

Н73

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М.П. ДРАГОМАНОВА

НОВИЦЬКА Людмила Іванівна

УДК 372.851

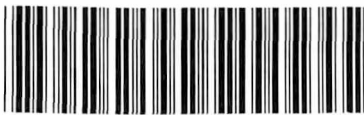
ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ  
В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМИ  
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

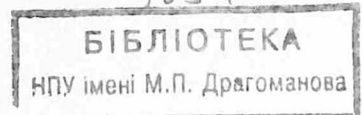
*Новицька*

НБ НПУ



\*100207921\*

Київ – 2008



Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Інституті педагогіки АПН України.

**Науковий керівник** -- доктор педагогічних наук, професор  
**Бурда Михайло Іванович**,  
Академія педагогічних наук України,  
головний вчений секретар.

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор  
**Ігнатенко Микола Якович**,  
Республіканський вищий навчальний заклад  
“Кримський гуманітарний університет” (м. Ялта),  
перший проректор;

кандидат педагогічних наук  
**Панченко Лариса Леонтіївна**,  
Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова,  
кафедра вищої математики,  
старший викладач.

Захист відбудеться “26” березня 2008 р. о 1400 год на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова (01601, Київ, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотечі Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (01601, Київ, вул. Пирогова, 9).

Автореферат розіслано “22” лютого 2008 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

В.О. Швець

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Соціально-економічні зміни в суспільстві, становлення України як самостійної держави вимагають оновлених підходів до вдосконалення підготовки кадрів і для сільського господарства, адже проблеми вищої аграрної освіти завжди тісно поєднані з проблемами села. Аграрна складова економіки зараз в центрі інтересів держави. Активно проводиться реформування земельних відносин, прискорюються темпи виробництва сільськогосподарської продукції. У результаті реформ традиційні професії зникають, з'являються нові. Змінюються і вимоги до фахівця-аграрія: його кваліфікації, знань прогресивних технологій вирощування конкурентноздатної продукції, вмінь швидко адаптуватися до нових умов господарювання, здібностей ефективно керувати сільськогосподарськими колективами, підприємствами.

У Законах України "Про освіту", "Про вищу освіту", Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті зазначено необхідність підвищення професійного та загальнокультурного рівня випускників. Важливим і актуальним сьогодні є створення системи неперервного навчання й виховання для досягнення високих освітніх стандартів, формування інтелектуального потенціалу нації, забезпечення можливостей духовного збагачення особистості.

Вдосконалення навчального процесу, підвищення якості підготовки фахівців у нових умовах розвитку аграрних вищих навчальних закладів вимагають ґрунтовної математичної підготовки. Сучасного фахівця-аграрія не можна уявити без оволодіння ним знаннями в галузі математичного моделювання виробничих процесів та інформаційних технологій, без уміння аналізувати явища, узагальнювати закономірності, обґрунтовувати власні міркування, приймати виважені рішення.

Крім того, математика необхідна для успішного засвоєння фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін. Але її зміст ще не достатньо адаптований до нової ситуації, що склалась в останні десятиріччя, коли виникли принципово нові наукоємні технології та виробництва і математика перетворилася у повсякденний інструмент досліджень для всіх галузей науки, техніки.

Усе це значно підсилює значущість прикладної спрямованості курсу математики аграрних вищих навчальних закладів, важливим засобом реалізації якої є прикладні задачі. Ці задачі описують реальні виробничі ситуації, а їх розв'язання сприяє виробленню вмінь будувати та досліджувати математичні моделі, застосовувати математичні методи для аналізу і прогнозу агрономічних, економічних процесів.

У традиційному курсі математики основна увага приділяється етапу проведення математичного дослідження і вочевидь недостатньо уваги іншим

– найпростішим методам, прийомам складання математичної моделі, аналізу та інтерпретації одержаних результатів. А саме ці питання становлять основні труднощі у процесі розв'язування прикладних задач як для студентів, так і для багатьох молодих фахівців.

Проблемі формування вмінь розв'язувати прикладні задачі присвячена значна кількість праць.

Значний внесок у розв'язання цієї проблеми належить вітчизняним і зарубіжним психологам: Г.О. Баллу, Л.С. Виготському, П.Я. Гальперіну, Л.Л. Гуровій, А.Ф. Есаулову, О.М. Кабановій-Меллер, Г.С. Костюку, О.М. Леонтьєву, Н.О. Менчинській, С.Л. Рубінштейну, Н.Ф. Талізінній, Л.М. Фрідману, П.О. Шеварьову, І.С. Якиманській. Вченими з'ясовано психологічні закономірності мислительного процесу, механізми пошуку та прийняття рішення.

Основні ідеї, пов'язані з роллю і місцем задач, прикладною спрямованістю курсу математики, математичним моделюванням як методом пізнання, способами розв'язання, викладені в роботах П.Т. Апанасова, М.М. Ашурова, М.П. Балка, Г.П. Бевза, М.І. Бурди, М.І. Жалдака, М.Я. Ігнатенка, Ю.М. Колягіна, Т.В. Крилової, Г.О. Михаліна, А.Д. Мишкіса, Л.Л. Панченко, М.В. Працьовитого, З.І. Слєпкань, М.О. Терешина, В.О. Швеця, М.І. Шкіля.

Питаннями принципів добору системи прикладних задач, вимог до їх розв'язання займалися дослідники Г.Я. Дутка, Л.О. Соколенко, І.Г. Стрельченко, Й.М. Шапіро.

Проблемі формування вмінь розв'язувати прикладні задачі переважно шкільного курсу математики присвячені дисертаційні дослідження М.В. Крутіхіної, Г.М. Морозова.

Відзначаючи високу теоретичну і практичну значущість робіт з даної проблеми, слід відмітити низький рівень математичної підготовки та сформованості вмінь розв'язувати прикладні задачі у першокурсників агрономічних спеціальностей.

