

## **МОДЕРНІЗАЦІЯ ОСВІТИ**

УДК 378.662-047.37

**Г. П. Бахтіна**

### **РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПЦІЇ «ТРИКУТНИК ЗНАНЬ» (ОСВІТА- НАУКА-ІННОВАЦІЇ) В РЕАЛІЯХ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ТИПУ**

Найактуальнішими проблемами, що стають перед наукою, освітою, людиною, суспільством на сучасному етапі розвитку людства є:

- проблема формування цілісного гармонійного системного мислення, діалогового ставлення до світу та діалогової поведінки;
- проблема «м'якого» переходу науки та освіти до постнекласичного етапу розвитку, що передбачає цілісне, комплексне бачення світу; полідисциплінарний та міждисциплінарний синтез; інтердисциплінарні колові технології; кросфертилізацію наукових дисциплін та визначення трансдисциплінарних когнітивних стратегій;
- проблема протистояння науково-природничої, технічної, математичної та гуманітарної культур ті відповідної їм освіти;
- проблема подолання розриву між теоретичними та прикладними знаннями та їх реалізації в практичній діяльності майбутнього фахівця.

Багаторічна наукова, педагогічна, організаційна та управлінська діяльність автора даної статті, пов'язана з проблемами фундаментальної й, в першу чергу, математичної, підготовки в системі вищої технічної освіти, лежить в площині означених проблем.

*По-перше*, громадська діяльність в якості голови загальноуніверситетської групи аналізу навчально-виховного процесу та голови комісії з розробки взаємної ув'язки викладання дисциплін в системі підготовки інженерно-технічних кадрів при Методичній Раді КПІ ще в радянські часи, робота експерта з питань освіти Верховної Ради України першого скликання та посада директора науково-методичного центру «Системного аналізу і статистики» НТУУ «КПІ» останнього десятиріччя сформували цілісне, стратегічне бачення проблем освіти, шляхів її інноваційного розвитку у відповідності із синергетичною парадигмою та визначення механізмів розширення «вузьких та слабких» місць в управлінні ВНЗ.

*По-друге*, усі курси дисциплін математичного профілю, що викладалися автором статті на протязі років або викладаються зараз на технічних факультетах, факультетах біотехнології та біотехніки та соціології і права, фізико-математичному факультеті НТУУ «КПІ» для різних форм навчання, різних курсів та рівнів підготовки, від

допрофесійної до післядипломної, є авторськими та профілізованими, тобто зорієнтовані на специфіку напряму, спеціальності та спеціалізації майбутнього фахівця.

*По-третє*, розроблені наукомісткі інтенсивні технології навчання засновані на

– впроваджені в навчальний процес оригінальні ідеї ранньої профілізації курсів математико-інформаційного профілю, яке здійснено в 1978-1995 роках на зварювальному факультеті при підготовці інженерів зварювального виробництва; в 1996-2012 роках на факультеті соціології і права при підготовці соціологів та фахівців в галузі державного, соціального та організаційного управління та соціоінженерії; в 2011-2012 роках на інженерно-хімічному факультеті при підготовці фахівців в галузі цементної промисловості та екології;

– моделях викладання курсів математичних дисциплін при підготовці інженерно-технічних кадрів та фахівців в галузі управління в системі технічного університету, що являють собою пріоритетні розробки з точки зору методології викладання, синтезу та взаємного узгодження фундаментальних, загально-технічних, економіко-організаційних, соціально-правових, гуманітарних та спеціальних дисциплін шляхом створення між-, полі- та трансдисциплінарних зв'язків на стрижні математичної освіти, яка є системоутворюючою в підготовці фахівців та основою наукоємного бакалавріату та магістерських програм в технічному університеті дослідницького типу;

– створенні та впровадженні в навчальний процес міждисциплінарних курсів магістерської підготовки в рамках навчально-методичних комплексів інтегрованих навчальних дисциплін «Математична інженерія», побудованих згідно етапів розвитку наукової раціональності;

– реалізації науково-дослідно-практичної роботи студентів, орієнтованої на вирішення між-, полі- та трансдисциплінарних студентських проектів в реальній практиці технічного університету;

– розробці та впровадженні технології міждисциплінарних студентських науково-практичних семінарів та конференцій, з метою створення єдиного освітнього простору технічного університету, підтримки математичної освіти та розповсюдження інформації щодо стрімкого поширення простору нових математичних моделей, та їх всебічних застосувань.

