

УДК: 37.02

**ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ  
СКЛАДОВОЇ ПРОФЕСІЙНО-  
ІННОВАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  
МАЙБУТНІХ АГРАРІЇВ В УМОВАХ  
ПОГЛИБЛЕННЯ ІНТЕГРАЦІЙНИХ  
ЗВ'ЯЗКІВ У СИСТЕМІ «НАУКА-  
ОСВІТА-ВИРОБНИЦТВО»**

**О.В.ЛЕВЧУК**, канд.пед. наук, доцент  
Вінницький національний аграрний  
університет

*В статті доводиться провідна роль математичної складової професійно-інноваційної компетентності майбутніх аграріїв. Продемонстровано шляхи її формування в умовах поглиблення інтеграційних зв'язків у системі наука-освіта-виробництво. Обґрунтовано ідеї професійно-компетентнісної моделі навчання математичних дисциплін фахівців аграрного профілю, яка базується на глибокій інтеграції з дисциплінами професійно-орієнтованого циклу та реалізується шляхом впровадження сучасних інформаційних технологій в навчальний процес на основі його інформаційно-комп'ютерної підтримки.*

**Ключові слова:** математична підготовка, вища математика, методика навчання математичних дисциплін, професійна підготовка фахівців аграрного профілю, інноваційна компетентність аграрія, прикладна спрямованість математичних дисциплін, система Mathcad.

**Рис.2. Літ.7.**

**Постановка проблеми.** У зв'язку з глобальними викликами, які постають перед аграрним сектором економіки України, переорієнтацією його на європейську господарську систему, роботодавці висувують нові вимоги до майбутніх фахівців. Впровадження та використання новітньої інтелектуальної техніки та технологій вимагають наявності фундаментальних та універсальних знань. Тому постає необхідність впровадження нових прогресивних методів формування наукоємних знань студентів [1, с.8].

Студентам аграрних вищих навчальних закладів (ВНЗ), які переважно з сільської місцевості, де слабша математична підготовка, важко за кілька років навчання в університеті досягнути затребуваного роботодавцями результату [2, с.8].

В значній мірі формування інтелектуальних умінь студентів, зокрема майбутніх фахівців аграрної галузі, відбувається в процесі вивчення вищої математики [3].

У цьому контексті зростає роль фундаментальних знань, основу яких складають саме математичні. На нашу думку, в сучасних умовах особливе місце у вищих аграрних навчальних закладах має займати саме математична підготовка, фактично інваріантна щодо професійної підготовки фахівців

різного профілю. Саме її складові, будучи невід'ємною частиною аграрної освіти, поглиблюють розуміння студентами місця і значення своєї професії в професійній інноваційній діяльності, стимулюють усвідомлення можливостей використання математичних знань як засобу вирішення професійних задач, соціального престижу професії, тобто сприяють поглибленню професійного світогляду.

Тому на перший план у підготовці майбутніх аграріїв виходить формування математичної компетентності, як складової професійно-інноваційної компетентності, яка дозволить майбутньому фахівцеві якісно виконувати поставлені завдання у сучасному високотехнологічному та інтелектуальномісткому професійному середовищі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблему формування професійно-математичної компетентності фахівців різного профілю у ВНЗ розглянуто у дослідженнях О. Авереної, Р. Блохіної, Г. Жукової, Г. Іларіонової .

При розробці теоретичних і методичних аспектів проблеми важливе значення для нас мали науково-методичні дослідження з вдосконалення методики навчання математики студентів-екологів (Н.Гавриш, Т.Ємельянової, О.Полтавської, Т.Ярхо).

У своєму дослідженні ми покладались на праці науковців, які займалися вивченням проблеми формування математичних знань, умінь і навичок (М.Бурда, М.Жалдак, П.Ерднієв, М.Ігнатенко, Т.Крилова, М.Метельський, З.Слепкань, А.Столяр, І.Тесленко, М.Шкіль, Н.Шунда).

**Формулювання цілей статті.** Довести провідну роль математичної складової у формуванні інноваційної компетентності майбутніх аграріїв та продемонструвати шляхи її формування в умовах поглиблення інтеграційних зв'язків у системі наука-освіта-виробництво.

**Виклад основного матеріалу.** Процес становлення нової освітньої формації в умовах інтелектуальної насиченості професійної діяльності супроводжується трансформаціями вузькоспеціалізованої підготовки в напрямку проблемно-орієнтованої з універсальною фундаментальною підготовкою, яка забезпечує можливості до самоосвіти, перекваліфікації, зміни професій.

