

УДК 372

## ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАДАЧІ У МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ

Л.І.Новицька

*Анотація.* Розкрито сутність професійно-орієнтованих задач з розділу математики «Теорія ймовірностей та математична статистика», обґрунтовано необхідність їх застосування для підвищення якості підготовки фахівців-аграріїв, запропоновано добірку професійно орієнтованих задач з окремих тем розділу.

*Ключові слова:* математика, професійно-орієнтовані задачі, підготовка фахівців.

*Аннотация.* Раскрыта сущность профессионально-ориентированных задач из раздела математики «Теория вероятностей и математическая статистика», обоснована необходимость их использования для повышения качества подготовки специалистов-аграриев, предложена подборка профессионально-ориентированных задач по отдельным темам раздела.

*Ключевые слова:* математика, профессионально-ориентированные задачи, подготовка специалистов.

*Summary.* The essence of profession-oriented mathematical tasks in the course of «Theory of probabilities and mathematical statistics» is revealed, their importance in professional training the agricultural specialists is substantiated, the selection of the profession-oriented mathematical tasks on the certain themes of the subject is proposed.

*Keywords:* mathematics, professionally-oriented task training.

**Постановка проблеми.** Суспільні зміни, зростаючі темпи розвитку науки і техніки зумовлюють появу нових пріоритетів розвитку освіти, які безпосередньо впливають на розвиток освітнього простору та вимагають створення системи освіти, орієнтованої на виховання особистості, спроможної генерувати нові ідеї, творчо мислити, приймати нестандартні рішення.

Аналіз науково-методичної літератури та практичний досвід показують, що математика в аграрному ВНЗ є методологічною основою всього природньо-наукового знання, тому система математичної освіти фахівця-аграрія повинна бути спрямована на використання математичних знань, умінь, навичок під час вивчення загально-професійних і спеціальних дисциплін. Вивчення математики інтелектуально збагачує студента, розвиваючи в ньому необхідну для майбутнього фахівця строгість, гнучкість, логічність мислення. Це зараз є досить актуальним, оскільки сучасна молодь не одержує необхідної математичної підготовки в школі.

Проблема засвоєння студентами агрономічних спеціальностей аграрних ВНЗ основних понять теорії ймовірностей і математичної статистики (ТЙМС) останнім часом набуває особливої актуальності, оскільки на сьогодні цей розділ математики отримав широке застосування у різних областях науки й виробництва, досягнення яких багато в чому завдячують саме швидкому розвитку теорії ймовірностей. Сьогодні неможливо вказати галузь знань, яка тією чи іншою мірою для свого розвитку не використовувала б сучасні методи теорії ймовірностей. Вони знайшли своє застосування для обґрунтування математичної та прикладної статистики, яка зі свого боку, використовується для планування й організації виробництва, аналізу технологічних процесів тощо [1].

Особливе значення в рамках даної роботи мають педагогічні дослідження Т.М.Задорожньої, В.В.Корнешук, О.В.Трунової, О.Г.Фомкіної, в яких висвітлено окремі методичні аспекти викладання ТЙМС в загальноосвітніх та вищих навчальних закладах для студентів економічних спеціальностей.

**Мета даної статті:** поділитися досвідом застосування професійно-орієнтованих задач для підвищення якості математичної підготовки студентів агрономічних спеціальностей аграрних ВНЗ в

процесі вивчення ТІМС.

Під професійно-орієнтованою задачею ми розуміємо задачу, умова й вимога якої визначають собою модель деякої ситуації, що виникає у професійній діяльності фахівця-аграрія, а дослідження цієї ситуації здійснюється засобами математики.

**Виклад основного матеріалу.** Курс ТІМС, що викладається в аграрних ВНЗ для агрономічних спеціальностей, дуже віддалений від застосувань у виробничих процесах і сприймається студентами як дисципліна, що не пов'язана з їхньою подальшою навчальною та майбутньою професійною діяльністю. Це призводить до низького рівня якості знань, до негативного ставлення до дисципліни.

