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 \\ 7 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

$$x=13, y=7, z=4.$$

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Використання історичного підходу в навчанні курсів алгебри майбутніх вчителів математики має два аспекти. По-перше, це сприяє більш активному вивченню курсу, викликає інтерес до навчання і підвищує математичну культуру. По-друге, дає можливість набутти досвіду у впровадженні елементів історії математики у своїй майбутній діяльності.

Важливими є подальші дослідження ролі історії математики у підготовці студентів до професійної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ващенко-Захарченко М. Е. Исторический очерк развития геометрии. Т. 1 / М. Е. Ващенко-Захарченко – К., 1883. – 684 с.
2. Дідківська Т. В. Логічне та історичне під час вивчення порівнянь в курсі теорії чисел / Т. В. Дідківська, І. А. Сверчевська // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2012. – Вип. 63. – С. 110–114.
3. Дідківська Т. В. Визначні історичні задачі з теорії чисел / Т. В. Дідківська, І. А. Сверчевська // Актуальні питання природничо-математичної освіти : [зб. наук. праць]. – Суми: ВВП «Мрія». – № 1. – 2013. – С. 8–18.
4. Дідківська Т. В. Розв'язування рівнянь методами геометричної алгебри / Т. В. Дідківська, І. А. Сверчевська // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2014. – Вип. 6 (78). – С. 113–117.
5. Конфорович А. Г. Визначні математичні задачі / А. Г. Конфорович. – К.: Рад. шк., 1981. – 189 с.
6. Математика в девяти книгах (перевод Э. И. Березкиной) / Историко-математические исследования. Вып. 10. – С. 439-514.
7. Попов Г. Н. Сборник исторических задач по элементарной математике / Г. Н. Попов. – М.-Л.: ОНТИ, 1938. – 216 с.
8. Сверчевська І. А. Методи розв'язування нелінійних систем рівнянь у історичних задачах / І. А. Сверчевська // Математика в рідній школі. – 2017. – № 6. – С. 39-43.
9. Сверчевська І. А. Історико-генетичний підхід у фаховій підготовці майбутніх учителів математики / І. А. Сверчевська // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – 2017. – Вип. 4 (14). – С. 82-86.

Сверчевская И.А. Исторический подход в изучении методов решения систем линейных уравнений.

Статья посвящена использованию элементов историзма при изучении линейной алгебры будущих учителей математики. Осуществлен анализ взглядов и подходов к использованию элементов истории математики в обучении математике. Идею использования исторического подхода поддерживали известные ученые: М. В. Остроградский, Б. В. Гнеденко, А. Н. Боголюбов. А также математики-методисты: А. М. Астряб, Г. П. Бевз, А. Г. Конфорович. Введение элементов историзма в обучении математике в высших учебных заведениях исследуют преподаватели: В. Г. Бевз, Н. А. Вирченко, А. А. Розуменко и другие. Значительное внимание уделяется также применению исторического сопровождения на уроках математики в школе.

Предлагается для осуществления исторического подхода использовать замечательные исторические задачи. Выделено раздел линейной алгебры, где изучаются методы решения систем линейных уравнений. Приведено соответствующие исторические

справки и систему исторических задач. Сделано вывод, что такой подход благоприятствует повышению интереса, сознательному и творческому изучению материала, развитию математической культуры будущего учителя.

Важно, что приобретенный собственный опыт станет условием использования элементов истории математики в будущей профессиональной деятельности учителя. В дальнейших исследованиях целесообразно обратить внимание на введение элементов историзма в изучении других разделов алгебры, которые связаны со школьным курсом математики.

Ключевые слова: история математики, линейная алгебра, система линейных уравнений, методы решения, исторический подход, математические задачи, профессиональная деятельность, интерес, математическая культура.

Sverchevska I.A. Historical approach to teaching the methods of solving systems of linear equations.

The paper focuses on application historical elements to teaching algebra to future teachers of mathematics. The study analyses different views and approaches to using historical elements in teaching mathematics. An idea of utilizing the historical approach was supported by famous scientists M. V. Ostrohradskyi, B. V. Hnedenko, O. M. Boholiubov and also by mathematics methodologists O. M. Astriab, H. P. Bevz, A. H. Konforovych. An implementation of historical elements in teaching mathematics at higher educational institutions is being performed by V. H. Bevz, N. O. Virchenko, A. O. Rozumenko et al. Particular attention is being devoted to using the historical approach during mathematics lessons at school.

We propose applying the historical approach through famous historical tasks. A part of linear algebra which studies the methods of solving systems of linear equations is separated. Corresponding historical references and a system of historical tasks are provided. The effectiveness of the proposed approach is apparent in increasing students' interest and creativity, stimulating their conscience and creativity while learning the material, developing their mathematical culture.

It is important to emphasize that this students' personal experience is a foundation for using historical elements in their own future professional activity.

We see a need for future research on an implementation of historical elements in teaching the other parts of algebra, covered in a school course in mathematics.

Keywords: history of mathematics, linear algebra, system of nonlinear equations, methods of solving, historical approach, mathematical problems, professional activity, interest, mathematical culture.

УДК 378.147

І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк

Вінницький національний технічний університет

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В КОНТЕКСТІ ЗДІЙСНЕННЯ
МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ВНЗ**

У статті проаналізовано концептуальні ідеї методу математичного моделювання у контексті здійснення міжпредметних зв'язків курсу вищої математики у вищій школі. Визначено, що з точки зору компетентнісного орієнтованого підходу до організації навчально-виховного процесу у технічних ВНЗ необхідно більше уваги приділяти міжпредметним зв'язкам курсу вищої математики із спеціальними дисциплінами та дисциплінами природничо-математичного циклу. Реалізувати міжпредметні зв'язки під час вивчення курсу вищої математики пропонується насамперед створенням запасу математичних моделей, які описують явища і процеси, що вивчаються в різних предметах. Основні аналітичні методи дослідження математичних моделей вивчаються у курсі вищої математики, зокрема у таких його розділах, як математичний аналіз, лінійна алгебра,