

Finally, information about the results of the EIA is open, and after testing an official report together with all statistical data on its results is annually published on the website of UCEQA (www.testportal.gov.ua). However, the general statistical data about the results of SFA in Ukraine officially are not published and are closed for the Ukrainian society.

Key words: *math EIA, math SFA, assessment of student achievement in math of senior school pupils.*

УДК 371.3

Н. В. Шульга

Черкаський національний університет
ім. Б. Хмельницького

СТОХАСТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ У НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ НІМЕЧЧИНИ

У статті проведено аналіз підходів до стохастичної підготовки майбутніх економістів у Федеративній Республіці Німеччина. Змістове наповнення стохастичної підготовки в початковій школі розкрито через поєднання змістових (дані, частота та ймовірність) та загальних (представлення інформації; аргументація; вирішення проблем; моделювання; автоматизація) компетенцій. У середній школі зміст навчання стохастики сформовано як результат взаємодії змістових (дані та визначення шансів), процесуальних математичних (здатність до математичного обґрунтування; розв'язування математичних задач; математичне моделювання; використання математичних понять; застосування символічних, формальних та технічних елементів математики; здатність використання математики в комунікації) та загальних (відтворювання; встановлення залежності; узагальнення та рефлексія) компетенцій. Зміст курсу стохастики в навчанні майбутніх економістів у вищих навчальних закладах Німеччини представлено на прикладі модулів Статистика I (Описова статистика та теорія ймовірностей) та Статистика II (Узагальнююча статистика).

Ключові слова: *навчання стохастики, навчальні заклади Німеччини, підготовка майбутніх економістів, зміст навчання стохастики, компетенції.*

Постановка проблеми. Професійна економічна діяльність у сучасному інформаційному суспільстві відбувається під впливом значної кількості випадкових факторів та явищ. Однією з найбільш важливих компетенцій фахівця-економіста на даному етапі розвитку людства є здатність до виділення тих факторів, що здійснюють найбільший вплив на результат його діяльності, аналізу наслідків таких впливів та визначення оптимальної стратегії своєї діяльності. Формуванню таких компетенцій сприяє стохастична підготовка майбутніх економістів на різних рівнях навчання. Аналіз підходів до цього процесу, що склалися в різних країнах світу, в тому числі й у Німеччині, дозволить удосконалити методичні засади навчання стохастики майбутніх фахівців економічної сфери в Україні та підготувати їх до ефективної роботи в умовах інформаційної невизначеності.

Аналіз актуальних досліджень. В українській науковій літературі є низка досліджень присвячених висвітленню питань, пов'язаних із педагогічною системою, що склалась у Федеративній Республіці Німеччини. Так, у працях В. Гаманюк, Н. Журавської, Ю. Пивовар, С. Синенко, А. Турчина, Л. Чухно розкрито особливості організації навчання у вищих закладах освіти Німеччини. Методичні підходи до організації профільної освіти в німецькій середній школі висвітлено в наукових розвідках Н. Абашкіної, М. Авраменко, Н. Кравець, О. Лещинського, Т. Хоменко. Особливості виховного процесу відображено в працях С. Белової, М. Желуденко, В. Ломакович, І. Рудковської. Підходи до дошкільного навчання та навчання в початковій школі розглядають О. Кашуба, І. Сташевська. І. Шимків досліджує підходи до моніторингу якості освіти в школах Німеччини. У той самий час, практично відсутні дослідження, присвячені аналізу методичних підходів до стохастичної підготовки як у школах, так і у вищих навчальних закладах ФРН.

Мета статті полягає в дослідженні змісту та методичних засад, що використовуються в процесі стохастичної підготовки майбутніх економістів на різних рівнях освіти у Німеччині.

Виклад основного матеріалу. Систему середньої освіти Німеччини розподілено на два цикли: початкову школу (Grundschule), в якій діти навчаються перші чотири роки, та середню школу. На рівні середньої школи визначається подальший напрям навчання дитини: якщо в майбутньому учень планує отримати лише середню спеціальну освіту (на рівні оволодіння робітничою професією), то після початкової школи він вступає в народну школу (Hauptschule); якщо в планах на майбутнє – вища професійна освіта, учень повинен вибрати реальну школу (Realschule), що відрізняється від народної школи більш високою якістю навчання, більшим спектром дисциплін, що запропоновані для вивчення, та можливістю вибору спрямування (природничо-математичного, гуманітарного, суспільно-економічного та ін.); для вступу в університет необхідно закінчити гімназію (Gymnasium), що одразу мають спеціалізацію та традиційно поділяються на класичні, природничо-математичні, гуманітарні, інженерні, економічні та педагогічні.