Констатує експеримент засвідчив, що більше половини студентів мають серйозні прогалини у знаннях і вміннях за шкільний курс математики, не вміють застосовувати математичний апарат в нестандартних ситуаціях, не володіють стратегіями пошуку нової інформації, з труднощами розв'язують прикладні задачі базового рівня складності. Близько 80 % не знайомі зі структурою прикладних задач, етапами, методами, прийомами їх розв'язання. Спостерігається знижений рівень активності навчально-пізнавальної діяльності, слабка мотивація до вивчення математики.

Причинами такого стану є: традиційна методика навчання, яка не передбачає засвоєння теоретичних знань про прикладну задачу, її структуру, етапи розв'язання, і нерідко спрямована на формування вмінь лише

досліджувати математичну модель прикладної задачі. Вміння аналізувати задачі, інтерпретувати одержані результати формуються стихійно, вони не розчленовуються на окремі вміння.

Крім того, більшість абітурієнтів агрономічних спеціальностей – випускники сільських шкіл, і рівень їх математичної підготовки значно нижчий порівняно з випускниками міських шкіл; вступні іспити на ці спеціальності не пов'язані з математикою, а тому необхідні ефективні методики навчання математики в аграрних університетах на відповідних факультетах взагалі та формування вмінь розв'язувати прикладні задачі зокрема.

Аналіз навчальної літератури з курсу математики для вказаних спеціальностей свідчить про те, що існуючі підручники та посібники містять в основному формалізовані математичні задачі, а прикладні задачі – в обмеженій кількості. Практично відсутні методичні розробки, що стосуються проблеми формування вмінь розв'язувати прикладні задачі при вивченні математики в аграрних вищих навчальних закладах.

Наведені міркування обумовили актуальність виконаного дисертаційного дослідження: **“Формування вмінь розв'язувати прикладні задачі в процесі вивчення математики студентами аграрного університету”**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження пов'язано з реалізацією основних положень Законів України “Про освіту” та “Про вищу освіту”, Національної доктрини розвитку освіти України у XXI столітті.

Тему дисертації затверджено Вченою радою Інституту педагогіки АПН України (протокол №7 від 13.09.2004 р.) та узгоджено в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 8 від 26.10.2004 р.).

**Об'єкт дослідження** – процес навчання математики студентів агрономічних спеціальностей аграрних університетів.

**Предмет дослідження** – методика формування вмінь розв'язувати прикладні задачі у студентів агрономічних спеціальностей аграрних університетів.

**Мета дослідження** – на основі аналізу науково-методичної, навчальної літератури, вивчення та узагальнення педагогічного досвіду розробити, теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити методику формування вмінь розв'язувати прикладні задачі студентами аграрних університетів.

В основу дослідження покладено **гіпотезу**: якщо в процесі навчання математики врахувати:

- 1) зміст і структуру прикладних задач та етапи їх розв'язання;
- 2) математичні моделі, які лежать в основі найважливіших груп задач;

3) психолого-педагогічні засади вироблення вмій, принципи добору прикладних задач, – то це підвищить ефективність формування вмій студентів розв'язувати прикладні задачі, а, отже, їх математичну і професійну підготовку.

Відповідно до мети і гіпотези дослідження визначено такі завдання:

1) проаналізувати стан досліджуваної проблеми у психолого-педагогічній і методичній літературі та в практиці навчання математики;

2) визначити роль і місце прикладних задач у системі професійної підготовки студентів агрономічних спеціальностей аграрних вищих навчальних закладів;

3) з'ясувати психолого-педагогічні засади формування вмій студентів розв'язувати прикладні задачі;

4) розробити систему диференційованих прикладних професійно-орієнтованих задач з урахуванням обґрунтованих принципів відбору задач;

5) розробити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методику формування вмій розв'язувати прикладні задачі.

**Методи дослідження.** Для розв'язання поставлених завдань використано такі методи дослідження:

**теоретичні** – системний та порівняльний аналіз психолого-педагогічної, навчально-методичної літератури з проблеми дослідження (уточнення понятійного апарату, змісту вмій розв'язувати прикладні задачі, виділення психолого-педагогічних закономірностей формування вмій); моделювання педагогічних процесів (розробка вимог до організаційних форм, методів і прийомів формування вмій студентів розв'язувати прикладні задачі, виявлення орієнтовних основ діяльності з розв'язання прикладних задач); методи математичної статистики (підтвердження гіпотези дослідження);

**емпіричні** – спостереження за процесом навчання студентів, аналіз їх навчальної діяльності; анкетування, бесіди з викладачами і студентами; систематизація й узагальнення передового досвіду викладачів, методистів (визначення змісту та операційного складу вмій розв'язувати прикладні задачі, принципів побудови системи задач); констатуючий, пошуковий і формуючий експерименти (з'ясування недоліків традиційного формування вмій, визначення дидактичних функцій прикладних задач, розробка класифікації прикладних задач, апробація запропонованої методики).

**Методологічною основою** дослідження є теорія наукового пізнання, а саме: про взаємозв'язок теорії та практики, про пізнання як активну перетворюючу і відображаючу діяльність людини; концепція навчальної діяльності; психологічна теорія мислення; теорія поетапного формування розумових дій та понять; теорія проблемного та розвивального навчання; результати досліджень відомих вітчизняних і зарубіжних психологів,

дидактів, методистів про роль задач і вправ у навчальному процесі; про прикладну спрямованість математики.

Дослідження ґрунтується на основних положеннях Законів України “Про освіту”, “Про вищу освіту”, галузевого стандарту вищої освіти України з напрямку підготовки “Агрономія”, Національної доктрини розвитку освіти України у XXI столітті.

**Наукова новизна** дисертаційного дослідження полягає в тому, що:

- вперше виділено групи прикладних задач, що описують виробничі ситуації, і відповідні математичні моделі, які лежать в основі розв’язання цих груп задач;
- узагальнено і систематизовано методичні вимоги і принципи добору прикладних задач;
- розроблено систему диференційованих прикладних професійно-орієнтованих задач;
- доповнено зміст та операційний склад умінь розв’язувати прикладні задачі;
- дістали подальший розвиток методичні підходи до виявлення орієнтованих основ діяльності з розв’язання прикладних задач.