З огляду на зазначене, важливим принципом побудови моделі майбутнього фахівця-аграрія є принцип випередження підготовки в порівнянні з темпами змін в професійній діяльності.

Ми вважаємо, що ідеї професійно-компетентної моделі навчання математичних дисциплін фахівців економічного профілю, яка базується на глибокій інтеграції з дисциплінами економічного циклу та реалізується шляхом впровадження сучасних інформаційних технологій в навчальний процес на основі його інформаційно-комп'ютерної підтримки, розроблену Л. Нічуговською варто інтерпретувати та застосувати і в підготовці аграріїв [4, с.14].

При вивченні математики проявляються різні компоненти готовності студентів до майбутньої професійної діяльності. Розв'язування математичних задач потребує застосування багатьох розумових умінь: аналізувати задану ситуацію, порівнювати дані та шукати, конструювати найпростіші математичні моделі, здійснюючи мислений експеримент; синтезувати, відбираючи корисну інформацію, систематизуючи її; коротко та чітко, у вигляді тексту, символічно, графічно оформлювати свої думки; об'єктивно оцінювати при розв'язуванні задачі результати, узагальнювати результати розв'язання задачі, досліджувати особливі прояви заданої ситуації. Все це вимагає поглиблення уявлень про основи організації математичної освіти в аграрному ВНЗ, що забезпечує засвоєння знань і умінь в єдності з розвитком "стрижневих" властивостей особистості. Разом з тим важливо на матеріалі навчання предметів математичного циклу розкрити деякі загальні положення вдосконалення професійної підготовки фахівців засобами загальнонаукових дисциплін.

Навчання математики стимулює усвідомлення її ролі як фундаменту спеціальних дисциплін; поглиблює розуміння необхідності опановувати вміннями синтезу загальнонаукових та спеціальних знань для їх застосування на практиці; сприяє розумінню ролі загальнонаукових методів пізнання у вирішенні виробничих завдань (аналогії, узагальнення, абстрагування, алгоритмізації, сходження від абстрактного до конкретного і т.д.); сприяє оволодінню операціями евристичного, прогностичного мислення, необхідними для професійної діяльності; спонукає трансформувати загальні методи пізнання в професійні; пробуджує прагнення користуватися засвоєними методами пізнання на практиці; сприяє засвоєнню узагальнених методик аналізу конкретних процесів у природі. У зв'язку з цим французький математик А.Пуанкаре наголошував ще на одному аспекті формування математичної культури мислення: "головна мета навчання математики полягає в тому, щоб розвинути певні здібності розуму, а між цими здібностями інтуїція не є найменш цінною. Завдяки їй світ математичних образів переплітається з реальним світом..."[5, с.346].

Математичні знання не можна розділити на головні та другорядні. Вони всі вносять свою частку у формування математичних компетентностей. Послідовність тем традиційно визначається логікою дисципліни.

Наприклад, засвоюючи теорію диференціального числення, як абстрактне математичне знання, студенти не розуміють описаної прикладної функції математики, що звужує можливості оволодіння вміннями описувати агрономічні процеси математичними моделями, можливості розвитку професійного мислення. Це, в свою чергу, знижує ціннісне ставлення до математики як найважливішого засобу професійної діяльності, формує негативне ставлення до неї, що збіднює всю систему професійних орієнтацій.

Дослідження показало, що студенти, що засвоюють кожен новий розділ

математики як нове знання, не проводячи узагальнень з раніше вивченим, не бачать і аналогій в структурах і застосуваннях досліджуваних теорій, не прагнуть виділити базові знання, не прогнозують можливості його застосування. Вони, як правило, погано обізнані з сутністю математичних узагальнень, аналогій, алгоритмів, тому що не розуміють, не усвідомлюють тих впливів, які надають математичні методи на становлення і розвиток професійного мислення.

І, навпаки, розуміючи нові можливості професійної діяльності, що спирається на більш широку математичну базу, студенти згодом прагнуть самостійно опанувати теорією оптимізації, управління, лінійного і динамічного програмування.

Ось приклад, демонстрацією якого ми досягаємо зазначеного.

Розглядаючи поняття функції однієї змінної, як базової, ми не обмежуємося лише її дослідженням методами диференціального числення, а зразу ж переходимо до розв'язування професійно-орієнтованих завдань, використовуючи властиві їм записи та позначення.

