

УДК 378:51

**Новицька Людмила Іванівна**

кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедра математики, фізики та комп'ютерних технологій  
Вінницький національний аграрний університет  
м.Вінниця, Україна  
li@vnsau.vin.ua

**Дубчак Віктор Миколайович**

кандидат технічних наук, доцент  
кафедра математики, фізики та комп'ютерних технологій  
Вінницький національний аграрний університет  
м.Вінниця, Україна  
viktor\_dubchak@rambler.ru

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ

**Анотація.** Підготовка майбутніх фахівців-екологів потребує формування у студентів не тільки системи екологічних знань та вмій, але і належного рівня математичних знань. Мета статті полягає у висвітленні деяких аспектів навчання математики студентів, зокрема на прикладі вивчення теми «Функції однієї змінної», розробці методичних матеріалів, які можна використовувати для забезпечення професійної спрямованості курсу «Вища математика» для студентів-екологів. Викладання вищої математики потрібно проводити на високому науково-методичному рівні із застосуванням як математичних, так і прикладних задач професійного спрямування. Запропоновані задачі можуть привернути увагу студентів, сприяти їх професійній спрямованості і підвищувати інтерес до обраної спеціальності. За результатами теоретичних (системний і порівняльний аналіз психолого-педагогічної, навчально-методичної літератури з проблеми дослідження; моделювання педагогічних процесів) та емпіричних (спостереження за процесом навчання студентів, аналіз їх навчальної діяльності; анкетування, тестування, бесіди з викладачами і студентами; систематизація й узагальнення передового досвіду викладачів, методистів) методів дослідження проаналізовано сучасний стан математичної підготовки студентів-екологів, визначено мету та специфіку курсу «Вища математика», висвітлено погляди щодо удосконалення його викладання, розроблено методичні матеріали, запропоновано методику розв'язування прикладних задач з елементами математичного моделювання.

**Ключові слова:** підготовка студентів-екологів, вища математика, професійна спрямованість, прикладні задачі, математичне моделювання.

**Вступ.** Одним із ключових завдань вищої школи на сучасному етапі її розвитку, в контексті інтеграції України до світового освітнього простору є забезпечення якості підготовки майбутніх фахівців, їх конкурентно-спроможності на ринку праці. Враховуючи гостроту і глобальність екологічних проблем (нестача питної води, забруднення повітря та ґрунтів, поверхневих вод тощо), особливої уваги потребує проблема підготовки висококваліфікованих фахівців цієї галузі.

Процес математизації екологічних знань, загальна стратегія подолання екологічної кризи та пов'язані з цим прикладні дослідження вимагають від фахівців-екологів якісної математичної підготовки як невід'ємної складової належного професійного рівня. Розв'язання актуальних проблем екології неможливе без знання основних положень і методів математичної науки. Вони будуються і розвиваються на основі сучасної методології, на основних положеннях системного аналізу, на математичних методах і методах математичного моделювання [2, с.3].

У процесі нашого дослідження встановлено, що курс «Вища математика» – одна зі складових комплексу дисциплін підготовки сучасного фахівця за напрямом «Екологія» і є запорукою ефективного засвоєння загальноосвітніх дисциплін: «Інформатика і системологія», «Біологія», «Фізика», «Аналітична хімія», а також забезпечує потреби спеціальних кафедр стосовно процесу викладання ними дисциплін професійного спрямування: «Методи вимірювання параметрів довкілля», «Метеорологія та кліматологія» та ін. Особливо насиченою математичним апаратом є навчальна дисципліна «Моделювання і прогнозування стану довкілля».

Мета математичної освіти на сучасному етапі:

- навчити майбутніх фахівців володіти основами

математичного апарату, необхідного для аналізу та розв'язання задач, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю; б) формувати вміння складати математичні моделі тих чи інших явищ, процесів та виробити навички їх математичного дослідження; в) формувати навички логічного та алгоритмічного мислення, розвинути інтелект [1, с.180].

Специфіка курсу математики в аграрному ВНЗ для студентів-екологів визначається передусім коротким терміном її вивчення – лише один семестр. При цьому спостерігається тенденція до «вимивання» курсу з системи аграрної освіти. За останній час кількість навчальних годин на вивчення математики постійно зменшується.