Усе вищезначене відображує тематика роботи секції «Математика XXI століття: математичне та комп'ютерне моделювання соціально-економічних та екологічних процесів і систем» в рамках традиційних всеукраїнських науково-практичних конференцій студентів і аспірантів «Дні науки ФСП», що проводяться щорічно факультетом соціології і права НТУУ «КПІ». Секція заснована автором даної статті в 2000 році та з того часу він є її незмінним науковим керівником, організатором та куратором.

*Четверте.* Слід зауважити, що спрямованість на професійно-орієнтований прикладний характер математичних досліджень студентів було започатковано автором ще на 43-й, 44-й та 45й науково-технічних конференціях КПІ (1984/85, 1985/86 та 1986/87 навчальні роки відповідно). Тоді студенти першого та другого курсів зварювального та хіміко-технологічного факультетів презентували доповіді за тематикою «Розрахунок технологічної собівартості елементів зварювальних конструкцій за допомогою елементів лінійної алгебри», «Номограми та їх застосування до вибору режимів дугового зварювання», «Функції Бесселя в розв'язанні задач про рух розплавів зварювальної ванни», «Методи чисельного та графічного диференціювання та їх застосування в дослідженні структури металу в зоні біля шву», «Застосування рядів Фур'є при дослідженні термомеханічних процесів дугового зварювання», «Про застосування методів Фур'є до розрахунку напружень в плоских зварювальних з'єднаннях», «Застосування методів математичної статистики до дослідження бюджету часу самостійної роботи студентів», «Апроксимація експериментальних даних для кутових деформацій», «Імовірнісні моделі хімічних реакторів», «Розрахунок остаточних напружень в прямокутних пластинах».

*П'яте.* Проілюструємо генезис прикладної спрямованості доповідей, що протягом 12 років були представлені на засіданні секції з проблем сучасної математики, її додатків та інформаційного забезпечення.

Тематика роботи секції в 2000 році зосереджена на проблемах фінансового та економічного аналізу та математичного моделювання як інструменту процесу прийняття рішень з використанням інформаційних технологій. Доповіді «Дискретні моделі простих та складних відсотків у фінансовому аналізі», «Модель неперервного обчислення відсотків у фінансовому аналізі», «Аналітична та чисельна побудова графіків функцій та їх похідних: застосування в економічній теорії», «Виробничі функції», «Моделі економічної рівноваги», «Еластичність та її застосування в математичних моделях економіки», «Скалярне поле: застосування в математичних моделях економіки», «Задачі з параметрами та їх інтерпретація в економічній теорії» зроблені студентами першого курсу факультетів соціології та електроніки. Доповіді студентів другого курсу факультету соціології «Лінійне програмування», «Цілочисельне програмування», «Транспортна задача», «Проблема призначення», «Сітьове планування», «Критичний шлях сітьового графіка», «Динамічне програмування», «Теорія черг», «Марковські процеси» присвячені розв'язанню означених проблем в пакеті прикладних програм QSB (кількісні системи для бізнесу). В роботі секції брали участь студенти третього та четвертого курсу факультету соціології з доповідями «Математичні моделі довгострокового заощаджувального страхування» та «Математичне моделювання як інструмент процесу прийняття рішень», а також студент п'ятого курсу Інституту прикладного системного аналізу з презентацією роботи «Розробка

інтерфейсу для введення та обробки нецифрової інформації».