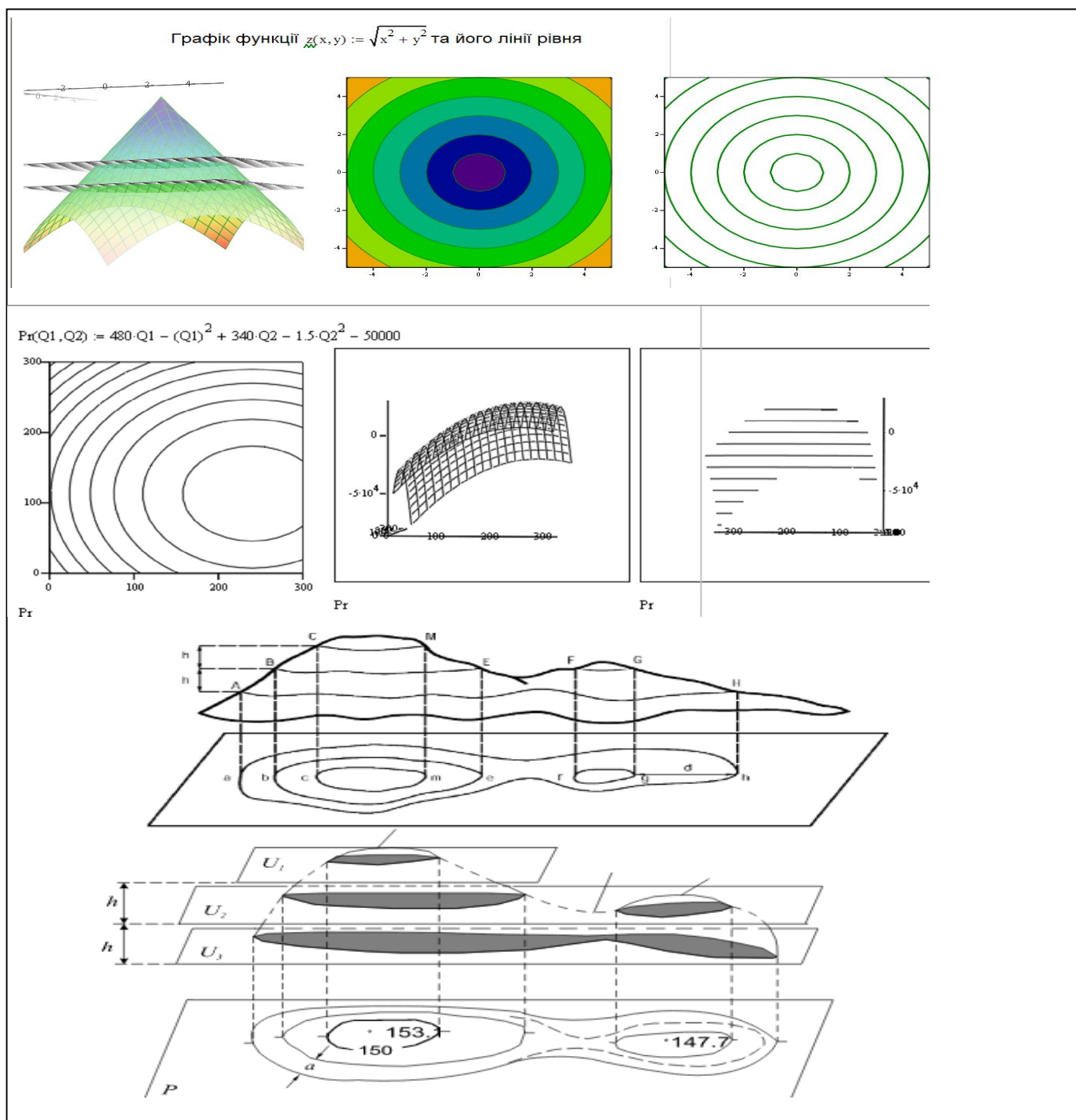
На наступному етапі проводимо аналогії з поняттям функції двох, трьох та багатьох змінних, підсилюючи ефект наочним зображенням, використовуючи математичний програмний пакет Mathcad.

У даному випадку, реалізуючи принцип професійної спрямованості, під час підготовки студентів агрономічного факультету ВНАУ, проводимо паралелі з поняттями, які використовуються в картографії та геодезії.

Важливо, що в процесі підготовки студентів в умовах Всеукраїнського науково-навчального консорціуму, необхідність використання математичних методів студентам мають можливість демонструвати не лише викладачі, а й фахівці науково-дослідних господарств під час екскурсій та навчально-виробничих практик. В даному випадкові, це потреба в геодезичних розрахунках під час професійної діяльності в аграрній сфері. На старших курсах студенти можуть безпосередньо застосувати одержані результати та перевірити їх на практиці.