По закінченні середньої школи учні повинні здати екзамен і, за наявності достатньо високого результату, мають право вступити до наступної фази навчання, що відбувається протягом трьох років та спрямована на підготовку до випускного екзамену (результати якого виступають в якості прохідного балу до вищого навчального закладу) та отримання диплома про середню освіту (Abitur).

Управління навчальним процесом у школах Німеччини здійснюється на рівні міністерств освіти і культури федеральних земель, що визначають навчальні плани та програми, правила організації та управління навчальною діяльністю тощо. Тому, основні засади, на основі яких здійснюється навчальний процес у школах різних федеральних земель, можуть відрізнятися. Однак, загальні принципи політики в області освіти регламентуються Постійним комітетом міністрів освіти, до складу якого входять всі міністри освіти 16 земель, що дає можливість уніфікувати загальні вимоги до цілей, змісту середньої освіти, її організаційних форм, освітніх стандартів та переліку компетенцій, систем контролю [12].

Стохастична підготовка в школах Німеччини здійснюється на всіх рівнях навчання. У початковій та середній школах вона є складовою курсу математики. Навчання в школах Німеччини здійснюється на основі компетентнісного підходу, отже навчальні плани дисциплін побудовані на основі виділення предметних компетенцій, що повинні бути сформовані в процесі вивчення дисципліни, та можуть бути використані для формування загальних компетенцій, необхідних для подальшого розвитку в соціумі. Проаналізуємо підходи до викладання теорії ймовірностей та математичної статистики на прикладі аналізу навчальних програм з математики, затверджених Міністерством освіти, сім'ї, жінок і культури (Ministerium für Bildung, Familie, Frauen und Kultur) федеральної землі Саар (Saarland).

Основний навчальний план з математики для учнів **початкової школи** [8] передбачає формування навичок, що представлені через сукупність **змістових компетенцій** (inhaltsbezogene Kompetenzen), або **провідних ідей** (Leitideen): «Числа та операції» (Zahlen und Operationen), «Простір та форма» (Raum und Form), «Визначення та структура» (Muster und Strukturen), «Величини та вимірювання» (Größen und Messen), «Дані, частота та ймовірність» (Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit), що в свою чергу дозволяють сформулювати такі **загальні компетенції**, як «Представлення інформації» (Darstellen), «Аргументація» (Argumentieren), «Вирішення проблем» (Problemlösen), «Моделювання» (Modellieren), «Автоматизація» (Automatisieren).

Змістова лінія «Дані, частота та ймовірність» (Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit) передбачає сформованість наступних компетенцій:

- проведення експерименту, збір та представлення даних у вигляді таблиці частот; розв'язування простих задач з комбінаторики перебором (усне визначення всіх можливих комбінацій) та графічно (побудова дерева комбінацій); порівняння та оцінювання ймовірностей простих подій на рівні «достовірно», «можливо», «неможливо» (1–2 клас);

- проведення експерименту, збір та представлення даних у вигляді графіка, стовпчикової діаграми та таблиці частот; отримання інформації з таблиць та графіків; розв'язування простих комбінаторних задач; оцінювання ймовірностей простих подій на рівні «достовірно», «можливо, але невизначено», «неможливо»; визначення частоти появи події в експерименті (3 клас);
- проведення експерименту, збір та представлення даних у вигляді шкали, графіка, стовпчикової та рядкової діаграми, таблиці частот; отримання інформації з таблиць, шкал, графіків та діаграм; розв'язування простих комбінаторних задач; порівняння випадкових фактів, оцінювання ймовірностей простих подій; визначення частоти появи події в комбінаторних експериментах (4 клас).

Головні напрями вивчення математики **гімназії** визначаються виходячи з наступних задач: використання математики в якості посередника між матеріальним та формальним світом; використання математики як експериментальної, евристичної науки; використання математики як прикладної науки, що має відношення до повсякденного життя; використання математики як засобу для розвитку творчості та фантазії; представлення математики в її історичному, культурному та філософському розвитку; представлення міжпредметних зв'язків математики з іншими дисциплінами; математика як основа для розвитку технічних, когнітивних та особистісних якостей.