Професійно-орієнтовані задачі спрямовані на розвиток професійних умінь фахівця-аграрія й використовуються в усіх темах курсу, що дозволяє відбити взаємозв'язок змісту математичної освіти зі змістом фундаментальних та спеціальних дисциплін і показати професійно-практичну значимість математичних знань кожної теми, сприяючи тим самим формуванню професійної мотивації студентів у процесі вивчення ТІМС.

Як показали результати нашого дослідження, включення професійно-орієнтованих задач сприяє подоланню наявних суперечностей між уявленнями про навчальну діяльність у ВНЗ і професійну діяльність на виробництві, основними з яких є: а) суперечності між абстрактним предметом навчальної діяльності та реальним предметом майбутньої професійної діяльності, де знання не дані в "чистому" вигляді, що породжує формалізм, неможливість застосування їх на практиці; б) суперечності між системним застосуванням знань в регуляції професійної діяльності і конкретизацією їх засвоєння в різних навчальних дисциплінах, тобто відсутня інтеграція знань; в) суперечності між безініціативною позицією студента і активною позицією фахівця у професійній діяльності, якому необхідно аналізувати ситуацію, ставити задачу та розв'язувати її.

У процесі дослідження нами з'ясовано позитивні моменти, пов'язані з впровадженням у навчальний процес професійно орієнтованих задач.

По-перше, застосування професійно-орієнтованих задач створює сприятливі умови для активізації навчального процесу. Відмова від стандартної постановки математичної задачі вже викликає зацікавленість студентів, оскільки зосереджує їхню увагу на аналізі змісту задачі, на пошуку відповідних математичних моделей, а вже потім – на виконанні необхідних обчислень.

По-друге, створює належні умови для самостійної роботи, адже для розв'язування таких задач недостатньо механічно застосовувати раніше вивчені правила, теоретичні положення тієї чи іншої теми, а необхідно самостійно адаптувати їх до аналізу певних процесів та прийняття відповідного рішення.

По-третє, більшість професійно-орієнтованих задач носить проблемний характер, що, в свою чергу, вимагає використання не тільки вже відомих студентам математичних знань, умінь, навичок для аналізу поставленої проблеми, а й спонукає їх до пошуку й оволодіння новими, поповнює їх індивідуальний банк математичних методів, які можуть використовуватись для розв'язання різноманітних виробничих ситуацій. Окремі задачі потребують додаткового опрацювання навчального матеріалу, зокрема з суміжних дисциплін.

По-четверте, професійно-орієнтовані задачі є засобом формування тих психічних якостей (системність мислення, здатність бачити всі можливі варіанти і здійснювати вибір оптимального, передбачати наслідки обраних рішень, орієнтувати мислення на розв'язання задач найбільш раціональним шляхом) та позитивних моральних рис особистості, які необхідні представникам сільськогосподарських професій.

По-п'яте, професійно-орієнтовані задачі виконують певні дидактичні функції, зокрема забезпечують мотивацію вивчення відповідного матеріалу. Розв'язуючи такі задачі, студенти розуміють, що можливість широких застосувань математики до досліджень реального світу ґрунтується саме на тому, що її взято з цього самого світу і вона виражає частину притаманних йому зв'язків, форм і власне тому взагалі може застосовуватись. Кожна така задача потребує індивідуального підходу, що ґрунтується на знанні відповідних законів (хімічних, біологічних, фізичних, технологічних) і вмінні перекладати її на математичну мову.

По-шосте, використання професійно-орієнтованих задач є одним із шляхів реалізації міжпредметних зв'язків – дидактичного принципу організації навчально-пізнавальної діяльності особистості, що сприяє інтеграції математичних та спеціальних дисциплін. Сучасна дидактична теорія має своїм найвищим завданням залучити майбутніх фахівців до узагальненого і систематизованого досвіду людства. Це зумовлює провідну роль теоретичних знань у змісті навчання, орієнтацію на засвоєння фундаментальних наук.

