

**А.М. Падалко**

*кандидат фізико-математичних наук, доцент  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна*

**Н.Й. Падалко**

*кандидат педагогічних наук, доцент  
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна*

**К.А. Падалко**

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна  
padalkoanatol@gmail.com*

## ВИВЧЕННЯ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасні тенденції та стан розвитку суспільства спонукають до активного впровадження математичного апарату для дослідження різноманітних процесів або явищ. Застосування самого об'єкта при дослідженні його у більшості ситуацій є неможливим або недоцільним. Переважна більшість прикладних задач містять значну кількість вихідних даних. Для дослідження таких завдань будуються математичні моделі у вигляді задач лінійного програмування. Розв'язувати ці задачі зручно використовуючи комп'ютерні технології. Математичною основою лінійного програмування є певні розділи лінійної алгебри. Метод лінійного програмування відкрив шляхи виходу математики в практику та викликав інтерес до певних розділів та теоретичних положень (наприклад, теорії систем лінійних нерівностей), які математики до даного моменту залишали поза увагою.

**Актуальність** нашого дослідження пов'язана з великою теоретичною та практичною важливістю методу лінійного програмування і необхідністю удосконалення методики його викладання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

**Мета дослідження:** вивчити ефективність використання різних систем комп'ютерної математики у реалізації засобів знаходження розв'язку задач лінійного програмування.

**Об'єктом дослідження** є прикладні задачі лінійного програмування.

**Предметом дослідження** є графічний метод їх розв'язування за допомогою додатку Geogebra.

**Завдання дослідження:**

1) проаналізувати вплив впровадження пакетів спеціальних прикладних програм на навчальний процес з лінійного програмування;

2) довести доцільність використання GeoGebra при вивченні лінійного програмування.

Використання засобів динамічного моделювання у процесі вивчення лінійного програмування в школі, підбираючи завдання відповідно до індивідуальної освітньої програми учня, сприяє підвищенню інтересу до навчання математики та її розвиває математичну інтуїцію. Доцільний добір динамічних моделей з урахуванням вікових особливостей підопічного надасть вчителю нові можливості для виконання його освітнього запиту щодо ефективного навчання математики.

Насамперед, якщо йде мова про застосування інформаційно-комунікаційних технологій. Вони дозволяють виконувати різні математичні операції та перетворення алгебраїчних виразів заданих в чисельній та символній (змінні, функції, поліноми, матриці тощо) формах. Наприклад : MathCad, MatLab, Gran (1-3), Maxima, MathPaper тощо. В даний час існує велика кількість он-лайн програм, які допомагають при здійсненні обчислень, побудові графіків, моделей та інших математичних об'єктів. Для прикладу можна назвати обчислювальний онлайн засіб WolfrAlpha. Деякі математичні пакети зустрічаються як в он-лайн, так і в інсталюваній версії (GeoGebra).

Одним із засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчання математики, рекомендованих навчальною програмою з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх закладів (для класів математичного спрямування), є система динамічної математики GeoGebra. Функціональні можливості програми та потужна веб-підтримка користувачів GeoGebra надають можливість ефективно її використовувати при вивченні переважної більшості теоретичного та практичного матеріалів основного курсу математики. Застосування цієї програми розкриває перед учнем чималу кількість евристичних засобів загального характеру, цінних для математичного розвитку особистості, які використовуються в дослідженні та в процесі вивчення наступних тем математики.

Нами проведено дослідження щодо ефективності використання різних систем комп'ютерної математики у реалізації засобів знаходження розв'язку задач лінійного програмування. Вивчення рівня активності учнів проходило на традиційних заняттях та на заняттях з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Спостерігається ріст активності та збільшення концентрації уваги на матеріалі з використанням системи динамічної математики GeoGebra.

Ефективність організації роботи учнів на заняттях курсу із використанням інформаційно-комунікаційних технологій підтверджують одержані результати експериментального дослідження. Якість знань, умінь, навичок з математики у 80% учнів на високому і достатньому рівнях, у 50% з них – спостерігається розвиток професійно значущих якостей особистості: самостійності, ініціативності, активності.