Зміст навчання формується як результат взаємодії змістових (inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen, Leitideen), процесуальних математичних (prozessbezogene mathematische Kompetenzen) і загальних (Anforderungsbereiche) компетенцій.

Загальні компетенції поділяються на відтворювання (Reproduzieren), встановлення залежності (Zusammenhänge herstellen), узагальнення та рефлексія (Verallgemeinern und Reflektieren).

Процесуальні компетенції включають у себе 1) здатність до математичного обґрунтування (Mathematisch argumentieren); 2) розв'язування математичних задач (Probleme mathematisch lösen); 3) математичне моделювання (Mathematisch modellieren); 4) використання математичних понять (Mathematische Darstellungen verwenden); 5) застосування символічних, формальних та технічних елементів математики (Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen); 6) здатність використання математики в комунікації (Kommunizieren).

Змістові компетенції: 1) Числа (Zahl); 2) Вимірювання (Messen); 3) Простір і форма (Raum und Form); 4) Функціональне числення (Funktionaler Zusammenhang); 5) Дані та визначення шансів (Daten und Zufall); 6) Граничні процеси та методи апроксимації (Grenzprozesse und Näherungsverfahren).

Елементи стохастики представлені в змістовій лінії «Дані та визначення шансів» (Daten und Zufall). Розглянемо її наповнення [1, 2, 7] (табл. 1).

Таблиця 1

Зміст навчання стохастики в гімназії

Змістова лінія	7 клас «Введення в стохастичку»
Провідна ідея	Навчання стохастики на даному етапі передбачає формування відповідних способів мислення та методів розв'язання проблем. Основне завдання полягає в напрацюванні навичок стохастичного моделювання реальних ситуацій на основі поняття ймовірності. Школярі повинні навчитися проводити реальні випадкові експерименти та оцінювати їх результати, в тому числі з використанням комп'ютерної техніки. Сенс основних термінів «випадковий експеримент» та «результат» пояснюється на прикладах. Поняття ймовірності вводиться як оцінка відносної частоти появи результатів експерименту та інтерпретується як шанс виникнення
Теми та компетенції	<p>«Випадковість у повсякденному житті» (Zufall im Alltag) передбачає формування навичок підготовки, проведення та аналізу результатів випадкового експерименту (визначення умов проведення експерименту, представлення його результатів у вигляді множини елементарних результатів випробування $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n\}$, дерева діаграм тощо);</p> <p>«Оцінка випадкових експериментів» (Auswerten von Zufallsexperimenten) передбачає формування навичок у побудові таблиць, графіків та діаграм, визначенні абсолютної та відносної частоти появи події, побудові ряду розподілу частот, використанні властивостей відносної частоти;</p> <p>«Ймовірність» (Wahrscheinlichkeit), що передбачає формування понять «ймовірність події» (як оцінки відносної частоти появи події в масовому експерименті та як інтерпретації можливості виникнення події в результаті експерименту) і «ймовірність повної групи подій» (через представлення множини елементарних результатів випробування, ймовірності яких у сумі дають 1);</p> <p>«Події» (Ereignisse) – у результаті вивчення даної теми в гімназистів формуються навички словесного опису подій та їх символічного представлення, визначення події як підмножини множини Ω, визначення достовірної, неможливої та випадкової подій, виконання дій над подіями, обчисленні ймовірності їх появи на основі класичного означення ймовірності</p>

