

Results. *The results of the research can be used in designing of new generation of programs for mathematical development of preschoolers, taking into account the disadvantages revealed during the substantial analysis.*

Originality. *The detailed analysis of the preschoolers' mathematical development programs existing in Ukraine is revealed in the article, taking into account the following indicators: 1) regional range of distribution, programs supply; 2) coherence of sections' contents of different programs; 3) correspondence with didactic principles of system city, scientific character, sequence, etc.; 4) final indicators of mathematical competence.*

Conclusions. *The problematic issues in contents of mathematical sections connected with the linear principle of program presentation are revealed. The concentric principle is offered as the perspective principle of programs modeling.*

Keywords: *methodical system, teaching program, program contents, linear principle, concentric principle.*

*Одержано редакцією 28.08.2017 р.
Прийнято до публікації 10.10.2017 р.*

УДК 519.22/.25.862-057.875

ГАЛЬЧЕНКО Дмитро Олександрович
кандидат педагогічних наук,
асистент кафедри математичного аналізу
та інформатики Полтавського
національного педагогічного університету
імені В.Г. Короленка
ПУЗИР Марина Сергіївна
асистент кафедри інформатики та вищої
математики Кременчуцького
національного університету імені
Михайла Остроградського

ПРО ПОМИЛКИ І СКЛАДНОСТІ У ВИВЧЕННІ ПОНЯТЬ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ТА ЕКОНОМЕТРИКИ

У статті розглянуто основні типи помилок і ускладнень, які виникають студентів під час вивчення курсів математичної статистики та економетрики. Інформація, пов'язана із даним процесом навчання, має важливе значення у розробці оновлених навчальних програм із цих галузей математики.

Ключові слова: *поняття, математичне поняття, математична статистика, економетрика.*

Постановка проблеми. Увага до навчання математичної статистики та економетрики у наш час суттєво посилюється. У вітчизняній системі освіти на різних рівнях докладено чимало зусиль в удосконаленні методики навчання зазначених дисциплін.

За результатами тестування та власних спостережень нами здійснено аналіз, який свідчить про складність у розумінні широкого термінологічного апарату дисциплін, що дало нам можливість певною мірою глибше зрозуміти стохастичні міркування студентів. Саме це й обумовило актуальність нашого дослідження. Нами виділено низку теоретичних положень:

– математичній статистиці та економетриці приділяється значно менше уваги, ніж іншим дисциплінам математичного циклу;

– дослідження, як правило, проводяться в експериментальних ситуаціях, і простежується слабкий зв'язок із аудиторією;

– основні відомості студенти набувають у закладах вищої освіти, шкільна освіта такого чи хоча б частково пов'язаного матеріалу не передбачає.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У вітчизняних дослідженнях украї мало приділено увазі даній проблематиці, проте варто виділити таких авторів як В. М. Шинкаренко, В. Г. Чернишев [1], В. В. Корнещук [2] які приділяють значну увагу особливостям вивчення економетрики. Питання виявлення помилок та їх корекції під час навчання математики висвітлюється у працях О. М. Кондратьєвої [3], О. А. Москаленко, Л. П. Черкаської [4] та ін. У закордонних авторів робились певні спроби у висвітленні цієї тематики (Хокінс, Гарфілд, Ангрен, Шольц, Шонессі та ін. [5]), але вони стосуються більше теорії ймовірностей та основ математичної статистики.

Мета даної статті – сприяти виявленню та подоланню проблем, пов'язаних із утрудненнями та похибками під час вивчення математичної статистики та економетрики.

Виклад основного матеріалу. Основна частина теоретичних та експериментальних досліджень, котрі здійснюються у галузі математичної освіти, виникають із спостереження факту, що студенти мають значні утруднення в розв'язуванні задач і тлумаченні відповідних теоретичних положень. Почасти їх відповіді є помилковими на рівні елементарних понять та найпростіших завдань, або, зокрема, не можуть відповісти взагалі. Якщо такий випадок трапляється не лише через неухважність, ми стверджуємо, що завдання є занадто складним для конкретних студентів. Такі утруднення можуть обумовлюватися кількома причинами: пов'язані поняття, які вивчаються, із методикою навчання, що застосовується викладачем, із попередніми знаннями студента та його здібностями.