Теми доповідей в 2001 році: «Обчислення доходів від цінних паперів», «Оптимізація портфеля цінних паперів», «Графи та їх застосування в техніці та економіці», «Парна лінійна регресія як найпростіша економічна модель «затрати-випуск»», «Нелінійна парна регресія та побудова економетричної моделі з використанням електронних таблиць Excel», «Множинна регресія та прогноз», «Короткострокове фінансування», «Деякі імітаційні моделі прогнозування», «Аналіз системи незалежних регресій (попит та пропозиція) з використанням електронних таблиць Excel», «Підхід до прогнозування з точки зору метода Бокса-Дженкінса», «Моделі часових рядів та прогноз в бізнесі», «Використання пакету програм SPSS для аналізу рядів динаміки». Зауважимо, що усі означені доповіді підготовлені та презентовані студентами першого та другого курсів факультетів соціології та електроніки, деякі з яких зараз працюють в аналітичних відділах банків та страхових компаній.

Тематика секції 2003 року, в основному, спрямована на гуманітарні аспекти застосувань математики: «Наука стародавньої Греції», «Гіпатія – жінка-математик», «Математика і музика», «Ікона з точки зору проєктивної геометрії», «Як вивчає математику людина з обмеженням зору та слуху?», «Деякі математичні методи обробки результатів тестування в психології», «Геометрія інертних відносин», «Вивчення структурних міжособових відносин за допомогою методів соціометрії» (реальний проєкт, що містить дослідження 5-ох навчальних груп 1-го курсу факультету соціології). Доповіді першокурсників «Біржові індекси», «Державні та муніципальні цінні папери», «Фірма в умовах досконалої конкуренції та монополії» були завершені глибокими та серйозними дослідженнями випускників фізико-математичного факультету «Деякі моделі портфеля цінних паперів» та «Балансові моделі в економіці». Зацікавленість викликала професійна доповідь студентки 4-го курсу спеціальності фізична та біомедична електроніка факультету електроніки, присвячена математичним методам медичної діагностики, а також її інформація щодо застосування емпірико-статистичних методів при встановленні авторства письмового документу.

Секція 2004 року означена залученням до її роботи значної кількості студентів старших курсів факультету електроніки з презентаціями математичної складової бакалаврських дипломних робіт, наприклад, «Біосенсори як об'єкт міждисциплінарних досліджень», «Оцінка можливостей покращення якості електромережі в мережах з телекомунікаційними пристроями», «МЕМС-сенсори: перспективи розвитку», «Особливості моделювання акустичних флуктуаційних сигналів», «Векторна широтно-імпульсна модуляція в матричних перетворювачах», «Перетворення Хартлі в ортонормованому базисі» та інших. Цікавою була серія доповідей студентів другого курсу факультету соціології під назвами «Математичні моделі «шлюбів» у

первіснообщинному устрої», «Комедія М.В. Гоголя «Одруження» та критерій  $\chi^2$ », «Біхевіоризм та математика (модель Істіза)», «Задача про запаси або як допомогти продавцю газет в його бізнесі», «Задача заміни обладнання або «Коли мені продавати свій автомобіль?»», «Теорія ймовірності та медицина», «Сюжет-доповідь «Побачити серцем»», «Комп'ютерне імітаційне моделювання або віртуальна гра на фондовій біржі», «Як теорія графів може допомогти в кулінарії або «Обід по-французьки» (з екскурсом в культуру кулінарії Франції)». Доповідь «Лідерство в малих групах» присвячена результатам проекту з соціометричних вимірів студентських груп, розпочатому в 2003 році. Серія доповідей присвячена теорії ігор та прийняттю рішень в умовах невизначеності та ризику: «Азартні ігри (історія від стародавнього часу до початку ХХ століття)», «Теорія ігор як наука ХХ століття», «Матричні ігри та їх застосування в економетричному аналізі (теорія фірми)», «Раціональне використання теорії стратегічних ігор або рекомендації для служби спостереження в супермаркеті», «Ймовірнісні моделі ринкової мобільності кредитів (ризик-менеджмент)», «Деякі аспекти актуарної математики (страхування життя та страхування автомобілів)». Можливості інформаційних технологій продемонстровані в презентаціях «Фінансове моделювання з використанням Excel», «Однофакторний дисперсійний аналіз та його застосування в психологічних дослідженнях (з використанням Excel)», «Порівняння можливостей Mathcad та Excel для чисельної реалізації стохастичних моделей», «Матричне обчислення в задачах економічного аналізу (реалізація в Excel, Mathcad)».