Змістова лінія	9 клас «Багатоступінчасті випадкові експерименти та умовна ймовірність»
Провідна ідея	Розширити компетенції, що були сформовані в 7 класі за рахунок вивчення багатоступінчастих випадкових експериментів та введення поняття умовної ймовірності. У навчанні, як і раніше, домінує робота з практичними прикладами, однак і використання формальної математичної мови повинно отримати подальший розвиток
Теми та компетенції	«Структурування результатів випробувань та подій у вигляді дерева діаграм» (Strukturieren von Ergebnissen und Ereignissen mit Hilfe von Baumdiagrammen) – передбачає формування навичок із представлення результатів випадкового експерименту як окремих випробувань, так і множини, що поєднує всі можливі результати даного експерименту, визначення простої та складеної події; «Обчислення ймовірностей за допомогою дерева діаграм» (Berechnen von Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe von Baumdiagrammen) – спрямована на формування навичок в обчисленні ймовірностей як безпосередньо за результатами експерименту, так і з використанням теорем суми та добутку ймовірностей; «Умовна ймовірність» (Bedingte Wahrscheinlichkeit) – у результаті вивчення даної теми повинні бути сформовані навички дослідження взаємодії двох подій A і B (A і B – залежні, незалежні, поява хоча б однієї з подій A і B , сумісна поява подій A і B) на основі діаграм Венна, обчислення умовної ймовірності появи події
Змістова лінія	12 клас «Ймовірність. Випадкові величини»
Провідна ідея	Розширюється поняття ймовірності події в межах її властивостей. Проводиться моделювання випадкових експериментів, результати яких можуть бути оцінені з використанням формул комбінаторики. Вводяться закони розподілу дискретних випадкових величин та основи статистики. Збільшується роль електронних засобів у дослідженні стохастичних процесів
Теми та компетенції	«Робота з символікою» (Umgang mit der Symbolik) – передбачає формування знань системи аксіом Колмогорова та висновків з них, навичок виконання дій з подіями (сума подій, добуток подій, правила де Моргана тощо) з використанням діаграм Венна; «Комбінаторика» (Kombinatorische Zählverfahren) – спрямована на формування навичок у застосуванні комбінаторних правил суми та добутку, формул для обчислення кількості сполучень, розміщень та перестановок у схемах без повторення та з повтореннями;

	<p>«Моделювання випадкових експериментів» (Modellieren von Zufallsexperimenten), передбачає поглиблення знань з обчислення ймовірностей, у тому числі умовних, та застосування формули Бернуллі під час дослідження випробувань пов'язаних із послідовностями незалежних випробувань;</p> <p>«Дискретні випадкові величини» (Diskrete Zufallsgrößen) – передбачає введення поняття дискретної випадкової величини, її закону розподілу, функції розподілу ймовірностей випадкової величини, формуються навички з лінійних перетворень випадкової величини</p> <p>«Числові характеристики випадкових величин» (Charakteristische Größen) – формуються навички по обчисленню середнього значення, математичного сподівання, дисперсії та середньоквадратичного відхилення, а також їх властивостей</p> <p>«Біноміальний розподіл» (Binomialverteilung) – вивчення даної теми передбачає формування навичок з побудови біноміального закону розподілу, визначення його числових характеристик, застосування закону великих чисел у формі $\lim_{n \rightarrow \infty} P\left(\left \frac{X}{n} - p\right < \varepsilon\right) = 1$, можливості застосування в практичній діяльності</p> <p>Неперервні випадкові величини вивчаються факультативно</p>
--	--

Професійна та вища освіта Німеччини на державному рівні підпорядковані Федеральному міністерству освіти, науки і технології, на рівні земель – Міністерствам культури та освіти, також кожен вищий навчальний заклад має свій статут, на основі якого функціонує даний заклад освіти [12]. Вищі навчальні заклади Німеччини можна поділити на три типи: вища школа (Hochschule) та професійна вища школа (Fachhochschule) – навчальні заклади, викладання в яких характеризуються високим рівнем *фахової практичної спрямованості*; навчання в університетах (Universität) дає можливість отримати міждисциплінарну освіту та різні спеціалізації в межах обраного фаху.

Аналіз навчальних планів вищих навчальних закладів Німеччини, що здійснюють підготовку бакалаврів (Bachelor) за напрямом підготовки «Економіка підприємництва» (Betriebswirtschaftslehre) [3, 4, 10] показує,

що на стохастичну підготовку майбутніх економістів відводиться значна кількість часу – від 8 до 12 кредитів ECTS. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики викладаються в курсі, що складається з двох модулів та вивчається протягом двох семестрів. Залежно від навчальних планів університету ці курси мають назву:

- Статистика I (Statistik I), Описова статистика та теорія ймовірностей (Deskriptive Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung), цілі якої полягають у формуванні навичок збору та аналізу даних на основі табличного та графічного представлення емпіричного матеріалу, побудови законів розподілу випадкових величин, визначення числових характеристик вибірки та випадкової величини;

- Статистика II (Statistik II), Узагальнююча статистика (Schließende Statistik, Induktive Statistik), що включає в себе теорію оцінювання та теорію перевірки статистичних гіпотез. Зміст навчального матеріалу даного модуля спрямовано на формування навичок застосування статистичних методів для аналізу статистичних даних, інтерпретації та перевірки достовірності статистичних результатів.