**Теоретичне значення** дисертаційного дослідження полягає в тому, що:

- з’ясовано місце та роль прикладних задач у системі професійної освіти майбутнього фахівця-аграрія;
- визначено психолого-педагогічні засади формування вмінь розв’язувати прикладні задачі студентами аграрного університету;
- розроблено методику поетапного формування вмінь (мета, зміст, організаційні форми, методи і засоби).

**Практичне значення** дослідження визначається тим, що розроблена методика забезпечує ефективне формування вмінь розв’язувати прикладні задачі, свідоме й активне засвоєння студентами навчального матеріалу. Обґрунтовані та експериментально перевірені результати проведеного дослідження можуть бути використані викладачами аграрних вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації, вчителями профільних шкіл, ліцеїв, гімназій (природничого, економічного спрямування), авторами підручників, навчально-методичних посібників, укладачами збірників задач.

**Обґрунтованість і вірогідність** результатів та висновків дослідження забезпечуються теоретико-методологічною обґрунтованістю вихідних положень; використанням основних психологічних концепцій навчання; застосуванням теоретичних і емпіричних методів, які доповнюють один одного та адекватні предмету, меті й завданням дослідження; результатами проведеного протягом 2000-2007 рр. педагогічного експерименту, достатнім обсягом вибірки, математичними методами опрацювання даних, отриманих у

результаті дослідження, а також впровадженням результатів дослідження в практику роботи викладачів математики.

**Особистий внесок здобувача.** Основні результати дисертаційного дослідження одержані автором одноосібно. У працях, написаних у співавторстві, всі ідеї та розробки, що стосуються проблеми дослідження, належать здобувачеві.

**Апробація і впровадження** результатів дослідження здійснювались упродовж 2000-2007 років. Основні результати дослідження доповідалися на VII Міжнародній науково-практичній конференції “Наука і освіта, 2004” (Дніпропетровськ, 2004), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Освітнє середовище як методична проблема” (Херсон, 2006), Третій міжнародній науково-практичній конференції “Наукові дослідження – теорія та експеримент, 2007” (Полтава, 2007).

Повідомлення з теми дисертації заслуховувались й обговорювались на Всеукраїнському науково-методичному семінарі з проблем методики навчання математики у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова (Київ, 2004), засіданнях лабораторії математичної і фізичної освіти Інституту педагогіки АПН України (2004-2007 рр.), засіданнях кафедри вищої математики, фізики та математичних методів в економіці Вінницького державного аграрного університету (2000-2007 рр.).

Висновки і рекомендації, зроблені за результатами дослідження, впроваджені в навчальний процес у Вінницькому державному аграрному університеті (довідка від 11.06.2007 № 01-710); Уманському державному аграрному університеті (довідка від 31.05.2005 № 263); Полтавській державній аграрній академії (довідка від 8.06.2007 № 8-01-478); Таврійській державній агротехнічній академії (довідка від 18.06.2007 № 01-283).

**Публікації.** Основні положення дисертації викладено в 13 публікаціях, 8 з яких надруковані у виданнях, затверджених ВАК України як фахові, 1 – у збірнику наукових праць, 3 – у матеріалах науково-практичних конференцій та видано збірник завдань.

**Структура дисертації.** Дисертація складається зі вступу, двох розділів, висновків, додатків, списку використаних джерел (216 найменувань). Основний текст дисертації викладено на 177 сторінках, робота містить 18 таблиць, 23 рисунки, 1 схема, обсяг додатків – 21 сторінка. Загальний обсяг дисертації становить 217 сторінок.

### **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ**

У вступі дисертації обґрунтовано актуальність проблеми, визначено об’єкт, предмет, мету та завдання; розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення роботи, охарактеризовано методи дослідження; наведено відомості про особистий внесок автора, експериментальну базу дослідження, апробацію і впровадження результатів за темою дисертації.



У першому розділі “Предмет і теоретичні основи дослідження” визначено роль і місце прикладних задач у системі професійної освіти майбутнього фахівця-аграрія; проаналізовано стан досліджуваної проблеми в теорії та практиці навчання математики; розкрито психолого-педагогічні засади формування вмінь розв’язувати прикладні задачі; виділено групи прикладних задач і відповідні математичні моделі, які лежать в основі розв’язання цих груп задач; розглянуто шляхи підвищення ефективності навчання студентів розв’язувати прикладні задачі.

Орієнтація вищої аграрної освіти на підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців, математизація науки і практики значно підсилюють значущість прикладної спрямованості курсу математики, головним засобом реалізації якої є використання прикладних задач, а формування вмінь їх розв’язувати – складовою частиною процесу навчання математики.

У процесі дослідження встановлена необхідність приведення змісту прикладних задач відповідно до мети, завдань, принципів організації навчального процесу та освітньо-кваліфікаційних вимог підготовки фахівця сільськогосподарського профілю. Обґрунтовано, що прикладні задачі сприяють подоланню існуючих протиріч між навчальною діяльністю у вузі та професійною – на виробництві. Визначено такі дидактичні функції цих задач у підготовці майбутнього фахівця: 1) потреба, інтерес до оволодіння професійно-орієнтованих дисциплін; 2) активізація навчального процесу; 3) розвиток функціонального мислення; 4) реалізація міжпредметних зв’язків, інтеграція знань; 5) формування рис особистості, які потрібні представникам сільськогосподарських професій.

Проаналізовано стан навчання математики в аграрних університетах. Результати дослідження вказують на низький рівень базової математичної підготовки першокурсників, зокрема невміння застосовувати математичний апарат до розв’язування прикладних задач. Причинами цього є те, що традиційна методика навчання не передбачає засвоєння теоретичних знань про прикладну задачу, її структуру, етапи розв’язання, не забезпечує достатнього рівня мотивації до вивчення математики, активності навчально-пізнавальної діяльності студентів.

У розділі розкрито зміст поняття уміння. Порівняльний аналіз різних означень цього поняття дозволив виділити в них спільне: вміння проявляється у діяльності, яка основана на процесах мислення, тобто має свідомий характер; вміння ґрунтується на розумінні взаємозв’язків між метою діяльності, умовами і способами її виконання; для досягнення поставленої мети істотним є здатність оперувати навчальним матеріалом, правильно добирати способи діяльності.

Аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, експе-

риментальне дослідження показали, що ефективне вироблення вмінь розв'язувати прикладні задачі залежить від мотивів діяльності студентів та їх позитивних емоцій, установки на повноту, точність діяльності, розуміння способів діяльності. Уміння розв'язувати прикладні задачі формується ефективно, якщо на етапі побудови математичної моделі використовувати допоміжні моделі, здійснювати опору на минулий досвід, набуті знання і способи діяльності. З'ясовано, що характерною рисою розв'язування прикладних задач є евристичний пошук, зокрема використання раціональних міркувань.

Розв'язування прикладних задач включає три етапи: 1) формалізацію (здійснюється перехід від описаної задачної ситуації до формальної математичної моделі цієї ситуації, а від неї – до чітко сформульованої математичної задачі); 2) розв'язування математичної задачі; 3) інтерпретацію одержаного розв'язку математичної задачі (переведення математичного результату на мову вихідної задачі). Реалізація кожного етапу передбачає формування відповідних умінь.

У процесі дослідження з'ясовано складові вміння розв'язувати прикладні задачі (встановлювати вид задачі, аналізувати її умову, переходити до знаково-символьної форми задачі, будувати математичну модель, досліджувати її за допомогою математичного апарату, інтерпретувати й аналізувати отримані математичні результати) та розкрито їх операційний склад. У роботі запропоновано завдання для цілеспрямованого формування в студентів окремих умінь розв'язувати прикладні задачі.

Розроблено основні положення методики формування вмінь розв'язувати прикладні задачі. Одним із них є свідоме засвоєння навчального матеріалу з урахуванням загальних закономірностей пам'яті, зокрема умотивованості, розуміння, інтересу, повторення. Лекційні заняття більш ефективні, якщо дотримуватись такої структури: практична значимість теми, основні питання, інформаційний блок, типові приклади. Під час їх проведення використовуються пояснювально-ілюстративний, проблемний методи, евристична бесіда.

Встановлено, що однією з ефективних форм організації навчання студентів розв'язувати прикладні задачі є ігрові практичні заняття з імітацією виробничих ситуацій. Обґрунтовано, що ігрові заняття: 1) забезпечують мотивацію навчання; 2) створюють умови для активної мислительної діяльності; 3) долають пасивність; 4) формують у студентів адекватне уявлення про майбутню професійну діяльність. Розроблено ігрові заняття для засвоєння нових знань, із застосування, контролю набутих навичок та вмінь.

Вироблення вмінь розв'язувати прикладні задачі покращується, якщо на практичних заняттях раціонально поєднувати фронтальну, групову та індивідуальну роботу студентів. Кожна з цих форм організації навчального

процесу передбачає певний характер відносин між його учасниками і різний рівень активності студентів. На етапі засвоєння нових знань, способів діяльності рекомендується використовувати фронтальну роботу студентів, а на етапах застосування й узагальнення – групові та індивідуальні форми організації навчальної діяльності. Доцільно організувати на заняттях діяльність як гомогенних груп, так і гетерогенних.

Дослідження показало, що система прикладних задач ефективна, якщо задовольняє такі методичні вимоги: 1) відповідність методів і прийомів розв'язування навчальним програмам, чинним підручникам з курсу математики; 2) відображення умовою задач реальної виробничої ситуації та відповідність числових даних виробничим процесам і життєвим ситуаціям; 3) понятійний апарат умови задачі, його термінологія мають бути відомими й зрозумілими студенту; 4) дотримання символіки, позначень і статистичних даних, які використовуються у науковій літературі; 5) задачі та їх розв'язання мають ілюструвати практичну значущість набутих математичних знань.

Обґрунтовано, що побудова системи прикладних задач має враховувати такі принципи: 1) науковості (відповідність змісту задач науковому рівню фахових дисциплін, створенню у студентів правильних уявлень про роль і місце математичних методів в аграрному виробництві); 2) послідовності та систематичності (доповнення наявних знань і вмінь студентів застосовувати математичний апарат до дослідження виробничих процесів новими знаннями і вміннями, розширення способів математизації ситуацій); 3) соціальної ефективності (достатність системи задач для успішного вивчення інших навчальних дисциплін, застосування математичних знань у професійній діяльності); 4) професійної відповідності (забезпечення прикладними задачами формування професійних умінь та навичок майбутнього фахівця); 5) диференційованої реалізованості (система задач має бути розрахована на реалізацію рівневої диференціації, яка передбачає добір задач різної складності з орієнтацією на різні вимоги щодо засвоєння курсу математики); 6) реалізації провідних функцій задач у навчанні (навчальних, розвивальних, виховних, контролюючих).

На основі аналізу структурних компонентів прикладних задач та особливостей мислительної діяльності студентів рекомендується система задач трьох рівнів складності (мінімально базового, базового, підвищеного). Її особливістю є те, що розв'язування задач наступного рівня складності передбачає уміння розв'язувати задачі попереднього рівня та застосування не лише математичних знань, а й знань із суміжних і професійно-орієнтованих дисциплін.

Методика вироблення вмінь розв'язувати прикладні задачі включає такі етапи: 1) підготовчо-мотиваційний (актуалізація опорних знань, виділення й аналіз відповідних виробничих ситуацій, мотивація введення

нового способу діяльності, з'ясування його відповідності програмним вимогам, виділення методів, прийомів, засобів, необхідних для його формування; 2) навчально-операційний (виділення групи прикладних задач, при розв'язуванні яких необхідно застосовувати спосіб діяльності, що підлягає засвоєнню, осмислення способу розв'язання даної групи задач на одній-двох задачах-моделях, виділення операцій, необхідних для розв'язування цих задач, складання на основі узагальнених операцій моделі способу діяльності, закріплення); 3) рефлексивно-оцінювальний (аналіз та оцінка власної діяльності, співставлення результатів діяльності з запланованими, корекція виконаної роботи й усунення прогалин).