До того ж, помилки та утруднення не виникають випадково, непередбачуваним чином. У них простежується певна закономірність, виявляється зв'язок із іншими змінними у запропонованих задачах. Зокрема Радац [6] та , вважає, що аналіз помилок варто розглядати як перспективну стратегію дослідження для виявлення деяких фундаментальних понять навчання математики. Аналогічно П. Доукінз [7] вважає, що аналіз помилок у навчанні математики є і мотиваційним аспектом, і відправною точкою для творчого математичного дослідження.

Тут варто зупинитися детальніше на особливостях когнітивних протирічч:

- а) протиріччя є знання, а не брак знань;
- б) студент використовує ці знання для одержання правильної відповіді у заданому контексті, з якими він часто має справу;
- в) коли знання використовується поза цим контекстом, воно породжує помилки, загальна відповідь вимагає іншої точки зору;
- г) студент ігнорує протиріччя, які створюють перешкоди, і чинить опір набуттю значно глибших знань; необхідно виявити перешкоди і замінити їх у новому підході в навчанні;
- д) після того, яке студент подолав протиріччя, виявивши їх основу, однак вони повторюються епізодично.

Виділяють три типи перешкод [8]:

- а) онтогенні перешкоди (так звані психогенетичні) обумовлені особливостями розвитку студента. Наприклад, для розуміння ідей статистики потрібні пропорційні міркування;

б) дидактичні перешкоди залежать від дидактичних умов. Наприклад, уведення нової символіки, як $\frac{\sum x_i}{n}$ є доцільним тоді, коли студентам постає потреба роботи із конкретними завданнями;

в) гносеологічні перешкоди є внутрішньо зв'язаними із самим поняттям, і несуть частину змісту поняття. Таким чином, необхідною умовою побудови відповідної концепції є виявлення і подолання цих перешкод на основі історичного і дидактичного аналізу.

Нарешті, зауважимо, що інші утруднення, з якими мають справу студенти, пов'язані з відсутністю базових знань, які є необхідними для правильного розуміння теоретичного матеріалу.

Розгляд розпочинаємо із вивчення помилок і утруднень у навчанні математичної статистики та економетрики, що пов'язані із таблицею частот та їх графічним представленням.

Можливість критично сприймати дані – це компонент числової грамотності і необхідність у сучасному технологічному суспільстві. Виділяють три різні рівні у розумінні даних:

1) читання даних, інтерпретація яких непотрібна; вимагаються лише факти, явно виражені у графові чи таблиці;

2) читання даних, які вимагають порівняння та використання математичних понять і навичок;

3) читання за межами даних, де вимагається розширення, прогнозування чи висновки.

Наприклад, аналіз задачі, пов'язано із інтерпретацією графіка розсіювання, «читання даних» стосується питань маркування графіка, інтерпретація масштабів або пошуку значень однієї із координат точки, заданою іншою. «Читання у межах даних» стосується, зокрема, питання про інтенсивність коваріації, чи може взаємозв'язок бути представленим лінійною функцією чи ні, чи буде залежність прямою або оберненою. Якщо нам потрібно відшукати значення y для визначення координати x , що не включено явно до графіку, потрібно працювати на рівні «читання за межами даних».

Ученими-методистами вже давно оцінено важливість впливу попереднього знання теми, математичного змісту та графічного представлення на розуміння математичних відношень, виражених на графіках. Основні ускладнення виникають на двох високих рівнях («читання всередині даних» і «читання за межами даних») в інтерпретації графіків: помилки у масштабах, відсутність ідентифікації шаблонів у графіках, помилки у прогнозуванні та хибному використанні інформації. Деякі студенти використовували лінійний графік із якісними змінними або гістограми для представлення еволюції номеру індекса через послідовність років.

Варто зауважити, що проблема неправильного вибору графічного представлення посилюється доступністю графічного програмного забезпечення. Через обмеження програмних продуктів та відсутністю у студентів відповідних знань почасти обирають шкали, які є недостатніми. Також можна виділити інші технічні помилки:

- масштаби вертикальних і горизонтальних осей пропущені;
- джерела координат не зазначені;
- передбачено недостатні поділки масштабу на осях;
- осі не позначено.