Аналіз результатів дослідження показує, що рівень навчальної успішності учнів зріс у 1,6 рази, мотивації – у 1,4 рази, розвитку самостійності, активності, ініціативності – у 1,2 рази. В учнів, які навчалися за традиційною методикою, відповідні показники майже не змінилися. Це свідчить про те, що запропонована нами методика використання інформаційно-комунікаційних технологій в роботі учнів виявилась ефективною.

**Результати дослідження** довели доцільність використання GeoGebra при вивченні лінійного програмування. Застосування системи динамічної математики у навчальному процесі дозволяє прискорити, полегшити, візуалізувати процес розв'язування, що дає можливість динамічно варіювати змінними, для усвідомлення між ними суттєвого зв'язку. Крім того застосування програми дає можливість не лише впорядкувати евристичний пошук, але й звільнити час для здійснення додаткових самостійних досліджень, щоб підтвердити практичну значимість математики та потребу у її вивченні.

#### Література

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: “К.І.С.”, 2004. – 112 с.
2. Падалко А. М., Падалко Н. Й. Формування навчально-пізнавальної активності майбутніх інженерів-електриків на заняттях з аналізу виробничих ситуацій. // Математика, інформаційні технології. Збірник статей. – Луцьк. – 2017. – С. 25-27.
3. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч.ІІ. Профільне навчання/Упоряд. Н.С. Прокопенко, О.П. Вашуленко, О.В. Єрміна. – Х.: Вид-во „Ранок”, 2011. –384 с. – (Факультативи та курси за вибором).
4. А.М. Падалко, Н. Й. Падалко. Основи теорії диференціальних рівнянь» для самостійної роботи з дисципліни «Диференціальні рівняння» для студентів, які навчаються за напрямками: 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології, 113 Прикладна математика, 014 Середня освіта (Інформатика) всіх форм навчання. Рекомендовано до друку методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (Протокол № 7 від 18 квітня 2018)

**Анотація. Падалко А.М., Падалко Н.Й., Падалко К.А. Вивчення лінійного програмування засобами інформаційно комунікаційних технологій.** *Проведено дослідження, щодо ефективності використання різних систем комп'ютерної математики у реалізації засобів знаходження розв'язку задачі лінійного програмування. Проаналізовано вплив впровадження пакетів спеціальних прикладних програм на навчальний процес. Встановлено, що застосування програми GeoGebra дає можливість не лише впорядкувати евристичний пошук, але й звільнити час для здійснення додаткових самостійних досліджень, щоб підтвердити практичну значимість математики та потребу у її вивченні.*

**Ключові слова:** математика, ефективність, задачі, програми, GeoGebra, лінійне програмування.

**Аннотация. Падалко А.М., Падалко Н.И., Падалко К.А. Изучение линейного программирования средствами информационно коммуникационных технологий.** *Проведено исследование эффективности использования различных систем компьютерной математики в реализации средств нахождения решения задачи линейного программирования. Проанализировано влияние внедрения пакетов специальных прикладных программ на учебный процесс. Установлено, что применение программы GeoGebra дает возможность не только упорядочить эвристический поиск, но и освободить время для осуществления дополнительных самостоятельных исследований, чтобы подтвердить практическую значимость математики и потребность в ее изучении.*

**Ключевые слова:** математика, эффективность, задачи, программы, GeoGebra, линейное программирование.

**Summary. Padalko Anatol., Padalko Nina, Padalko Katerina. The study of linear programming by means of information and communication technologies.** *A study of the effectiveness of using various systems of computer mathematics in the implementation of the means of finding a solution to the linear programming problem is carried out. The influence of the introduction of special application software packages on the educational process is analyzed. It has been established that the use of the Geogebra program makes it possible not only to streamline the heuristic search, but also to free up time for additional independent research to confirm the practical significance of mathematics and the need for its study.*

**Key words:** mathematics, efficiency, tasks, programs, GeoGebra, linear programming.