У другому розділі "Методика формування вмінь розв'язувати прикладні задачі" уточнено означення прикладної задачі виробничого змісту, з'ясовано понятійний апарат та структуру прикладних задач; з урахуванням психолого-педагогічних закономірностей формування вмінь запропоновано організаційні форми, методи, прийоми та засоби навчання розв'язувати прикладні задачі під час вивчення таких тем курсу: функції однієї змінної, диференціальне та інтегральне числення, диференціальні рівняння; розроблено систему диференційованих прикладних задач, орієнтовану на використання педагогічних програмних засобів; обґрунтовано результати експериментального дослідження.

Вироблення вмінь студентів – майбутніх фахівців-аграріїв – розв'язувати прикладні задачі передбачає ознайомлення їх з теоретичними відомостями про прикладну задачу. Під прикладною задачею виробничого змісту розуміємо сюжетну задачу, в якій описується реальна ситуація, що виникає в аграрному виробництві, і розв'язується засобами математики.

Прикладні задачі складаються з умови та вимоги, а останні – з елементарних умов і вимог. Умова й вимога включають в себе величини (основні та допоміжні), їх значення і зв'язки між значеннями величин. У результаті встановлення взаємозв'язків між умовою та вимогою визначається оператор задачі – сукупність дій, необхідних для розв'язання, та їх обґрунтування.

Особливу увагу рекомендується приділяти формуванню вмінь аналізувати задачі: виділяти їх структурні компоненти (умову, вимогу, елементарні умови та вимоги); встановлювати достатність даних величин для розв'язання задачі, з'ясовувати зв'язки між даними умови і вимогою. З цією метою студентам пропонуються такі види задач: на встановлення повноти даних, з незвично сформульованою умовою, на переформулювання умови задачі та розбиття її на підзадачі, з несформульованою умовою або вимогою.

Увага студентів зосереджується на актуальності теми "Функції однієї змінної", оскільки серед математичного апарату розв'язування прикладних задач значне місце займають елементарні функції. Ці функції є моделями

різноманітних процесів і явищ, які відбуваються в аграрному виробництві. Тому без застосування елементарних функцій побудова ефективних математичних моделей була б значною мірою неприродною, неповною, а в багатьох випадках і неможливою.

Рекомендується цю тему вивчати таким чином: виділяються найбільш уживані елементарні функції – математичні моделі, що зустрічаються в аграрному виробництві; пропонуються види задач: на обґрунтування емпіричних формул як аналітичного способу задання функції; на складання математичних моделей (скласти за умовою задачі відповідну функціональну залежність); на виділення етапів розв’язання прикладної задачі. При цьому увага звертається на правильне введення позначень відомих і невідомих величин, обґрунтування зв’язків між ними, на формалізований запис залежностей за допомогою математичного апарату. Встановлено, що вміння розв’язувати прикладні задачі формуються більш ефективно, якщо використовувати евристичні та алгоритмічні приписи.

Проведене дослідження показало, що застосування диференціального й інтегрального числення до розв’язування прикладних задач передбачає: ознайомлення студентів на конкретних прикладах з економічним і біологічним змістом похідної та інтеграла; постановку й аналіз типових задач з параметрами; розв’язування задач з числовими даними на застосування вивченого матеріалу. При цьому рекомендується використовувати відповідні орієнтовні основи діяльності: алгоритмічні приписи, евристичні схеми, плани розв’язання окремих задач.

У процесі вивчення теми “Диференціальне числення” спочатку розглядаються задачі на дослідження зміни функціональних залежностей, а потім – на дослідження динаміки зміни таких залежностей.

Встановлено, що розв’язування прикладних задач за допомогою диференціальних рівнянь покращується, якщо спочатку розглядати типові приклади задач, а потім розв’язувати задачі на використання різних типів диференціальних рівнянь, звертаючи увагу на способи дослідження математичних моделей, інтерпретацію знайдених розв’язків з побудовою інтегральних кривих. Успішне розв’язування задач за допомогою диференціальних рівнянь передбачає знання евристичної схеми, використання для кожного типу диференціального рівняння алгоритмічних приписів. Доцільно показати студентам, що коли математична модель побудована, то за її допомогою можна розв’язати певну групу прикладних задач. Цим самим студенти переконуються в універсальності математичного апарату.

Методика навчання розв’язуванню прикладних задач передбачає дотримання принципу самостійності у навчанні. Організації самостійної роботи студентів сприяє використання орієнтовних основ діяльності

(підказок, планів розв'язання окремих задач, алгоритмічних приписів, евристичних схем).

У плануванні матеріалу для самостійного його опрацювання звертається увага на теоретичні питання професійно-орієнтованих дисциплін, вивчення яких не передбачено навчальною програмою, але знання яких необхідне для розв'язування прикладних задач.

Враховуючи тенденцію до скорочення аудиторних годин на вивчення математики, в навчальний процес впроваджувались рівнева диференціація та індивідуалізація навчання, які передбачають не тільки розв'язування задач різної складності, а й диференціацію необхідної допомоги залежно від рівня навчальних досягнень.

Дослідження показало, що використання сучасних інформаційних технологій в процесі розв'язування прикладних задач підсилює їх навчальний і розвивальний ефект. Програмні педагогічні засоби, зокрема Mathcad, рекомендується використовувати для побудови графіків функцій, виконання громіздких розрахунків на етапі дослідження математичної моделі, побудови інтегральних дисертаційного дослідження рівнянь.

Основні положення дисертаційного дослідження перевірялися експериментально протягом 2000-2007 років. Експериментальна робота здійснювалась у три етапи.

На першому етапі (2000-2001 рр.) проводився констатуючий експеримент. Проаналізовано психолого-педагогічну, навчально-методичну літературу з проблеми дослідження; з'ясовано стан сформованості вмінь студентів розв'язувати прикладні задачі, недоліки традиційного вироблення цих умінь та їх причини. Отримані результати підтвердили необхідність дослідження проблеми вироблення вмінь розв'язувати прикладні задачі і дали підставу сформулювати предмет, мету, гіпотезу, завдання дослідження.