У інших випадках використання графічного програмного забезпечення приховують хибні уявлення, наприклад, коли у круговій діаграмі сектора відображаються не пропорційні частотам значення категорій. Простота у створенні графіків на комп'ютері приховує втрату раціонального змісту, наприклад, на одному

графіку можна виконати порівняння 10 стільців із 10 кг картоплі. Такі проблеми можуть виникнути у разі великого вибору інструментарію, передбаченого у програмному забезпеченні.

Статистична міра. Середнє – це не лише одне із головних понять у математичній статистиці, а й важливий термін у повсякденному житті. Даний термін має досить просте тлумачення, але виявляються помилки у об'єднанні двох зважених, як це проілюстровано у наступній ситуації:

«У ліфті перебуває 10 осіб: 4 жінки та 6 чоловіків. Середня вага жінки складає 55 кг, а середня вага чоловіка – 81 кг. Яке середнє значення ваги 10 осіб у ліфті?» Існує багато способів помилитися при використанні обчислювального правила: використати формулу $\frac{55+81}{2} = 68$ кг. Як бачимо, це хибний підхід через два різні розподіли, які

зазначені у задачі. Але ця проблема детермінується, якщо з'ясувати рівень підготовки студента та кількість часу, яку він відводить на самостійну роботу. Студентам складно визначити ситуацію, в якій зважене середнє значення повинно обчислюватися і при використанні даних, які згруповані в інтервали; студенти іноді ігнорують частоту одного із інтервалів при обчисленні середнього значення.

Традиційно значну увагу приділяють обчислювальним аспектам аналізу даних, і це знайшло відображення у дослідженнях. Без сумніву, що значення багатьох понять математичної статистики та економетрики залежить від числового контексту.

Постає важливе питання, яке ще не розглядалося: «Чи може концептуальне розуміння бути відокремленим на практиці від обчислювальної компетентності?» Для цього розглянемо інший приклад для оцінки розуміння студентами при очікуванні значення спостереження за випадковою величиною для якої відомо кількісне значення:

«Відомо, що в середньому словесна кількісна оцінка студентів у вищій школі становить 400. Маємо вибірку із 5 студентів. Перші 4 мають наступні бали: 380, 400, 600, 400. Яку оцінку очікувати у 5-го студента?»

У результаті студенти отримали «правильну» відповідь – 400, очікуване значення. Але, тим не менш, деякі студенти помилково вважали, що вони знайшли оцінку останнього студента, обрахувавши число, яке зводить усі п'ять балів у середньому до 400. Дані результати свідчать, що складності із середнім проявляються не лише на рівні обчислень. Тут можна вести мову про відмінності між інструментальним і реляційним розумінням поняття. Інструментальне розуміння полягає в наявності набору ізолюваних правил для одержання відповіді на конкретні питання. Реляційне розуміння полягає у наявності доступних схем, яких достатньо для вирішення досить широкого класу задач.

Також вчені оперують поняттям концептуальних і процедурних знань. Пояснення процедурних помилок полягає у тому, що набір чисел разом із операцією арифметичного середнього складає поняття математичної групи, котре задовольняє аксіомам замикання, асоціативності, існування одиничного та оберненого елементів. Дане твердження є, очевидно, хибним, як проілюстровано у наступних прикладах:

– при обчисленні спільного середнього трьох заданих чисел буде одержано інше середнє значення, ніж при усередненні перших двох із третім та при усередненні останніх двох із першим (які теж будуть різнитися);

– ідентифікаційний номер не існує, оскільки для визначення середнього значення впливає значення кожної оцінки у розподілі; проте, деякі студенти вважають, що додавання нового значення нуля до розподілу не змінює середнього значення.

Коли середні статистичні показники і дисперсія вперше представлені увазі студентів, вони є зовсім різними операціями, а не розширенням вже відомих. Інколи

студенти несвідомо пов'язують властивості, котрі, як вони знають, із арифметичними операціями та середнім значенням і дисперсією.

Таким чином, акцент у вивченні фундаментальних властивостей арифметичних операцій може стати перепоною для обчислення середнього значення, оскільки для цієї операції притаманні деякі властивості.