На конференції 2005 року студентами 1-5 курсів факультетів соціології та електроніки, а також фізико-математичного факультету були представлені доповіді, в яких розкривалася специфіка сучасного стратегічного управління, статистичних методів управління процесами якості (в тому числі, контролю якості навчання), управління ризиками та їх імітаційного моделювання, використання маркетингових підходів в сучасних умовах функціонування ВНЗ, якісні та кількісні методи соціологічних досліджень. Наприклад, «Багаторівнева оптимізація складних систем: цільова декомпозиція та узгодження управлінських рішень», «Сучасні напрямки моделювання проблеми прийняття і реалізації стратегічних рішень в процесі управління інноваційними проектами», «Інформаційні технології підтримки прийняття рішень по формуванню комплексних цільових програм», «Програми контролю якості та ефективності стратегічного управління Balanced Scorecard та Six Sigma», «Моделювання ризиків дефолту», «Імітаційне моделювання ризику інвестицій», «Метод фокус-груп та метод мозкового штурму в реаліях навчання» (конкретні дослідження організації навчального процесу в НТУУ «КПІ»). Розглянуто тематику прийняття рішень на основі апарату нечіткої логіки, в тому числі, її застосування в бізнесі, менеджменті та фінансах. До проекту, присвяченого вивченню психологічних відносин між членами учбових груп факультету

соціології, приєдналися студенти другого курсу факультету електроніки, які запропонували методіку обробки одержаної за три роки інформації за допомогою нейронних сітей. На секції розглянуто філософські питання (за доповідями Рудольфа Штайнера) та питання соціальної реклами щодо проблем людей з фізичними вадами (проект «Чекання любові», що заклав основу майбутньої професійної діяльності однієї із студенток в якості виконавчого продюсера каналу телебачення «Україна»).

В роботі секції 2006 року брали участь студенти 1-5 курсів фізико-математичного факультету, факультетів електроніки та соціології, Інституту прикладного системного аналізу НТУУ «КПІ», викладачі університету. Були презентовані реальні проекти з реалізації міждисциплінарних досліджень в управлінні процесами якості в університеті: «Створення інформаційного статистичного потенціалу з державної статистики НТУУ «КПІ» як системи підтримки прийняття стратегічних рішень», «Формування статистичного потенціалу щодо Цілей розвитку людства (Декларація тисячоліття ООН) та їх реалізація в Україні», «Формування банку даних кар'єрного росту випускників НТУУ «КПІ» (методологія, методи і технології)», «Exit Poll: організація збору та технології обробки й аналізу даних по підтримці оперативного прийняття рішень» (за матеріалами роботи на виборах), «Проблеми лідерства та оптимізації психологічних відносин в малих соціальних групах». Крім того, були розглянуті питання щодо теорії, моделей та інформаційного забезпечення організаційного управління; методів оцінки конкурсних пропозицій в прокьюременті; якості як складної філософської, економічної та соціальної категорії згідно історичних етапів уявлень. Серія доповідей присвячена проблемам людської системи переробки інформації та її зв'язку з прийняттям рішень; філософським та технічним аспектам побудови нейронних мереж; принциповим проблемам математичного моделювання процесів в мозку людини та біологічним моделям побудови нейронних мереж; застосуванню експертного оцінювання в задачах професійного відбору.

На секції в 2007 році презентувалися проекти «Концепція сталого розвитку людства як головна стратегія соціоприродного розвитку третього тисячоліття», «Звук, ритм, число», «Вплив ЗМІ на формування суспільної моралі (аналіз статистичної інформації)». Розглядалися питання щодо математичних моделей концепції випереджаючого розвитку науки та освіти А. С. Панаріна; SWOT-аналізу та його застосувань в практиці управління ВНЗ; статистичного аналізу мотивацій та демотивацій науково-педагогічного складу ВНЗ; рефлексивних ігор та маніпуляції людською свідомістю; теорії ігор в практиці управління; страховим (в тому числі, банківським) ризикам; статистичним методами досліджень ринку товарів та послуг; природничо-науковим та математичним дослідженням Гете.