Другий етап – пошуковий експеримент (2002-2004 рр.) Проводився пошук ефективних організаційних форм, методів, прийомів і засобів навчання студентів розв'язувати прикладні задачі, розроблялися наукові принципи відбору прикладних задач, типологія і дидактичні функції цих задач, орієнтовні основи діяльності з їх розв'язання.

На третьому етапі проводився формуючий експеримент (2005-2007 рр.). Його мета – перевірка ефективності розробленої методики вироблення вмінь розв'язувати прикладні задачі, виявлення умов успішної її реалізації, узагальнення і систематизація результатів дослідження.

Педагогічний експеримент проводився на агрономічних факультетах Вінницького та Уманського державних аграрних університетів, Полтавської державної аграрної академії, Таврійської державної агротехнічної академії.

Для забезпечення репрезентативності показників дослідження в кожному навчальному закладі обрано контрольні й експериментальні групи,

які були приблизно однорідні за ступенем успішності, прагненням до самоосвіти, інтересом до навчального предмета. Навчання, по можливості, проводилось у контрольних та експериментальних групах одним і тим самим викладачем.

Результати експерименту оцінювались за такими показниками: рівень виконання студентами поточних і підсумкової контрольних робіт, здачі колоквиуму, відповіді студентів та викладачів на запитання анкети, виконання індивідуальних розрахункових робіт, екзаменаційні оцінки з вищої математики.

Порівняльний аналіз росту успішності в експериментальних і контрольних групах наведено на гістограмах (рис. 1 і 2).

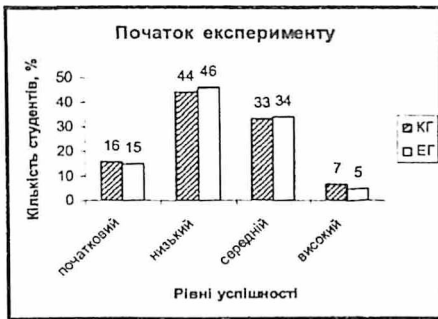


Рис. 1. Результати рівня успішності на початок експерименту



Рис. 2. Результати рівня успішності на завершення експерименту

Ефективність запропонованої методики підтверджують результати анкетування студентів щодо визначення рівня мотивації, інтересу до вивчення математики. В експериментальних групах на кінець експериментального навчання збільшилась кількість студентів із середнім та високим рівнями мотивації вивчення дисципліни: 56,5% та 23% проти 35,5% та 8,5% на початку навчання.

Результати педагогічного експерименту підтвердили гіпотезу дослідження, показали ефективність розробленої методики формування вмій розв'язувати прикладні задачі.

## ВИСНОВКИ

У дисертації відповідно до поставленої мети і визначених завдань виділено групи прикладних задач, що описують виробничі ситуації, і відповідні математичні моделі, які лежать в основі розв'язання цих груп задач; з'ясовано місце та роль прикладних задач у системі професійної освіти майбутнього фахівця-аграрія; визначено психолого-педагогічні засади



вироблення вмінь; розроблено систему диференційованих прикладних професійно-орієнтованих задач; запропоновано види орієнтовних основ діяльності з їх розв'язання; розроблено теоретично й експериментально обгрунтовану методику формування вмінь розв'язувати прикладні задачі студентами аграрних університетів.

1. Орієнтація аграрних вищих навчальних закладів на підвищення якості професійної підготовки фахівців, математизація науки і практики значно підсилюють значущість прикладного напрямку в математиці. Прикладні задачі – важливий засіб реалізації прикладної спрямованості математики, орієнтації змісту і методичних систем навчання на застосування математики у фундаментальних, професійно-орієнтованих дисциплінах та в майбутній професійній діяльності.

2. Методику формування вмінь розв'язувати прикладні задачі рекомендується розробляти з урахуванням: психолого-педагогічних засад формування вмінь, принципів добору прикладних задач, операційного складу вмінь, видів орієнтовних основ діяльності з розв'язання задач (підказок, алгоритмічних приписів, евристичних схем, планів розв'язання окремих задач), поетапного формування вмінь.

Важливими факторами у формуванні вмінь розв'язувати прикладні задачі є: аналіз структурних компонентів задач; актуалізація раніше набутих знань і способів діяльності; забезпечення належної мотивації.

3. У процесі дослідження виділено загальні вміння розв'язувати прикладні задачі (розпізнавати задачу; аналізувати її умову і вимогу; переходити до знаково-символьної форми задачі; будувати математичну модель; досліджувати її; інтерпретувати математичний результат), окремі вміння та їх операційний склад.

4. Добір прикладних задач ефективний, якщо дотримано таких методичних принципів: 1) науковості; 2) послідовності та систематичності; 3) соціальної ефективності; 4) професійної відповідності; 5) диференційованої реалізованості; 6) реалізації провідних функцій задач у навчанні.

На основі аналізу структурних компонентів діяльності студентів рекомендується диференційована система прикладних задач, орієнтована на використання програмних педагогічних засобів.

5. Встановлено, що особливу увагу необхідно приділяти формуванню вмінь аналізувати задачі: виділяти їх структурні компоненти; встановлювати достатність даних величин для розв'язання задачі, з'ясувати зв'язки між даними умови і вимогою. Рекомендуються такі види задач: на встановлення повноти даних; з незвично сформульованою умовою; на переформулювання умови задачі та розбиття її на підзадачі; з несформульованою умовою або вимогою.



6. Серед математичного апарату розв'язування прикладних задач значне місце займають елементарні функції. Рекомендується під час вивчення цього матеріалу виділяти найбільш уживані елементарні функції – математичні моделі, що зустрічаються в аграрному виробництві та пропонувати такі види задач: на обґрунтування емпіричних формул; на складання математичних моделей; на виділення етапів розв'язання прикладної задачі.

7. Навчання розв'язувати прикладні задачі методами диференціального й інтегрального числення має включати: ознайомлення студентів на конкретних прикладах з економічним і біологічним змістом похідної та інтеграла; постановку й аналіз типових задач з параметрами; складання відповідних орієнтовних основ діяльності; розв'язування задач з числовими даними на використання різних елементів знань з диференціального та інтегрального числення.