Стосовно концептуального розуміння виділено наступні властивості:

- а) середнє значення знаходиться між крайніми значеннями;
- б) сума відхилень від середнього дорівнює нулю;
- в) на середнє значення впливають усі значення;
- г) середнє значення не обов'язково дорівнює одному із значень, які сумувалися;
- д) середнє може бути частинкою, що не має аналогів у фізичній реальності;
- е) коли обчислюється середнє значення, необхідно врахувати значення нуля.

Для кожної із цих властивостей використовуються різноманітні задачі, варіативні матеріали, які використовуються у тестуванні (неперервне або дискретне) і середовище представлення (історичні, числові).

Утвердження того факту, що середнє значення є «типовим» значенням розподілу, обумовлює тенденцію розміщення середнього у центрі діапазону варіації змінних. Це є істинно у тому випадку, якщо розподіл симетричний, але якщо це не так, то середнє зміщується у напрямку одного із крайніх значень; для ілюстративного представлення даних подекуди краще використовувати поняття медіани або моди.

Тлумачення ідеї «типового значення» передбачає три різні типи здібностей:

- а) із опором на набір даних, розуміння необхідності використання центрального значення та вибору найкращого для конкретного випадку;
- б) створення набору даних, що має певне задане середнє значення;
- в) розуміння того, що зміна в цілому або у частині даних обумовлює зміну середніх значень (середнє, медіана, мода).

Виокремлено чотири загальні категорії, за якими класифікують помилкові представлення студентів про середні показники:

- найчастіше значення або мода;
- обгрунтоване значення;
- алгоритмічне співвідношення.

Кожний із аспектів може бути істинним за певних обставин, але не відповідати за інших. Тому важливим є використання різноманітних контекстів та уявлень у вивченні математичних понять.

Таким чином, нездатність деяких студентів розв'язати завдання полягає у тому, що вони не набули чисто формального поняття про середнє. Знання обчислювального правила не лише передбачає глибоку розуміння базового поняття, але й може фактично перешкоджати значно ґрунтовнішому концептуальному знанню. Заучування обчислювальної формули – це слабка альтернатива для розуміння базового поняття. Як показує практика, більшість студентів знають правило, за яким обчислюється середнє значення. Якщо студенти володітимуть лише обчислювальними знаннями, вони, можливо, будуть робити прогнозовані види помилок, окрім найпримітивніших.

Вивчення частот не може бути зведено до вивчення середніх, адже два набори даних із однаковим середнім можуть мати різну ступінь мінливості. Досить поширеними є помилки у тому, що ігнорують оцінку даних, дисперсія є фактором і точність оцінки дисперсії залежить від набору відповідних величин.

Стандартне відхилення вимірює ступінь відхилення даних від центральної тенденції. Проте, у багатьох підручниках акцент робиться на гетерогенності спостережень, ніж їх відхилення від тренду. Одним із застосувань середнього та

стандартного відхилення є обчислення z -оцінки (стандартна оцінка за нормального розподілу).

Більшість студентів не мають утруднень у розумінні цього поняття та обчисленні його для певного набору даних. Нами спостерігались два хибних погляди студентів стосовно діапазону зміни z -оцінки. Із одного боку, деякі студенти вважали, що z -оцінки завжди будуть варіювати у межах від -3 до $+3$. Інші студенти вважають, що обмеження на максимальне і мінімальне значення z -оцінки взагалі відсутні. Кожне із тверджень пов'язано із хибним представленням про нормальний розподіл.

Зупинимось детальніше на понятті регресійного аналізу. Ідея статистичного зв'язку розширює функціональну залежність і є фундаментальною для багатьох економетричних методів. Термін «зв'язок» використовується для позначення існування статистичної залежності між двома випадковими величинами (кількісні або якісні). Слово «кореляція» зазвичай розуміється як зв'язок між двома кількісними змінними. Обидва терміни не обов'язково передбачають наявність причинно-наслідкових відношень, а лише коваріацію між змінними.

На елементарному рівні в економетриці є кілька загальних понять: таблиці спряженості, лінійна регресія та кореляція між кількісними змінними. Інша тема, яка пов'язана із поняттям зв'язку – це експериментальний проект, за допомогою якого досліджується те, як економетричний інструментарій дозволяє робити висновки про певну галузь, де велика кількість змінних впливають на конкретний показник.