Пропонуємо добірку професійно-орієнтованих задач з окремих тем розділу.

**Тема «Класичне та статистичне означення імовірності»**

Задача. В одному з відсіків складу мінеральних добрив є 15 рядів з пакетами сульфату калію  $K_2SO_4$ , з них у 9 рядах знаходиться добриво, яке надійшло на склад у квітні, а в інших рядах – в травні. Яка імовірність того, що перший вибраний навмання ряд містить пакети з добривом, яке надійшло на склад у травні?

Задача. На деякому полі узяли вибірку з 200 колосів пшениці. Відносна частота колосів, що мали по 12 колосків в колосі, виявилася рівною 0,125, а по 18 колосків – 0,05. Знайти частоти колосків у цій вибірці, що мають по 12 і по 18 колосків. Яка імовірність того, що перший колос, узятий з цього поля навмання, не має 18 колосків?

**Тема «Формули повної імовірності, Байєса»**

Задача. Мінеральні добрива надходять з двох хімічних комбінатів на склад господарства, причому з першого комбінату надходять добрив у два рази більше, ніж з другого. Імовірність події, що міндобриво з першого комбінату відповідає стандарту, дорівнює 0,8, а відповідна імовірність для другого комбінату дорівнює 0,9. Обчислити ймовірність того, що взяте для аналізу добриво відповідає стандарту.

Задача. На поле вивезли три однакових на вигляд ящики з кавунами. В першому ящику 10 білих кавунів, у другому – 5 білих і 5 зелених кавунів, у третьому – 10 зелених кавунів. Робітниця з вибраного навмання ящика взяла білий кавун. Обчислити імовірність того, що кавун взято з першого ящика.

**Тема «Повторні незалежні випробування»**

Задача. На деякому полі пошкоджені гербіцидами 10% рослин м'яти розсадної посадки. Знайти імовірність того, що з 6 рослин м'яти, відібраних з цього поля випадковим чином, пошкоджених рослин виявиться:

а) рівно дві; б) не більше двох; в) менше п'яти.

Задача. У генеральній сукупності ґрунтових агрегатів, що мають розмір 3–5 мм, водоміцні агрегати складають 25% від загальної кількості агрегатів. З генеральної сукупності агрегатів для визначення їх водоміцності краплинним методом відібрано 50. Визначити імовірність того, що 20 з 50 відібраних агрегатів є водоміцними. Знайти найімовірніше число та відповідну їй імовірність водоміцних агрегатів у вибірці з п'ятдесяти агрегатів.

Задача. При схрещуванні двох кормових сортів люпину в другому поколінні теоретично очікуваним відношенням алкалоїдних рослин до безалкалоїдних є відношення 9:7. Знайти імовірність того, що серед одержаних 200 гібридних рослин половина рослин є алкалоїдними.

Задача. Для знищення тлі використовують препарат натрієвої солі олеїнової кислоти. При використанні препарату, що має концентрацію 1,1%, гине в середньому 95% тлі. Знайти імовірність того, що при використанні цього препарату з 2000 одиниць тлі залишаться живими не більше 100.

**Тема «Ряд розподілу і числові характеристики дискретних випадкових величин»**

Задача. Проведені дослідження впливу територіальної мінливості родючості ґрунту на урожай вівса. Кожне з дослідних полів було поділене на 500 ділянок. У результаті багаторічних спостережень для двох полів одержані наступні розподіли числа ділянок, на яких урожай вівса може перевищити 30 ц/га;

а) для першого поля X:

Число ділянок	0	1	2	3
Імовірність	0,3	0,4	0,2	0,1

б) для другого поля Y:

Число ділянок	0	1	2
Імовірність	0,2	0,5	0,3

Скласти ряд розподілу випадкової величини  $Z = X + Y$  – сумарного числа ділянок (на обох полях), на яких урожай вівса може бути більше 30 ц/га. На цьому прикладі перевірити виконання властивості математичних сподівань та дисперсій:  $M(X + Y) = M(X) + M(Y)$ ,  $D(X + Y) = D(X) + D(Y)$ .