Але вже на першому курсі ми встановлюємо інтеграційні зв'язки на рівні абстрактних та професійно-орієнтованих понять: графіка функції двох змінних (деяка поверхня) – рельєфу місцевості (сукупність нерівностей земної поверхні); лінії рівнів, рівняння якої  $C = F(x, y)$ , де  $C - const$  (лінії перетину графіка з паралельними площинами) – горизонталі (замкненої кривої лінії, яка з'єднує точки з однаковими висотами). Наголошуємо, що горизонталь можна уявляти як слід від перетину земної поверхні з горизонтальною площиною. Використовуючи систему Mathcad, порівнюємо види цифрових моделей рельєфу з відповідними графіками функцій [6, с.25-26].

На наступному етапі, розглядаючи поняття екстремуму, складаємо математичну модель для вирішення оптимізаційних задач, використовуючи методи диференціального числення для дослідження функції однієї та двох змінних, та переносимо їх на вирішення професійно-орієнтованих груп задач.



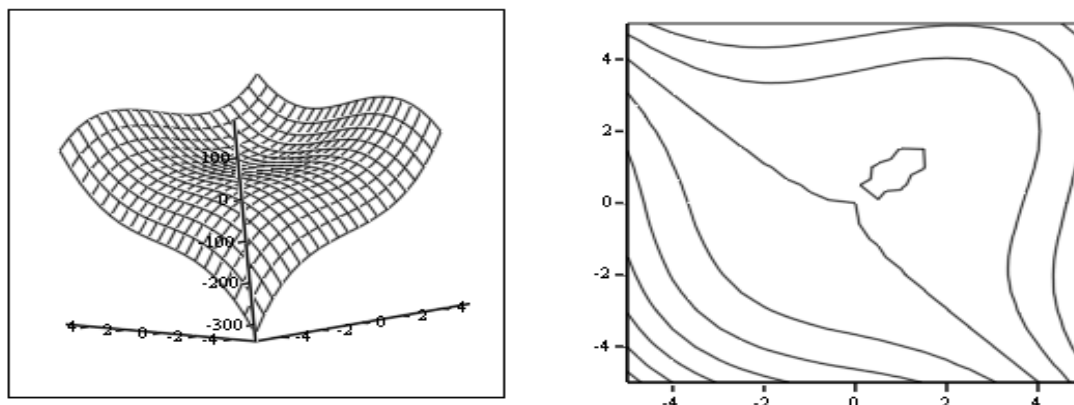
**Рис.1. Графіки функцій двох змінних, їх лінії рівня та зображення рельєфу горизонталями**

Ось приклади таких задач. *Задача1.* Залежність витрат сільськогосподарського виробництва від обсягу продукції  $q$ , що випускається, записується у вигляді  $C(q) = \frac{1}{2}q^2$ , функція попиту від ціни має вигляд  $Q(z) = 40 - 2z$ . Визначити обсяг продукції, що відповідає максимальному прибутку.

Розв'язання. З функції попиту виражаємо залежність ціни від обсягу продукції. Враховуючи, що прибуток  $P(q) = R(q) - C(q) = Z(q) \cdot q - C(q)$ , знаходимо екстремуми відповідної функції. Застосовуючи стандартний алгоритм дослідження, маємо максимум відповідної функції за  $q = 10$ . Це і є оптимальний обсяг продукції [7, с.41].

*Задача 2. Підприємство виробляє два види сільськогосподарської продукції обсягом  $x$  і  $y$  од. відповідно. Витрати  $C$  являють собою функцію  $C(x, y) = x^3 + y^3 - 3xy$ . Скільки продукції кожного виду потрібно випускати, щоб мінімізувати витрати?*

Розв'язання. За розробленим алгоритмом, знайшовши екстремум функції двох змінних  $C(x, y) = x^3 + y^3 - 3xy$ , маємо у точці  $M_1(1;1)$  мінімум. Отже, кожного виду товару потрібно випускати у кількості 1 ум.од. Рис. 2 ілюструє зазначене.



**Рис.2. Графік функції  $C(x, y) = x^3 + y^3 - 3xy$  та її лінії рівня**

Використовуючи задачі, аналогічні продемонстрованим, проведені експерименти по залученню студентів в ситуації засвоєння знань шляхом аналогій, узагальнень, об'єднання базових сукупностей знань в цілісні теорії показали, що розвиток професійної готовності майбутнього аграрія найбільш ефективно сприяє засвоєнню математичних знань: а) в єдності з алгоритмами їх застосувань; б) шляхом їх синтезу з системами загальнонаукових і професійних знань; в) за системного впровадження інформаційних технологій в навчальний процес.