Таблиці спряженості або перехресні таблиці використовуються для подання частот популяції або вибірки, що класифікуються за двома статистичними змінними. Найпростіший вигляд, де змінні містять дві різні категорії, представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Типовий формат для таблиці спряженості

	A	не A	Всього
B	a	b	$a + b$
не B	c	d	$c + d$
Всього	$a + c$	$b + d$	$a + b + c + d$

Студентам можна запропонувати різні завдання, що пов'язані із даним типом таблиць:

- інтерпретація інформації, що містяться в таблиці;
- представлення міркувань щодо існування зв'язку між змінними;
- обчислення та інтерпретація коефіцієнта для виявлення сили зв'язку.

Стосовно першого типу, ми бачимо, що ця дія є досить складною, оскільки із абсолютної частоти, що міститься, наприклад, у чарунці a , можна виділити три різних типи відносних частот: безумовна відносна частота $\frac{a}{a + b + c + d}$, умовна відносна

частоти, задана рядком $\frac{a}{a + b}$ або задані стовпцем $\frac{a}{a + c}$.

У руслі нашого дослідження розглянемо поняття лінійної регресії і кореляції. Психологічні дослідження про зв'язок пов'язано із проблемою прийняття рішень в умовах невизначеності. Цікавість цих досліджень полягає у тому, щоб проаналізувати те, яким чином люди приймають рішення з опорою на змістовий контекст у таких галузях як медицина, право, економіка.

Вивчення зв'язку між двома кількісними змінними охоплює два різні поняття: кореляцію і регресію. У дослідженні кореляції дві змінні відіграють симетричну роль. Основна мета полягає у визначенні чи співпадають дві змінні чи ні, чи відбувається це

в одному напрямку (додатна кореляція) чи у протилежному напрямку (від'ємна кореляція), для вимірювання сили зв'язку.

Якщо простежується відносно сильний зв'язок, то виникає проблема відшукування функції $y = f(x)$ (лінійна регресія), яка може використовуватися для наближеного прогнозування значення y для значення x . Як відомо, ця задач не має універсального розв'язку, і є потреба у наявності послідовності дій:

– обрати сімейство функцій, за якою буде обрано лінію регресії (лінійна, логарифмічна, експоненціальна тощо). Розв'язок буде ґрунтуватися на попередніх знаннях, а також з аналізу вигляду графіку розсіювання;

– вибір критерію прийняття рішення коли, наприклад, нами обрано лінійне наближення, то можемо використовувати метод найменших квадратів. Розуміння студентами обраного критерію дозволяє їм правильно інтерпретувати лінію регресії та співвідношення лінії із даними.

Нарешті, коли визначено тип лінії регресії, ще є можливість здійснити помилку в її інтерпретації або у подальшому прогнозуванні. Деякі студенти вважають, що екстраполяція неможлива.

У результаті проведення дослідження з метою вивчення утруднень студентів із економетричними поняттями можемо стверджувати, що студенти певною мірою тлумачать основні елементарні поняття, що лежать в основі планування експерименту.

Студентам пропонувався експеримент із їхньою безпосередньою участю: здійснити кидання кульок в урни (відстань від 1 до 3 м). Метою було з'ясувати вплив відстані та кута (0 , 45° і 90°) на потрапляння кульки до урни. Кожний студент виконав по одній спробі, комбінуючи кут і відстань. Потім їм пропонувалось самостійно оцінити залежність між студентами щодо незалежних і залежних змінних у серійному експерименті показав наявність плутанини між цими поняттями. Деякі студенти пропонували у якості незалежних змінних індивідуальні характеристики (зріст, майстерність); деякі розглядали у якості незалежної змінної висоту урни. Тому частина студентів зробила висновок про відсутність зв'язку влучного кидка між такими величинами як відстань і кут траєкторії руху.