Секція 2008 року була присвячена розробці проектів «Ключові проблеми античної математики та нові напрями сучасної науки», «Сталій

розвиток як кардинальний напрям збереження цивілізації та біосфери», «Математичне моделювання систем підтримки прийняття рішень», «Синергетика та детермінований хаос». Розглянуті теми: «Математичне, естетичне та художнє розуміння Гармонії», ««Золотий перетин»: від античності до сучасності», «Математичні моделі генетики», «Образотворче мистецтво з позицій математики», «Математичні основи іконописної композиції»; «Сталий розвиток з позицій демографічного, інформаційного та технологічного імперативів», «Моделі економічного зростання», «Математичні моделі мотивацій»; «Детермінований хаос: історія виникнення поняття та методи дослідження в динамічних системах», «Фрактали», «Математичне моделювання історичної динаміки та демографії», «Дилема «Схід-Захід»: математичні моделі аграрних та індустріальних суспільств»; «Демонстрація інтерактивних математичних моделей «Золотого фонду синергетики»»; «Метод ієрархії прийняття рішень Сааті та його комп'ютерна реалізація», «Дослідження власних еліт України за допомогою функціонального підходу до аналізу прийняття рішень», «Використання соціальних мереж при вивченні мережевої структури політичної еліти України», «Маркетингові дослідження фармацевтичного ринку та прийняття стратегічних рішень щодо управління персоналом (маркетинговий проект Транер)», «Логістика: теоретичні засади та практичне застосування», «Математичне та комп'ютерне забезпечення підтримки прийняття рішень щодо управління економіко-соціальними процесами».

В роботі секції 2009 року брали участь студенти, викладачі, співробітники факультетів соціології і права, електроніки, фізико-математичного та медико-інженерного факультетів, Інституту прикладного системного аналізу НТУУ «КПІ», Інституту захисту інформації Академії служби безпеки України, більше 40 гостей з різних ВНЗ України та випускники факультету соціології минулих років. Проекти секції: «Високі технології як напрям міждисциплінарних досліджень науки 21 століття», «Комп'ютерне моделювання та застосування інформаційних та комп'ютерних технологій», «Математичне моделювання систем підтримки прийняття рішень». Теми доповідей: «Наноелектроніка, нанообладнання та наноіндустрія – наочний доказ пріоритетів фундаментального наукового знання як основи науково-технічного прориву майбутнього», «Історія, сучасність, перспективи розвитку та майбутнє нанотехнологій», «Наночастки, наноплівка та наноматеріали в контексті сучасності», «Стандартизація і автоматизація управління науковими знаннями в умовах суспільства знань та інформації»; «Моделювання аспектів поведінки людини з застосуванням когнітивних соціальних агентів», «Розробка систем моделювання штучного інтелекту з використанням підходів когнітивної психології», «Професійне тестування на базі інформаційних технологій», «Дослідження ефективності носіїв зовнішньої реклами, рейтинги та медіапланування з використанням програмного забезпечення «ODA

plan»», «Технології управління сприйняттям при презентації інформації», «Інформаційна екологія», «Метод морфологічного аналізу та синтезу як один з інструментів «зняття» невизначеності в процесі прийняття управлінських рішень», «Соціоніка: математичні моделі інтертипних відносин та їх застосування в практиці управління персоналом та прийнятті рішень», «Психологічні особливості колективного прийняття управлінських рішень», «Інформаційний аналіз стану здоров'я населення на основі скринінг-методу як засіб моделювання медико-профілактичних та соціальних процесів країни».