Водночас важливо усвідомлювати інтегративну роль засвоюваного математичного знання в теорії процесів, що відбуваються в природі, оскільки останні тенденції полягають в посиленні інтегративної ролі математики в системі наук, в утворенні нових напрямків наукового знання, які збагачують аграрну практику.

Отже, здатність виділяти базові методики аналізу явищ забезпечує успіх не тільки в освоєнні нової техніки, при розробці нових технологій, пристроїв в майбутній професійній діяльності. Система подібних впливів характерна для засвоєння й інших загальнонаукових знань, що

свідчить про загальнодидактичний характер висновку про вплив процесу засвоєння математичного знання на готовність до професійної діяльності.

На основі викладеного вище, ми розглядаємо математичну компетентність аграрія як елемент професійного інноваційного освітнього процесу, організовуваний на основі оволодіння систематизованими математичними науковими знаннями і способами реалізації математичних методів у сфері аграрної діяльності який передбачає опанування змістом математичних дисциплін на основі методів, форм і засобів навчання, що сприяють розвитку інтелектуальних вмінь, аналітичного мислення, формують комунікативність, рефлексивність та творчий підхід до вирішення проблем максимально наближених до майбутньої аграрної діяльності.

**Висновки.** Отже, процес навчання математики як однієї з провідних загальнонаукових дисциплін має бути орієнтований на формування всієї структури готовності, розширювати уявлення майбутнього фахівця про інтегративну роль математики в утворенні нових загальнонаукових напрямів, поглиблювати методологічну підготовку і розуміння сутності загальнонаукових методів пізнання.

Водночас потрібно пам'ятати, що аграрні навчальні заклади дослідницького типу створюють нові можливості для інтеграції підготовки фахівців. В умовах Всеукраїнського науково-навчального консорціуму, співзасновником якого є ВНАУ, студенти мають можливість фундаментальні знання, теоретичні розробки безпосередньо застосувати та перевірити на практиці в науково-дослідних господарствах.

### Список використаної літератури

1. Калетнік Г. М., І.В. Гунько Інноваційні платформи організації науково-дискусійних молодіжних майданчиків у контексті євроінтеграційного розвитку аграрної економіки . – Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки. – № 4. – 2017. – С. 7-18.

2. Новицька Л.І. Формування вмінь розв'язувати прикладні задачі в процесі вивчення математики студентами аграрного університету: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л.І.Новицька; Національний педагогічний університет ім.. М.П.Драгоманова. – Київ, 2008 – 25с.

3. Дрозденко О.Л, Професійно-спрямоване навчання вищої математики студентів аграрного коледжу: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / О.Л. Дрозденко; Національний педагогічний університет ім.. М.П.Драгоманова. – Київ, 2013 – 22с.

4. Науково-методичні основи математичної освіти студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів: Автореф. дис... докт. пед. наук: 13.00.04 / Л.І.Нічуговська; Національний педагогічний університет ім.. М.П.Драгоманова. – Київ, 2005 – 20с.

5. Пуанкаре А. О науке. –М.: Наука, 1983. –560 с

6. Цицюра Я. Г. Ілюстрований словник-довідник з дисциплін "Геодезія", "Геодезія та землевпорядкування" для студентів денної та заочної форм навчання напрямку підготовки 6.090101 "Агрономія" та 6.090103 "Лісове і садово-паркове господарство". – ВНАУ. – 2015.– 340с.

7. Левчук О.В., Новицька Л.І. Вища та прикладна математика, методичні вказівки для проведення практичних занять та організації самостійної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) освітнього рівня галузі знань - 24 «Сфера обслуговування», спеціальності - 241 «Готельно-ресторанна справа» в аграрних вищих навчальних закладах. Частина II – Вінниця: ВНАУ, 2017. – 83с.

### Список використаної літератури у транслітерації/References

1. Kaletnik H. M., I.V. Hun'ko Innovatsiyni platformy orhanizatsiyi naukovodyskusiynykh molodizhnykh maydanchyktiv u konteksti yevrointehratsiynoho rozvytku ahrarnoyi ekonomiky . – Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktual'ni pytannya nauky. – # 4. – 2017. – С. 7-18.