Однією з проблем викладання математики є небажання студентів вивчати її, досить важко переконати їх у необхідності застосування ідей і методів математики в суміжних та фахових дисциплінах, майбутній професійній діяльності. Існуючі методичні системи навчання математики привчають більшість студентів формально ставитися до вивчення дисципліни. Математика викладається за чітко розробленою програмою, де основні математичні поняття представлені абстрактно і досить мало приділяється уваги їх застосуванню на практиці, у виробничих ситуаціях. При цьому у майбутніх абітурієнтів та студентів складається враження, що використання математичних знань, умінь зводиться в основному до нескладних розрахунків, підбору простих формул та підстановки конкретних числових значень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз сучасних досліджень свідчить, що проблемою вдосконалення викладання курсу вищої математики студентам ВНЗ займається значна кількість вітчизняних науковців. Окремо виділимо фахівців, які безпосередньо займаються вдосконаленням ме-

тодики навчання математики студентів-екологів: О.Гребьонкіна, Г.Козлакова, А.Кузик, В.Лисиця, С.Цецик та ін.

Науковці радять забезпечувати високий рівень математичної культури студентів, зберігаючи універсальність і фундаментальність математичних знань, вказують на те, що зміст курсу вищої математики необхідно привести у відповідність до потреб професійної діяльності майбутніх фахівців.

Цього можна досягти, на нашу думку, шляхом включення в курс вищої математики прикладних задач професійного змісту, тобто забезпечити професійну спрямованість математичної підготовки студентів.

Мета статті полягає у висвітленні деяких аспектів навчання математики студентів, зокрема на прикладі вивчення теми «Функції однієї змінної», розробці методичних матеріалів, які можна використовувати для забезпечення професійної спрямованості курсу «Вища математика» для студентів-екологів.

**Завдання дослідження:** проаналізувати сучасний стан математичної підготовки студентів-екологів, визначити мету та специфіку курсу «Вища математика», висвітлити погляди щодо удосконалення його викладання, розробити методичні матеріали, запропонувати методику розв'язання прикладних задач з елементами математичного моделювання.

**Методи дослідження.** Для досягнення мети та розв'язання поставлених завдань створено програму дослідження, яка передбачає використання наступного комплексу методів: теоретичних (системний і порівняльний аналіз психолого-педагогічної, навчально-методичної літератури з проблеми дослідження; моделювання педагогічних процесів); емпіричних (спостереження за процесом навчання студентів, аналіз їх навчальної діяльності; анкетування, тестування, бесіди з викладачами і студентами; систематизація й узагальнення передового досвіду викладачів, методистів).

**Виклад основного матеріалу.** У процесі формування вмін студентів розв'язувати прикладні задачі зосереджуємо особливу увагу на темі «Функції однієї змінної», оскільки серед математичного інструментарію розв'язування прикладних задач значне місце займають елементарні функції. За допомогою цих функцій описуються різноманітні процеси. Тому без застосування елементарних функцій при формалізації конкретних закономірностей процес побудови ефективних математичних моделей був би значною мірою неприродним, неповним, а в багатьох випадках і неможливим. Крім того, графічні зображення у навчально-методичній літературі, які використовуються авторами для ілюстрації виробничих залежностей, є графічними елементарних функцій. У результаті вивчення даної теми студенти повинні уміти розв'язувати прикладні задачі на виявлення функціональних залежностей та їх дослідження.

Необхідно на заняттях ставити питання, створювати проблемні ситуації, виводячи аудиторію на дискусію, на ефективний зворотний зв'язок.

Так, на лекційному занятті студентам пропонується проаналізувати проблему аграрного виробництва, як підвищення врожайності зернових культур. Студенти з'ясовують, що врожайність зернових залежить від багатьох факторів: посівної площі, умов погоди, кількості внесених добрив, добору високоякісного зерна і т. п. Припустимо, що суттєвим фактором у підвищенні врожайності зернових залишається кількість внесених добрив.

Залежність врожайності від кількості внесених добрив описується квадратичною функцією вигляду

$y = c + bx - ax^2$ . Дійсно, зростання факторної ознаки  $x$  (кількість внесених добрив) сприяє зростанню результативної ознаки  $y$  (врожайність) до певного значення, після чого наступне внесення добрив стає економічно не вигідним. Отже, квадратична функція є математичною моделлю реального процесу, а проблема збільшення врожайності зводиться до дослідження цієї функції за допомогою апарату диференціального числення.