8. Розв'язування прикладних задач за допомогою диференціальних рівнянь покращується, коли дотримуватись такої послідовності: спочатку розглядати типові приклади задач, а потім розв'язувати задачі на використання різних типів диференціальних рівнянь, звертаючи увагу на способи дослідження математичних моделей, інтерпретацію знайдених розв'язків з побудовою інтегральних кривих.

9. Отримані в процесі дослідження результати дають підстави стверджувати, що запропонована методика формування вмінь студентів розв'язувати прикладні задачі є ефективною і сприяє розвитку їх мотиваційної сфери, професійної спрямованості, пізнавальної самостійності.

10. Результати дослідження можуть бути використані викладачами аграрних вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації, вчителями профільних шкіл, гімназій, ліцеїв (природничого, економічного спрямування), авторами підручників, дидактичних матеріалів, укладачами збірників задач.

Одержані результати відкривають перспективи для подальших досліджень у таких напрямках: розробка методики формування вмінь розв'язувати прикладні задачі студентами інших сільськогосподарських спеціальностей, учнями профільних класів, посилення інтеграційних зв'язків між фундаментальними та професійно-орієнтованими дисциплінами.

#### **СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ АВТОРА З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

1. Завдання з математики для студентів агрономічного факультету: Збірник завдань з математики для проведення практичних, лабораторних занять, організації самостійної роботи зі студентами агрономічного факультету // Укладачі: Найко Д.А., Новицька Л.І. – Вінниця: Видавничий центр ВДАУ, 2006 р. – 71 с. (Автором дібрано завдання для практичних занять з тем: невизначений та визначений інтеграл, функції кількох змінних,

диференціальні рівняння, теорія ймовірностей з елементами математичної статистики).

2. Новицька Л.І. Навчання загальної структури прикладних задач в процесі вивчення курсу вищої математики студентами сільськогосподарського вузу // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. / Редкол.: І.А. Зязюн та ін. Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2003. – С. 385-389.

3. Новицька Л.І., Матяш О.І. Формування вмінь студентів розв'язувати прикладні задачі з використанням диференціального числення // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт.– Вип. 21. – Донецьк: ТЕАН, 2004. – С. 31-34. (Автором обґрунтована необхідність використання апарату диференціального числення до розв'язування прикладних задач та здійснено відбір таких задач).

4. Новицька Л.І. Миронюк М.В. Ігрові форми навчання в процесі формування вмінь розв'язувати прикладні задачі під час вивчення математики // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 23. – Донецьк: ТЕАН, 2005. – С. 98-101. (Автором розроблено ігрове заняття з імітацією виробничої ситуації).

5. Новицька Л.І. Психолого-педагогічні передумови формування вмінь розв'язувати прикладні задачі // Наукові записки. Серія: Педагогіка і психологія: Збірник наукових праць Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2005. – Вип. 12. – С. 147-149.

6. Миронюк М., Новицька Л. Використання інтегрального числення у транспортних задачах сільськогосподарського виробництва // Педагогіка і психологія професійної освіти: Науково-методичний журнал. – 2006. – № 1. – С. 74-79. (Автором здійснений відбір прикладних задач, які розв'язуються з допомогою інтегрального числення.)

7. Новицька Л.І. Елементи математичного моделювання в курсі математики для студентів аграрних спеціальностей // Наукові записки. Серія: Педагогіка і психологія: Збірник наукових праць Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2006. – Вип. 17. – С. 112-115.

8. Новицька Л.І. Роль прикладних задач у системі професійної освіти фахівця-аграрія //Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Випуск 44.– Херсон: Видавництво ХДУ, 2007.– С. 280-284.

9. Новицька Л.І. Шляхи підвищення ефективності навчання студентів розв'язувати прикладні задачі // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. праць. – Вип. 15. / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ "Вінниця", 2007. – С. 370-375.

10. Новицька Л.І. Математичні моделі в сільському господарстві // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. – Вінниця, 2002. – Вип. 11. – С. 215-217.

11. Новицька Л.І. Прикладні задачі в курсі вищої математики аграрного вузу // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції “Наука і освіта 2004”, 10-25 лютого 2004 р. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. – С. 28-29.

12. Новицька Л.І. Роль прикладних задач в системі професійної освіти фахівця-аграрія // Збірник наукових праць. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Освітнє середовище як методична проблема”, 14-15 вересня 2006 р. – Херсон: 2006. – С. 54-57.

13. Новицька Л.І. Організація самостійної роботи студентів // Матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції “Наукові дослідження – теорія та експеримент 2007”, 14-16 травня 2007 р. – Полтава: Вид-во “ІнтерГрафіка”, 2007. – Т.4. – С. 102-104.

#### АНОТАЦІЯ

**Новицька Л.І. Формування вмінь розв'язувати прикладні задачі в процесі вивчення математики студентами аграрного університету.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). – Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Київ, 2008.

У дисертації визначено роль, місце та функції прикладних задач в системі професійної освіти майбутнього фахівця-аграрія; виділено групи прикладних задач, що описують виробничі ситуації, і відповідні математичні моделі, які лежать в основі розв'язання цих груп задач; запропоновано види орієнтовних основ діяльності з їх розв'язання. Розроблено систему прикладних професійно-орієнтованих задач, диференційованих за складністю, яка спрямована на поетапне формування вмінь.

Обґрунтовано, що методика вироблення вмінь розв'язувати прикладні задачі має враховувати операційний склад умінь і рівні програмних вимог до їх формування, психолого-педагогічні засади формування вмінь, вимоги до розв'язування прикладних задач, принципи відбору задач і види орієнтовних основ діяльності з їх розв'язання.

Теоретично й експериментально обґрунтована методика (мета, зміст, організаційні форми, методи і засоби) забезпечує ефективне формування вмінь розв'язувати прикладні задачі й може бути використана викладачами аграрних вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації, вчителями математики профільних шкіл, ліцеїв, гімназій.