Розподіл тем за модулями [7, 9, 11] та їх змістове наповнення [5, 6] наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Розподіл тем за модулями

Модуль Статистика I (Statistik I, Deskriptive Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung)
Частина I. Описова статистика (Deskriptive Statistik)
Основні поняття (Grundbegriffe): типи даних (кількісні та якісні), представлення даних за допомогою дерева діаграм, гістограм, кутуляти, правила проведення статистичного експерименту
Числові характеристики та їх класифікація (Merkmale und ihre Klassifikation): середнє арифметичне, зважене середнє арифметичне, медіана, геометричне середнє, гармонійне середнє, загальна теорія середніх величин, дисперсія, середньоквадратичне відхилення (стандарт), коефіцієнти асиметрії та ексцесу
Опрацювання одномірних даних (Aufbereitung von univariaten Daten): графічне представлення кількісних даних (різні види гістограм, у тому числі стовпчикові та порівняльні, емпірична функція розподілу в точковому, ступінчастому та лінеаризованому представленні), індексація даних (на практичних даних: індекс цін Пааше, індекс Доу-Джонсона, DAX тощо), загальна теорія індексованих чисел, крива Лоренца та коефіцієнт Джині

<p>Кількісне визначення виду емпіричних розподілів (Quantifizierung der Gestalt empirischer Verteilungen)</p>
<p>Описовий кореляційний аналіз (Deskriptive Korrelationsanalyse): коефіцієнт кореляції Браує-Пірсона та його властивості, кореляція та причинність, залежності в неметричних даних (ранжування, коефіцієнт Спірмена, узгодження та неузгодження даних, коефіцієнт Кендалла)</p>
<p>Частина II. Теорія ймовірностей (Wahrscheinlichkeitsrechnung)</p>
<p>Випадкові експерименти й імовірність (Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeit): комбінаторика, схеми з повтореннями та без повторень, модель урн, дії з подіями, множина елементарних наслідків випробувань та її підмножини, класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності</p>
<p>Умовна ймовірність і незалежні події (Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit): залежні та незалежні події, означення умовної ймовірності, теореми суми та добутку ймовірностей, формула повної ймовірності, стохастичні графи, формула Байеса</p>
<p>Випадкові величини та їх закони розподілу (Zufallsvariablen und ihre Verteilung): означення випадкової величини, дискретні та неперервні випадкові величини, способи їх представлення: ряд розподілу, функція розподілу, її властивості, щільність розподілу, її властивості, взаємозв'язок між функцією та щільністю розподілу, ймовірність попадання випадкової точки в заданий інтервал</p>
<p>Математичне сподівання, дисперсія і моменти (Erwartungswert, Varianz und Momente): математичне сподівання, дисперсія та середньоквадратичне відхилення дискретної та неперервної випадкової величини та їх властивості</p>
<p>Дискретні закони розподілу (Diskrete Verteilungsmodelle): біноміальний закон розподілу та його числові характеристики, геометричний закон розподілу та його числові характеристики, закон розподілу Пуассона та його числові характеристики</p>
<p>Неперервні закони розподілу (Stetige Verteilungsmodelle): експоненціальний розподіл та його числові характеристики, нормальний розподіл та його числові характеристики</p>
<p>Випадкові вектори та їх розподіл (Zufallsvektoren und ihre Verteilung): закон розподілу двовимірної випадкової величини, умовні та безумовні математичні сподівання, дисперсія, коваріація та коефіцієнт кореляції</p>