2. Novyts'ka L.I. Formuvannya vmin' rozvyazuvaty prykladni zadachi v protsesi vyvchennya matematyky studentamy ahrarnoho universytetu: avtoref. dys... kand. ped. nauk: 13.00.04 / L.I.Novyts'ka; Natsional'nyy pedahohichnyy universytet im.. M.P.Drahomanova. – Kyiv, 2008 – 25s.

3. Drozdenko O.L, Profesiyno-spryamovane navchannya vyshchoyi matematyky studentiv ahrarnoho koledzhu: avtoref. dys... kand. ped. nauk: 13.00.02 / O.L. Drozdenko ; Natsional'nyy pedahohichnyy universytet im.. M.P.Drahomanova. – Kyiv, 2013 – 22s.

4. Naukovo-metodychni osnovy matematychnoyi osvity studentiv ekonomichnykh spetsial'nostey vyshchykh navchal'nykh zakladiv: Avtoref. dys... dokt. ped. nauk: 13.00.04 / L.I.Nichuhovs'ka; Natsional'nyy pedahohichnyy universytet im.. M.P.Drahomanova. – Kyiv, 2005 – 20s.

5. Puankare A. O nauke. –M.: Nauka, 1983. –560 s

6. Tsytsyura Ya. H. Ilyustrovanyy slovnyk-dovidnyk z dystsyplin "Heodeziya", "Heodeziya ta zemlevporyadkuvannya" dlya studentiv dennoyi ta zaochnoyi form navchannya napryamku pidhotovky 6.090101 "Ahronomiya" ta 6.090103 "Lisove i sadovo-parkove hospodarstvo". – VNAU. – 2015.– 340s.

7. Levchuk O.V., Novyts'ka L.I. Vyshcha ta prykladna matematyka, metodychni vkazivky dlya provedennya praktychnykh zanyat' ta orhanizatsiyi samostiynoyi pidhotovky zdobuvachiv vyshchoyi osvity pershoho (bakalavrskoho) osvitn'oho rivnya haluzi znan' - 24 «Sfera obsluhovuvannya», spetsial'nosti - 241 «Hotel'no-restoranna справа» v ahrarnykh vyshchykh navchal'nykh zakladakh. Chastyna II – Vinnytsya: VNAU, 2017. – 83s.



## АННОТАЦІЯ

### **ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ АГРАРИЕВ В УСЛОВИЯХ УГЛУБЛЕНИЯ ИНТЕГРАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ В СИСТЕМЕ «НАУКА-ОБРАЗОВАНИЕ-ПРОИЗВОДСТВО» / ЛЕВЧУК Е. В.**

В статье доказывается ведущая роль математической составляющей в формировании инновационной компетентности будущих аграриев. Продемонстрировано пути ее формирования в условиях углубления интеграционных связей в системе наука-образование-производство.

Обоснованно идеи профессионально-компетентностной модели обучения математическим дисциплинам специалистов аграрного профиля, которая базируется на глубокой интеграции с дисциплинами профессионально-ориентированного цикла и реализуется путем внедрения современных информационных технологий в учебный процесс на основе его информационно-компьютерной поддержки.

**Ключевые слова:** математическая подготовка, высшая математика, методика обучения математическим дисциплинам, профессиональная подготовка специалистов аграрного профиля, инновационная компетентность агрария.

## ANNOTATION

### **FORMATION OF THE MATHEMATICAL COMPONENT IN THE PROFESSIONAL-INNOVATIVE COMPETENCE OF FUTURE AGRARIANS IN THE CONTEXT OF DEEPENING OF INTEGRATION TIES IN THE SYSTEM "SCIENCE-EDUCATION-PRODUCTION" / LEVCHUK E.V.**

*The article shows the leading role of mathematical component in the formation of innovative competence of future agrarians. The ways of its formation in the conditions of deepening of integration links in the system of science-education-production are demonstrated.*

*The idea of the professional-competent model of training mathematical disciplines of specialists in the agricultural profile, which is based on deep integration with the disciplines of the professionally-oriented cycle, is substantiated and implemented through the introduction of modern information technologies into the educational process on the basis of its information and computer support.*

**Key words:** *mathematical preparation, higher mathematics, methods of teaching mathematical disciplines, professional training of specialists in agrarian profile, innovative competence of agrarian science.*

## Авторські дані

**ЛЕВЧУК Олена Володимирівна** - канд.пед.наук, доцент, доцент кафедри математики, фізики та комп'ютерних технологій, Вінницький національний аграрний університет (21008, м.Вінниця, вул. Сонячна, 3).