Дослідження показує, що студенти краще засвоюють новий матеріал, коли їх залучати до самостійної пошукової діяльності та активності. Цьому сприяють практичні ігрові заняття, мета яких – розвинути прагнення до поглибленого вивчення навчального матеріалу, виробити у майбутніх фахівців-екологів уміння орієнтуватися в інформаційному середовищі, вдосконалити уміння в раціональному зборі та аналізі інформації.

Виходячи з того, що ця тема не нова для студентів, деякі питання виносяться на самостійне опрацювання. Викладач завчасно ділить групу студентів на три гетерогенні підгрупи, кожна з яких в позааудиторний час повинна підготувати опорний конспект теми, приклади функціональних залежностей, що зустрічаються у професійній діяльності, деякий теоретичний матеріал: один із способів задання функції та одну з властивостей функції, що саме – визначається жеребкуванням. Студента-доповідача обирає сам викладач під час заняття. Отже, на практичному занятті доповідають усі три підгрупи. Система заохочування розроблена таким чином, що викладач оцінює оригінальність опорних схем, правильність та кількість наведених прикладів, вміння пояснити матеріал і зробити правильні висновки. В процесі такої роботи створюється позитивний емоційний фон для подальшої роботи на занятті.

На практичних заняттях також пропонується студентам завдання, в яких необхідно обґрунтувати емпіричні формули із визначенням функціональної залежності. Методична цінність таких задач полягає в тому, що їх розв'язування вимагає здогадки, пошуку джерел подібних формул, обґрунтування з використанням теоретичних знань із спеціальних дисциплін. З дидактичного погляду йдеться про усвідомлене використання формул, адже в довіднику може трапитись помилка. Відсутні в умовах задач числові значення параметрів певних об'єктів повністю визначаються їх якісними особливостями. Інформацію про них можна дістати з довідника, енциклопедії.

Пропонуємо добірку задач для групової роботи. Група студентів об'єднується у 4-5 робочих груп і групу експертів із сильних студентів. Робочі групи отримують для виконання однакове завдання:

**Задача 1.** Показником підготовленості до зими цьоголіток є так званий коефіцієнт угодованості:

$$R = \frac{100m}{l^3}$$

де  $m$  – маса у грамах,  $l$  – довжина риби у см. Зимівлю перенесуть лише ті цьоголітки, у яких  $R > 2.8$ . Чи можна залишати цьоголіток коропа на зиму масою 25 г і довжиною 9,5 см?

**Задача 2.** Середній урожай люцерни залежно від глибини зрошення  $x$  характеризується залежністю  $y = -0,028x^2 + 0,253x + 3,520$ ,  $x$  в см,  $y$  в ц/га. Побудувати криву врожайності на відрізку  $[0; 15]$ . Визначити за графіком, при яких значеннях  $x$  урожай буде найбільшим на заданому відрізку.

**Задача 3.** Доведіть, що норма висіву зернової культури даної фракції обчислюється за формулою

$$H = \frac{m \cdot q}{100 \cdot a^2} \text{ кг/га,}$$

де  $m$  – кількість зернин, що викидається у гніздо;  $q$  – вага 1000 зерен, г;  $a$  – ширина міжрядь при квадратно-гніздовому посіві, м.

Фракцією зерна називається вага 1000 зерен у грамах.

**Задача 4.** Доведіть, що посівну придатність насіння можна обчислити за формулою

$$P = \frac{b \cdot r}{100} \%,$$

де  $b$  – схожість насіння, %;  $r$  – чистота насіння, %.

Чистота насіння показує, скільки відсотків становить вага насіння основної культури від ваги взятої проби. Схожість насіння показує, скільки відсотків становить кількість пророслого насіння від загальної кількості висіяного. Посівна придатність показує, скільки відсотків становить вага насіння даної культури, придатного до утворення повноцінних сходів.