<p>Граничні теореми (Grenzwertsätze): послідовності відносних частот, нерівність Чебишова, слабкий та посилений закони великих чисел, центральна гранична теорема (класична, локальна, Ляпунова)</p>
<p>Стохастичні процеси (Stochastischer Prozeß): ланцюги Маркова, рівність Маркова, рівняння Колмогорова-Чапмана, матриці перехідних ймовірностей, теорія черг</p>
<p>Модуль Статистика II (Statistik II, Schließende Statistik, Induktive Statistik)</p>
<p>Вибірковий метод (Information aus Zufallsstichproben): генеральна та вибіркова сукупності</p>
<p>Точкові оцінки генеральної сукупності (Parameterpunktschätzung): вибіркова середня, середньоквадратичне відхилення</p>
<p>Інтервальні оцінки генеральної сукупності (Konfidenzintervalle): теорія оцінювання Байеса, інтервальні оцінки, граничні інтервали для параметра p біноміального розподілу, граничні інтервали для параметрів нормального розподілу, загальні положення теорії оцінок</p>
<p>Перевірка статистичних гіпотез про оцінки математичного сподівання та дисперсії (Hypothesentests auf Erwartungswert und Varianz)</p>
<p>Критерій Хі-квадрат перевірки статистичних гіпотез (Chi-Quadrat-Tests auf Anpassung und Unabhängigkeit)</p>
<p>Перевірка гіпотези про рівність параметрів декількох розподілів (Test auf Gleichheit der Lageparameter mehrerer Verteilungen)</p>
<p>Класична модель регресії (Das klassische Regressionsmodell: Einführung): метод найменших квадратів, порівняння методів побудови моделей регресії через мінімізацію суми квадратів відстаней (KQ-Gerade), суми абсолютних відхилень (KA-Gerade), максимумів абсолютних відхилень (Max-Gerade), обчислення та застосування коефіцієнту детермінації</p>
<p>Проста лінійна регресія (Einfache lineare Regression): побудова моделі парної лінійної регресії</p>
<p>Елементарний аналіз часових рядів (Elementare Zeitreihenanalyse): тренд, тенденція, відхилення від тренду, випадкова компонента, згладжування часових рядів методом ковзаних середніх, коригування сезонних коливань, експоненціальне згладжування</p>

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Аналіз навчальних програм зі стохастичної підготовки майбутніх економістів в Німеччині показав, що окрім звичних для українських вищих навчальних закладів тем, які вивчаються впродовж курсу «Теорія ймовірностей і

математична статистика», значна увага приділяється вивченню теорії індексованих даних, регресії, а також аналізу часових рядів. Необхідно виділити також те, що велику кількість навчального часу відведено на практичну спрямованість стохастичної підготовки як у школі, так і у вищих навчальних закладах. Навчальний матеріал подається на високому рівні візуалізації, спрямованої на те, щоб проілюструвати теоретичний матеріал, полегшити його сприйняття, унаочнити подачу експериментальних даних тощо. Значна увага приділяється використанню пакетів комп'ютерних програм, що можуть бути використані під час аналізу стохастичних процесів та явищ. На нашу думку, такий методичний підхід сприяє більш високому рівню формування компетенцій, спрямованих на здатність ефективно та професійно діяти в умовах значного впливу випадкових факторів. Тому вітчизняним методистам та науковцям потрібно звернути увагу на напрацювання підходів, які будуть спрямовані на посилення практичної складової стохастичної підготовки майбутніх економістів, візуалізацію та комп'ютеризацію процесу навчання.

РЕЗЮМЕ

Шульга Н. В. Стохастическая подготовка будущих экономистов в учебных заведениях Германии.

В статье дан анализ подходов к стохастической подготовке будущих экономистов в Федеративной Республике Германия. Содержательное наполнение стохастической подготовки в начальной школе раскрыто через сочетание содержательных (данные, частота и вероятность) и общих (представление информации; аргументация; решение проблем; моделирование; автоматизация) компетенций. В средней школе содержание обучения стохастике сформировано как результат взаимодействия содержательных (данные и определения шансов), процессуальных математических (способность к математическому обоснованию; решение математических задач; математическое моделирование; использование математических понятий; применение символических, формальных и технических элементов математики; способность использования математики в коммуникации) и общих (воспроизводство; установление зависимости; обобщение и рефлексия) компетенций. Содержание курса стохастике в процессе обучения будущих экономистов в высших учебных заведениях Германии представлено на примере модулей Статистика I (Описательная статистика и теория вероятностей) и Статистика II (Обобщающая статистика).

Ключевые слова: обучение стохастике, учебные заведения Германии, подготовка будущих экономистов, содержание обучения стохастике, компетенции.

SUMMARY

Shulga N. Stochastic training of future economists in the educational establishments in Germany.

This paper analyzes approaches to stochastic training of future economists in the Federal Republic of Germany. The content of stochastic training in the elementary school is revealed through a combination of content (data, frequency and probability) and general (information representation; reasoning; problem solving; modeling; automation) competencies. In the

secondary school learning stochastics content is formed as a result of the interaction of content (data and identifying chances), procedural mathematical (ability to mathematical reasoning; solving mathematical problems; mathematical modeling; the use of mathematical concepts; the use of symbolic, formal and technical elements of mathematics; the ability to use mathematics in communication) and total (reproduction; depending on the installation; synthesis and reflection) competencies. The course content of stochastics in training future economists in higher education in Germany is presented as an example of modules Statistics I (Descriptive statistics and probability theory) and Statistics II (Generalizing statistics).