Висновки. Нами розглянуто основні причини деяких ускладнень, які виникають під час вивчення математичної статистики та економетрики:

– численні поняття економетрики (ймовірність, кореляція, регресія, відсоток тощо) вимагають особливого розуміння та тлумачення;

– наявність хибних інтуїтивних розумінь у студентів ще формується під час вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики; але варто зауважити, що статистичні поняття суттєво поступаються ймовірнісним;

– студенти не виявляють посиленого інтересу до математичної статистики та економетрики, оскільки вивчення головних понять цих дисциплін здійснювалося абстрактним та формальним чином.

Список використаної літератури

1. Шинкаренко В. М. Інформаційні технології у викладанні курсу «Економетрія»/ В. М. Шинкаренко, В. Г. Чернишев // Модернізація змісту вищої економічної освіти: проблеми та перспективи. Матеріали наук.-метод. конф. – 2016. – Одеса, ОНЕУ. – с. 125–127.
2. Корнешук В.В. Застосування професійно орієнтованих ймовірнісних задач у підготовці студентів економічних спеціальностей / В. В. Корнешук, В. М. Шинкаренко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. зб. наук. робіт. – Вип.34. – Донецьк : Фірма ТЕАН, 2010. – С. 53 – 57. – Режим доступу: http://dm.inf.ua/_34/c.53-57.pdf
3. Кондратьєва, Оксана Марківна. Методична система контролю і коригування знань та умінь студентів технічних спеціальностей у процесі навчання вищої математики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О.М. Кондратьєва ; наук. кер. Н. А. Тарасенкова ; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2007. – 20 с. – Режим доступу: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/1363/3/Kondratieva.pdf>

4. Черкаська Л. П. Корекція знань і вмій учнів як засіб забезпечення неперервності математичної освіти / Л. П. Черкаська, О. А. Москаленко, В. О. Марченко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2016. – № 2. – С. 449–457. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2016_2_56
5. Lerman S. Encyclopedia of Mathematics Education. Springer Netherlands, 2014, 672 p.
6. Radatz, H. C., 1980, Students' errors in mathematical learning: a survey. For the Learning of Mathematics, 1(1), 16-20. Режим доступу: http://flm-journal.org/Articles/flm_1-1_Radatz.pdf.
7. Dawkins P. (2006). «Common Math Errors». Режим доступу: http://tutorial.math.lamar.edu/pdf/Common_Math_Errors.pdf
8. Schechter, E. «The most common errors in undergraduate mathematics». Режим доступу: <http://www.math.vanderbilt.edu/~schectex/commerrs/>

References

1. Shinkarenko V. M., Chernyshev V. G. (Ed.) (2016) Information technologies in the teaching of the course «Econometrics». Modernization of the content of higher economic education: problems and perspectives. Odessa, ONEU, 125-127. (in Ukr.)
2. Korneshchuk V., Shinkarenko V. The use of the professionally oriented probabilities problems in professional training of students, majoring in economics. Didactics of mathematics: Problems and Investigations. – Issue # 34. Donetsk: TEAN. – 2010. 53-57. Accessed via http://dm.inf.ua/_34/c.53-57.pdf (in Ukr.)
3. Kondratieva. Methodical system of checking and correction of knowledge and skills of students of technical professions in the process of teaching higher mathematics. – Manuscript. Dissertation of gaining a scientific degree of the candidate of pedagogical sciences (specialization 13.00.02 – theory and methods of studying mathematic). – National Pedagogical Dragomanov University. Kyiv, 2006. Accessed via <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/1363/3/Kondratieva.pdf>. (in Ukr.)
4. Cherkas'ka L., Moskalenko O., Marchenko V. (Ed.) (2016) Correction of knowledge and skills of students as a way of ensuring the continuity of mathematical education. Pedagogichni nauky: teoriya, istoriya, innovacijni tehnologiyi. Accessed via http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2016_2_56. (in Ukr.)
5. Lerman S. Encyclopedia of Mathematics Education. Springer Netherlands, 2014, 672 p.
6. Radatz, H. C., 1980, Students' errors in mathematical learning: a survey. For the Learning of Mathematics, 1(1), 16-20. Accessed via http://flm-journal.org/Articles/flm_1-1_Radatz.pdf.
7. Dawkins P. (2006). «Common Math Errors». Accessed via http://tutorial.math.lamar.edu/pdf/Common_Math_Errors.pdf
8. Schechter, E. «The most common errors in undergraduate mathematics». Accessed via <http://www.math.vanderbilt.edu/~schectex/commerrs/>

HALCHENKO D.,

Ph.D in Pedagogy, Lecturer of Mathematical Analysis and Informatics Department, Poltava National V.G. Korolenko Pedagogical University

PUZYR M.,

Lecturer of Mathematics and Informatics Department, Kremenchug national University named after Mikhail Ostrogradsky

ABOUT ERRORS AND DIFFICULTIES MATHEMATICAL STATISTICAL AND ECONOMETRICAL CONCEPTS.