Міркування до задачі 4. Нехай  $m$  – маса проби, тоді

$$m_1 = \frac{r \cdot m}{100}$$

– маса насіння основної культури,

$$m_2 = \frac{b \cdot m_1}{100} = \frac{b \cdot r \cdot m}{10000}$$

– маса насіння основної культури, придатної до проростання. Тому

$$P = \frac{m_2}{m} \cdot 100 = \frac{b \cdot r}{100} \%$$

Припускаючи, що  $r$  – стала величина, маємо пряму пропорційну залежність посівної придатності від схожості насіння.

Група експертів також працює над виконанням завдання, стежить за роботою груп, контролює час. По завершенні роботи представник від кожної робочої групи представляє експертам виконані завдання. Експерти оцінюють роботу груп в балах, перевіряючи правильність та повноту виконання завдань. В разі необхідності найкращий варіант демонструється на дошці.

У традиційному курсі математики основна увага приділяється етапу проведення математичного дослідження і вочевидь недостатньо уваги іншим – найпростішим методам і прийомам складання математичної моделі, аналізу та інтерпретації. А саме ці питання становлять основні труднощі для студентів. Тому в процесі формування вміння студентів розв'язувати прикладні задачі основну увагу приділяємо побудові математичної моделі. При цьому виникає необхідність висловлювати правильні припущення, використовувати явно не задані в умові задачі елементи, так звані, допоміжні елементи (параметри). Розглянемо даний вид роботи.

**Задача 5.** Є купа мінеральних добрив у гранульованому вигляді, яку необхідно розфасувати у поліетиленову тару (мішки). Скільки для цього потрібно мішків?

Щоб розв'язати цю задачу, треба знати об'єм купи добрив. За своєю формою купа добрив нагадує круговий конус. Для об'єму конуса маємо формулу

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$$

Але практично неможливо виміряти висоту та радіус конуса. Можна припустити, що основою конуса

є коло, довжина якого така ж, як периметр основи купи. Цю довжину можемо безпосередньо виміряти шнуром. Якщо вона дорівнює  $l$ , то

$$R = \frac{l}{2\pi}$$

Висоту  $H$  можна знайти за допомогою довжини перекидьки  $p$ . Тоді

$$H = \sqrt{(p/2)^2 - R^2}$$

Отже, математична модель задачі в цьому випадку: знайти об'єм купи добрив, використовуючи формулу:

$$V = \frac{l^2}{12\pi} \sqrt{(p/2)^2 - (l/2\pi)^2}$$

Маємо функцію двох змінних  $V = f(p, l)$

де  $l$  – периметр основи купи,  $p$  – довжина перекидьки.

Математичні моделі дають змогу обчислити не тільки конкретне значення якоїсь шуканої величини, а й дослідити самі процеси, про які йдеться в умові задачі, розглянути інші можливі варіанти значень шуканої величини.

Важливе значення в процесі формування вміння розв'язувати прикладні задачі має виділення етапів розв'язання задачі, оскільки найчастіше ми не замислюємося над послідовністю цих етапів, хоч кожен з них має свої особливості і потребує належної уваги. Етап формалізації потребує вміння: встановлювати вид задачі, аналізувати текст задачі, переходити до знаково-символьної форми задачі. Етап дослідження математичної моделі – вміння вибирати правильний і раціональний метод розв'язання математичної задачі, етап інтерпретації – вміння інтерпретувати одержані результати в термінах вихідної ситуації, здійснювати відбір корисної інформації.

З цієї метою пропонуємо студентам для колективного розв'язування добірку задач. При цьому звертаємо увагу на правильне введення позначень відомих і невідомих величин, обгрунтування зв'язків між ними, на формалізований запис залежностей за допомогою математичного апарату. Розглянемо даний вид роботи.

**Задача 6.** Площа ділянки лісу в 25 га щороку збільшується на 5 %. Через скільки років площа ділянки лісу подвоїться?

*Розв'язання. I етап.* Побудова математичної моделі. Для того, щоб відповісти на вимогу задачі, необхідно записати загальну формулу залежності площі лісу від часу. Оскільки для природних процесів характерний експоненціальний закон, припустимо, що  $S = S_0 e^{at}$ , де  $S_0$  – початкова площа ділянки,  $a > 0$  – деяка стала,  $t$  – час у роках. За умовою  $S = 25$  при  $t = 0$ , тому з рівняння  $25 = S_0 e^{a \cdot 0}$  випливає, що  $S_0 = 25$ . Для визначення  $a$  скористаємось умовою, що за рік площа ділянки збільшиться на 5 %, тобто  $S(1) = 25 + 0,05 \cdot 25 = 26,25$ . Отже,  $26,25 = 25 \cdot e^a$ , звідки