Задача. Склади насіннєвої картоплі перед посадкою перевіряються на відсутність гниття. У перевіреному відсіку складу опинилося 25% бульб з плямами. Скласти ряд розподілу випадкової величини X – числа бульб без плям з чотирьох, навмання узятих з цього відсіку. Знайти  $M(X)$  і  $\sigma(X)$  – відповідно математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення цієї випадкової величини. Побудувати полігон розподілу.

Тема «Нормальний закон розподілу випадкових величин»

Задача. Питома теплоємність деякого ґрунту – випадкова величина, розподілена за нормальним законом. Математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення цієї величини відповідно дорівнюють  $a = 0,54, \frac{\text{кал}}{\text{г} \cdot \text{град}}$ ,  $\sigma = 0,04, \frac{\text{кал}}{\text{г} \cdot \text{град}}$ . Визначити імовірність того, що питома теплоємність цього ґрунту більша 0,5, але менша за  $0,6 \frac{\text{кал}}{\text{г} \cdot \text{град}}$ .

Задача. Середнє значення технічної довжини стебла рослин льону – 80 см; 36% рослин льону має технічну довжину стебла від 65 до 80 см. Який відсоток рослин льону має технічну довжину стебла, яка перевищує 90 см, коли вважати, що випадкова величина  $Y$  – технічна довжина стебла льону підпорядкована нормальному закону розподілу. Знайти інтервал, якому практично належать всі можливі значення величини  $Y$ .

Задача. Значення вивезення поживної речовини  $P_2O_5$  з ґрунту урожаєм сільськогосподарських культур – нормально розподілена випадкова величина. При врожайності ярої пшениці 30-35 ц/га середнє значення вивезення з ґрунту  $P_2O_5$  дорівнює 50 кг/га, а середнє квадратичне відхилення вивезення з ґрунту  $P_2O_5$  дорівнює 5 кг/га. Знайти ймовірність того, що значення вивезення з ґрунту  $P_2O_5$  відхилиться від середнього не більше, ніж на 5 кг/га.

Тема «Елементи математичної статистики»

Задача. Дано розподіл 20 господарств області за якістю ґрунту:

Якість ґрунту, бали	40–50	60–70	70–80	80–90	90–100
Число господарств, $m_i$	2	5	7	2	1

Визначити середнє значення якості ґрунту в балах. Побудувати гістограму відносних частот даного статистичного розподілу.

Задача. Є дані 50 вимірювань глибини оранки поля, см:

10 12 25 13 19 20 18 19 22 22  
 21 19 18 17 16 15 21 22 23 24  
 17 16 18 17 21 16 20 24 22 10  
 11 19 24 20 19 20 21 22 13 14  
 15 21 22 23 18 19 20 17 18 20

Скласти інтервальний варіаційний ряд, що характеризує розподіл варіативної ознаки  $X$  – глибини оранки поля з інтервалами 10–12, 12–14, ..., 24–26 см. Побудувати гістограму і полігон частот статистичного розподілу. Знайти середнє арифметичне значення і статистичну дисперсію глибини оранки поля.

Висновки. Застосування професійно-орієнтованих задач з ТЙМС, поліпшуючи фундаментальну математичну підготовку, сприяє досягненню цілей навчання в аграрному ВНЗ: сформулювати у студентів переконання про значущість математики в майбутній професійній діяльності, появи інтересу до обраної професії, самостійному оволодінню аграрної справи з виявленням творчості, ініціативи, розвитку творчих і розумових здібностей, свідомого та відповідального ставлення до вивчення дисципліни.

### Література

1. Гончаренко Я.В. Використання парадоксів та софізмів у навчанні теорії ймовірностей / Я.В. Гончаренко, І.Д. Чепорнюк // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. зб. наук. робіт. – Вип. 28. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2007. – С. 94–99.