**Ключові слова:** прикладні задачі, формування вмінь, математична модель, орієнтовні основи діяльності.

### АННОТАЦИЯ

**Новицкая Л.И. Формирование умений решать прикладные задачи в процессе изучения математики студентами аграрного университета. – Рукопись.**

Диссертация на соискание научной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (математика). – Национальный педагогический университет им. М.П. Драгоманова, Киев, 2008.

В процессе исследования установлена необходимость приведения содержания прикладных задач в соответствие с целью, заданиями, принципами организации учебного процесса и образовательно-квалификационными требованиями подготовки специалиста сельскохозяйственного профиля. Обосновано, что прикладные задачи способствуют преодолению существующих противоречий между учебной деятельностью в вузе и профессиональной – на производстве, определены дидактические функции этих задач в подготовке будущего специалиста.

Выделены группы прикладных задач, описывающие производственные ситуации, и соответствующие математические модели, которые лежат в основе решения этих групп задач.

Исследование показало, что важными факторами в формировании умений решать прикладные задачи являются анализ задачи, система ориентировочных основ действий (подсказки, алгоритмические предписания, эвристические схемы, планы решения отдельных задач), актуализация приобретенных знаний, использование вспомогательных моделей. Решение прикладных задач предполагает развитую математическую интуицию, эвристический поиск, использование рациональных рассуждений.

Анализ психолого-педагогической и методической литературы, экспериментальное исследование дали возможность выделить основные предпосылки формирования умений решать прикладные задачи: зависимость от мотивов деятельности студентов, их положительных эмоций, установки на полноту, точность деятельности, понимание способов деятельности.

В процессе исследования используется трёхэтапная схема решения прикладных задач. Обосновано, что реализация каждого этапа улучшается, если предусмотрено целенаправленное формирование соответствующих умений. Выделены общие умения (анализ условия; переход к знаково-символьной форме задачи; построение математической модели; исследование; интерпретация математического результата) и отдельные умения.

В процессе формирования умений особое внимание следует уделять формированию умений анализировать задачи. С этой целью студентам предлагаются такие виды задач: на установление полноты данных, с

непривычно сформулированным условием, на переформулирование условия задачи и разбиение его на подзадачи, с несформулированным условием или требованием.

Среди математического аппарата решения прикладных задач значительное место занимают функции. Изучение этой темы рекомендуется таким образом: выделение наиболее употребляемых элементарных функций – математических моделей, которые встречаются в аграрном производстве; предлагаются виды задач: на обоснование эмпирических формул как аналитического способа задания функции; на составление математических моделей; на выделение всех этапов решения прикладной задачи. При этом внимание обращается на правильное введение обозначений известных и неизвестных величин, обоснование связей между ними, на формализованную запись зависимостей с помощью математического аппарата.

Проведенное экспериментальное исследование показало, что применение дифференциального и интегрального исчисления к решению прикладных задач предусматривает: ознакомление студентов на конкретных примерах с экономическим и биологическим содержанием производной и интеграла; постановку и анализ типичных задач с параметрами; решение задач с числовыми данными на применение изученного материала. При этом рекомендуется использовать соответствующие ориентировочные основы действий: алгоритмические предписания, эвристические схемы, планы решения отдельных задач.

Установлено, что решение прикладных задач с помощью дифференциальных уравнений улучшается, когда придерживаться такой последовательности: сначала рассматривать типичные примеры задач, а потом решать задачи на использование разных типов дифференциальных уравнений, обращая внимание на способы исследования математических моделей, интерпретацию найденных решений с построением интегральных кривых. Успешное решение задач с помощью дифференциальных уравнений предусматривает знание эвристической схемы, использование для каждого типа дифференциального уравнения соответствующей ориентировочной основы действий.

Определены пути повышения эффективности обучения студентов решать прикладные задачи, которые состоят в использовании проблемного обучения, эвристической беседы, игровых практических занятий с имитацией производственной ситуации, дифференцированной самостоятельной работы студентов.

Обосновано, что предложенная методика формирования умений студентов решать прикладные задачи эффективная и способствует развитию их мотивационной сферы, профессиональной направленности, познавательной самостоятельности.

**Ключевые слова:** прикладные задачи, формирование умений, математическая модель, ориентировочные основы деятельности.

### RESUME

**L.I. Novitska. The formation of solving applied problems skills in the process of teaching mathematics in agricultural university.** – Manuscript.

Dissertation is presented for obtaining scientific degree of the candidate of pedagogic sciences, speciality 13.00.02 – theory and methods of teaching mathematics. – The National Pedagogic University named after M.P. Dragomanov, Kyiv, 2008.

In the dissertation the role, the place and the functions of the applied problems in the professional education system of a future agrarian-specialist are determined; the typical situations which occur in agrarian production, and the corresponding mathematic models, that are in the basis of solving separate groups of applied problems are pointed out; different kinds of the directed fundamentals of activities and their solving are proposed. The system of professionally-oriented applied problems, differentiated by its difficulty, which is aimed at phased skills formation is developed.

It is grounded that the methods of obtaining skills in solving applied problems must take into account operating structure of the skills and the level of requirements to their obtaining, psychology-pedagogical basics of formation, methodical requirements to the solving problems, the principles of selection and kinds of directed fundamentals of activities in their solving.

Theoretically and experimentally grounded methodology (the aim, the contents, organizational forms, methods, and means) provides the effective forming of skills in solving applied problems and can be used by the teachers of agrarian high educational institutions of the I-IV level of accreditation, by the teachers of mathematics in specialized schools, gymnasiums and lyceums.

**Key words:** applied problems, formation of skills, mathematical model, the reference fundamentals of activity.

*Свідоцтво про державну  
реєстрацію ДК № 34 від 12.04.2006 р.*

Підписано до друку 12.02.2008 р.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Гарнітура Times.  
Друк RIZO. Умовн. друк. аркушів 0,9  
Зам. № 39. Наклад 100 прим.

---

Віддруковано ФОП Григорук І.П.  
21100, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 92  
тел.: (0432) 43-51-39, 57-65-44

*E-mail: [dilo2007dilo@rambler.ru](mailto:dilo2007dilo@rambler.ru)*

*[dilo@ukrpost.ua](mailto:dilo@ukrpost.ua)*

Сканы 6009