$$a = \ln 1,05 \approx 0,048$$

Остаточно дістанемо таку залежність

$$S = 25 \cdot e^{t \ln 1,05}$$

Для питання задачі складемо математичну модель:

$$\text{Розв'язати рівняння. } 25 + 25 = 25(1,05)^t.$$

*II етап.* Дослідження математичної моделі.  $2 = (1,05)^t$  – це показникове рівняння, логарифмуючи його, дістанемо  $t \approx 15$ .

*III етап.* Площа ділянки лісу подвоїться через 15 років. Варто задуматись тим, хто бездумно знищує лісові насадження.

У процесі розв'язування прикладних задач доцільно дотримуватись певних методичних рекомендацій: а) уважно прочитайте умову задачі, вдумайтесь у зміст кожного слова; б) виявіть суттєві елементи задачі: дані та шукані величини; в) продумайте, як сформульована задача, не містить умови задачі надлишкових, недостатніх, суперечливих даних; г) уважно вивчіть вимогу, орієнтуючись на яку, виразіть елементи задачі на математичній мові; д) зверніть увагу на правильне введення позначень відомих та невідомих величин, повноту обґрунтування зв'язків між величинами, на формалізований запис функціональних залежностей.

Без сумніву можна стверджувати, що прикладні задачі професійного спрямування корисні, оскільки вони поєднують навчальну діяльність і наукове дослідження. Пошук оптимального методу розв'язання таких задач формує логічне та аналітичне мислення, математичну й екологічну свідомість, загальний сві-

тогляд природодослідника. Але не варто забувати, що завдання мають відповідати рівню сприйняття студентів-першокурсників. Занадто складні завдання не будуть сприяти успішному та якісному засвоєнню навчальної дисципліни. Такі задачі не приведуть до підвищення рівня математичних знань, умінь, навичок студентів, якщо вони не доступні їх розумінню.

**Висновки та перспективи подальших розвідок.** Реалізація подібної стратегії на заняттях з вищої математики сприяє адаптації математичних знань до розв'язання прикладних професійно-орієнтованих задач; формуванню вмінь, навичок аналізувати, оцінювати, прогнозувати екологічні процеси засобами математики; активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів з переходом на різні рівні застосування усвідомлених математичних понять.

**Перспективи подальших досліджень** пов'язуємо зі створенням системи професійно-орієнтованих задач з інших тем курсу «Вища математика».

### References

1. Novytska, L. & Levchuk, O. (2017). Stan matematychnoi pidhotovky studentiv-ekolohiv ahrarnykh VNZ [State of mathematical preparation of students-environmentalists of agrarian universities]. *Scientific Bulletin of Uzhgorod University. Series: «Pedagogy. Social Work»*, 1(40), 179-183 [in Ukrainian].
2. Tsetsyk, S.P. (2011). Pedagogichni umovy zabezpechennia profesiinoi spriamovanosti matematychnoi pidhotovky studentiv ekolohichnykh spetsalnostei [Pedagogical conditions of professional orientation of mathematical preparation of students of environmental specialties]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv: Instytut vyshchoi osvity NAPN Ukrainy [in Ukrainian].

### Список використаної літератури

1. Новицька Л. Стан математичної підготовки студентів-екологів аграрних ВНЗ / Л.Новицька, О.Левчук //Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». – 2017. – Випуск 1 (40). – С.179-183.
2. Цецик С.П. Педагогічні умови забезпечення професійної спрямованості математичної підготовки студентів екологічних спеціальностей: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / С.П.Цецик – К.: Ін-т вищої освіти НАПН України, 2011. – 21 с.

Стаття надійшла до редакції 02.04.2018 р.

Стаття прийнята до друку 06.04.2018 р.