Analysis of programs on stochastic training of future economists in Germany showed that in addition to the usual Ukrainian higher educational establishments' topics covered throughout the course «Probability Theory and Mathematical Statistics», considerable attention is paid to the study of the theory of indexed data, regression, and time series analysis. It is also highlighted the fact that a large amount of instructional time allotted for practical stochastic training both in school and in higher education institutions. Educational material is given at a high level of visualization, designed to illustrate the theoretical material, to facilitate its perception, to identify the submission of experimental data and so on. Considerable attention is paid to the use of computer software packages that can be used during the analysis of stochastic processes and phenomena. In our opinion, this methodological approach contributes to a higher level of formation of competences aimed at the ability to deal with the significant influence of the random factors effectively and professionally. Therefore, native scientists need to pay attention to the achievements of the approaches that will be aimed at strengthening the practical component of the stochastic training of future economists.

Key words: teaching stochastics, German educational establishments, training of future economists, content of teaching stochastics, competence.

ЛІТЕРАТУРА

1. Achtjähriges Gymnasium : Lehrplan Mathematik : für die Klassenstufe 7 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.saarland.de/dokumente/thema_bildung/MA_7_2011.pdf.
2. Achtjähriges Gymnasium : Lehrplan Mathematik : für die Klassenstufe 9 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.saarland.de/dokumente/thema_bildung/MA_9_2011.pdf.
3. Bachelor of Science in Betriebswirtschaftslehre : Universität Regensburg : Fakultät für Wirtschaftswissenschaften [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www-wiwi.uni-regensburg.de/images/studium/studienplan_ba_bwl.pdf.
4. Empfohlener Studienplan für das Grundstudium der Betriebswirtschaftslehre an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.rsf.uni-greifswald.de/fileadmin/studienplan_bwl.pdf.
5. Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald : Institut für Mathematik und Informatik : Statistische Methoden I für BWL : Vorlesungsmaterialien [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.math-inf.uni-greifswald.de/mathe/index.php/lehre/651-statistische-methoden-i-fuer-bwl-ws-1112>.
6. Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald : Institut für Mathematik und Informatik : Statistische Methoden II für BWL : Vorlesungsmaterialien [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.math-inf.uni-greifswald.de/mathe/index.php/lehre/lehrveranstaltungen-archiv/756-statistische-methoden-ii-fuer-bwl-ss12>.
7. Gymnasiale Oberstufe Saar : Lehrplan Mathematik : E-Kurs [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

http://www.saarland.de/dokumente/thema_bildung/MA_E_GOS_2011.pdf.

8. Kernlehrplan : Mathematik : Grundschule [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

<http://www.saarland.de/SID-70659A1E-DE0E0796/7309.htm>.

9. Modulhandbuch : fur den Studiengang : Bachelor of Science Betriebswirtschaftslehre : an der Universitat Siegen [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

[http://www.wiwi.uni-siegen.de/pruefungsamt/downloads/modulhandbuecher/bwl-bsc_\(2012\)_mh.pdf](http://www.wiwi.uni-siegen.de/pruefungsamt/downloads/modulhandbuecher/bwl-bsc_(2012)_mh.pdf).

10. Studienplanempfehlung fur den Bachelor : Studiengang «Betriebswirtschaftslehre» [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

http://www.uni-saarland.de/fileadmin/user_upload/Studium/studienplanung/bachelor/BWL-Ba-Studienplan.pdf.

11. Universitat des Saarlandes : Saarbrucken : Modulhandbuch : Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre : Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche : Fakultat: Abteilung Wirtschaftswissenschaft [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

http://www.uni-saarland.de/fileadmin/user_upload/Studium/studienplanung/bachelor/Modulhandbuecher/BWL-BA-Modulhandbuch.pdf.

12. Писарева Л. И. Управление образованием в Германии: традиции и инновации [Електронний ресурс] / Л. И. Писарева // Проблемы современного образования : Интернет-журнал. - 2012. - № 3. – С. 60–78. – Режим доступу :

<http://www.pmedu.ru>.