Abstract. Introduction. *There was singled out number of reasons of large number of students mistakes in understanding of the basic conceptions of mathematical statistics and econometrics: it is well-known, that courses of mathematical statistics and econometrics have a little time in comparison with other disciplines of mathematical cycle; the researches conducts in tentative situations and it is important to note, that it occurs a faint link with audience; students acquire the main statements in institutions of higher education (the school education has no reference to this material).*

Purpose. *The purpose of the article – is to help in detection and overcoming the problems related with difficulties and mistakes during the studying of mathematical statistics and econometrics.*

Methods. *The main part of theoretical and tentative researches in mathematical education come of the fact, that students have notable difficulties in solving tasks and interpretation of relevant principles.*

Results. *There is a certain regularity in wrong cogitations, that students suppose. It is important to pay attention on the peculiarities of cognitive contradictions: a) contradiction is a knowledge, not a lack of it; b) student uses this knowledge to find a right answer in given context; c) when knowledge uses above context it generates mistakes; general answer require other point of view;*

d) student ignores contradictions, which ones produce obstacles, and stand against gaining much deeper knowledge; it is necessary to find obstacles and replace them by dint of new approach in studying; e) contradictions recurring occasionally.

Originality. It is important to note the peculiarities of nascence of difficulties and mistakes in learning such topics as frequency tables and graphical representation of data, statistical average values, standard deviations, regression analysis.

Conclusion. There was found the main reasons of some complications, which come off during studying mathematical statistics and econometrics:

– numerous concepts of econometrics (probability, correlation, regression, percentage, etc.) require the special understanding and interpretation;

– availability of students wrong intuitive consciousness forming during studying the theory of probability and mathematical statistics; statistical concepts substantially inferior to probabilistic;

– students don't reveal increased interest to mathematical statistics and econometrics, because the studying of the main concepts of these disciplines materialized by abstract and formal way.

Keywords: theoretical concept, mathematical statistics, econometrics.

Одержано редакцією 15.09.2017 р.
Прийнято до публікації 10.10.2017 р.

УДК 372.851

КАРУПУ Олена Вальтерівна,

кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри вищої та обчислювальної математики
Національного авіаційного університету

ОЛЕШКО Тетяна Анатоліївна,

кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри вищої та обчислювальної математики
Національного авіаційного університету

ПАХНЕНКО Валерія Валеріївна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри вищої
та обчислювальної математики Національного
авіаційного університету

ПРО ВИКЛАДАННЯ ДЕЯКИХ ПИТАНЬ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ АНГЛОМОВНИМ СТУДЕНТАМ У НАЦІОНАЛЬНОМУ АВІАЦІЙНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Розглянуто проблеми викладання англійською мовою деяких питань лінійної алгебри іноземним та українським студентам технічних спеціальностей різних інститутів у складі Національного авіаційного університету. Проаналізовано особливості викладання лінійної алгебри в англійськомовних групах та надано рекомендації для покращення засвоєння студентами теоретичного матеріалу та вироблення ними навичок розв'язування задач.

Ключові слова: викладання англійською, викладання лінійної алгебри, визначники та матриці, вектори, системи лінійних алгебраїчних рівнянь, квадратичні форми.

Постановка проблеми. Національний авіаційний університет (НАУ) є авторитетним міжнародним центром підготовки спеціалістів для авіаційної та інших галузей. Тому в нашому університеті традиційно навчається багато іноземних студентів з різних країн світу. Більшість з них навчається за технічними спеціальностями.

Для майбутніх фахівців в галузі авіації дуже важливою є можливість отримання професійної освіти англійською мовою, оскільки англійська мова є однією з офіційних