### Новицкая Людмила

кандидат педагогических наук, доцент  
кафедра математики, физики и компьютерных технологий  
Винницкий национальный аграрный университет  
г.Винница, Украина

### Дубчак Виктор

кандидат технических наук, доцент  
кафедра математики, физики и компьютерных технологий  
Винницкий национальный аграрный университет  
г.Винница, Украина

### ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ

**Аннотация.** Подготовка будущих специалистов-экологов требует формирования у студентов не только системы экологических знаний и умений, но и должного уровня математических знаний. Цель статьи заключается в освещении некоторых аспектов обучения математике студентов, в частности, на примере изучения темы «Функции одной переменной», разработке методических материалов, которые можно использовать для обеспечения профессиональной направленности курса «Высшая математика» для студентов-экологов. Преподавание высшей математики нужно проводить на высоком научно-методическом уровне с применением как математических, так и прикладных задач профессионального направления. Предложенные задачи могут привлечь внимание студентов, способствовать их профессиональной направленности и повышать интерес к выбранной специальности. По результатам теоретических (системный и сравнительный анализ психолого-педагогической, учебно-методической литературы по проблеме исследования; моделирование педагогических процессов) и эмпирических (наблюдение за процессом обучения студентов, анализ их учебной деятельности; анкетирование, тестирование, беседы с преподавателями и студентами; систематизация и обобщение передового опыта преподавателей, методистов) методов исследования проанализировано современное состояние математической подготовки студентов-экологов, определены цели и специфика курса «Высшая математика», освещены взгляды относительно усовершенствования его преподавания, приведены методические материалы, предложена методика решения прикладных задач с элементами математического моделирования.

**Ключевые слова:** подготовка студентов-экологов, высшая математика, профессиональная направленность, прикладные задачи, математическое моделирование.

**Novytska Lyudmyla**

Candidate of Pedagogical Sciences, Ph.D., Associate Professor  
Department of Mathematics, Physics and Computer Technology  
Vinnytsia National Agrarian University  
Vinnitsa, Ukraine

**Dubchak Viktor**

Candidate of Technical Sciences, Ph.D., Associate Professor  
Department of Mathematics, Physics and Computer Technology  
Vinnytsia National Agrarian University  
Vinnitsa, Ukraine

**PECULIARITIES OF TEACHING HIGHER MATHEMATICS TO ECOLOGY SPECIALITY STUDENTS**

**Abstract.** One of the key tasks of higher education today is to ensure high quality of future specialists training and thus their competitiveness in the labor market. Taking into account the acuteness and global nature of environmental problems (shortage of drinking water, pollution of air, soils and surface water), the issue of training highly skilled specialists in the field of ecology needs special attention. Training of the future ecological specialists requires formation of not only ecological knowledge and skills, but also a proper level of mathematical competence. The purpose of the paper is to highlight some aspects of teaching mathematics, in particular, on the example of studying the topic «Functions of one variable», to develop methodological materials that can be used to ensure professional orientation of the course «Higher Mathematics» for the students of ecological specialties. Teaching higher mathematics is to be carried out at a high scientific and methodological level with the use of both mathematical and applied problems of professional orientation. The proposed in the article tasks can attract attention of the students, promote their professional orientation and increase interest to the chosen specialty. Applied professionally-oriented tasks are useful because they combine learning activities and scientific research. The search for the optimal method for solving such tasks forms logical and analytical thinking, mathematical and environmental consciousness, general outlook of the natural scientist. The implementation of such a strategy in higher mathematics classes contributes to the adaptation of mathematical knowledge to the solution of applied profession-oriented tasks; the formation of skills of analyzing, evaluating, predicting agrobiological processes by means of mathematics; activating educational and cognitive activity of students with the transition to different levels of application of the perceived mathematical concepts. According to the results of theoretical (systematic and comparative analysis of psychological and pedagogical, educational and methodical literature on the problem of the research and modeling pedagogical processes) and empirical (observation of the students' learning process, analysis of their educational activities, questionnaires, tests, interviews with teachers and students, systematization and generalization of the best practices of teachers and methodologists) methods of research, the current state of mathematical knowledge of future ecologists was analyzed, the purpose and specificity of the course «Higher mathematics», the views on improvement of its teaching was outlined, methodical materials were developed, the method of solving applied problems with the elements of mathematical modeling was proposed.

**Key words:** training of ecological students, higher mathematics, professional orientation, applied problems, mathematical modeling.