Робота секції 2010 року проходила за участю студентів Інституту інформаційних діагностичних систем Національного авіаційного університету, Університету сучасних знань (м. Київ), Інституту прикладного системного аналізу та Фізико-технічного інституту НТУУ «КПІ», факультету соціології і права, фізико-математичного факультету та факультету менеджменту і маркетингу, викладачів та співробітників університету. Проекти секції «Математичне та філософське знання в контексті етапів розвитку науки та відповідні їм етапи мислення і управління», «Нові напрями фундаментальної та прикладної науки, як основа інноваційного розвитку суспільства». Темі доповідей: «Огляд карти та контенту сайтів «Science-Metrix» і «Tomson Reuters»», «Теорія «Великого об'єднання» і квантовопольова дослідницька програма», «Квантова ароматодиніка або теорія електрослабкої взаємодії лептонів», «Квантова хромодинаміка або теорія сильної взаємодії адронів», «Нові інформаційні технології: від класичного до квантового комп'ютера»; «Застосування нейромережових алгоритмів в задачах класифікації на прикладі розпізнавання текстів», «Розроблення інтелектуальних агентів користувача для розпізнавання зображень графічних об'єктів», «Специфіка застосування методу дерев рішень в аналізі масивів даних», «Інноваційні технології у вирішенні екологічних проблем: переваги та ризики», «Проблеми інтелектуальної власності за умовою визначення стратегії інноваційного розвитку», «Візуалізація результатів аналізу інформаційної бази даних контингенту студентів», «Математичне забезпечення сучасних теорій активних систем», «Генетичні алгоритми в задачах оптимізації», «Моделювання стратегій протидії конкуруючих агентів на основі генетичних та нейромережових алгоритмів», «Моделювання міжособистісних, групових та соціальних взаємодій», «Дослідження поведінкових практик студентів другого циклу навчання в технічному університеті».

До пленарного засідання конференції в квітні 2011 року підготовлено доповідь студентки четвертого курсу факультету біотехнології та біотехніки «Екобіотехнології як одна з інноваційних галузей ресурсоекологічної безпеки держави та світу», актуальність та своєчасність якої виявилася трохи пізніше у зв'язку з катастрофою на АЕС в Японії. В роботі секції брали участь студенти 2-5 курсів факультетів соціології і права, біотехнології і біотехніки, менеджменту і



маркетингу, фізико-технічного інституту НТУУ «КПІ», викладачі та співробітники університету, генеральний директор ООО «АСК-страховий консалтинг» (випускниця факультету соціології, активний учасник роботи семінару з проблем сучасної математики та секції конференції). На секції розглядалися методологічні питання сучасної науки і управління; актуальні проблеми екологічного сталого розвитку (в тому числі, й правові); інформація щодо сучасних інноваційних технологій ліквідації наслідків екологічної кризи, методи математичного моделювання та обробки даних в екобіотехнологіях; моделі, програмне забезпечення та ризики соціальних мереж та міжнародної інформаційної безпеки; широкий спектр питань страхування, демографічної статистики та статистики громадського здоров'я України; психології управління персоналом та прийняття рішень в умовах невизначеності; аналізу контенту Інтернет-ресурсів щодо страхування в Україні та за кордоном.

В 2012 році робота секції на п'ятнадцятій за рахунком конференції «Дні науки ФСП», яка зараз має статус всеукраїнської, була присвячена міждисциплінарним проектам «Математичне моделювання: від класики до синергетики», «Математичні моделі та інформаційне забезпечення прийняття управлінських рішень», «Контролінг як сучасна концепція системного управління організацією», що розроблялися студентами інженерно-хімічного факультету (1 курс), механіко-машинобудівного інституту (2 курс), факультету соціології і права (4 та 5 курси), співробітниками центру «Системного аналізу і статистики» НТУУ «КПІ» та викладачами університету. Основний стратегічний напрям тематики проектів визначався в доповіді наукового керівника секції, присвяченій еволюції математичного та комп'ютерного моделювання, між- та полідисциплінарним зв'язкам та трансдисциплінарним когнітивним стратегіям. Наведемо перелік деяких доповідей: «Рівняння математичної фізики: математичні моделі та їх програмне забезпечення», «Диференціальні рівняння як один з основних інструментів математичного природознавства», «Модель динаміки популяцій Ферхьюста-Пірла», «Моделі динаміки взаємодіючих популяцій», «Математичні моделі хімічної кінетики та модельна циклічна реакція Белоусова-Жаботинського («ореганатор»)), «Якісні методи розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем», «Проблема якості природних вод: модель Стритера-Фелпса динаміки змісту розчиненого у воді кисню», «Математичні моделі демографії», «Оптимізаційні задачі прийняття рішень: класифікація моделей та аналіз можливостей їх реалізації в Microsoft Excel та пакеті ПЕР», «Задачі про суміші та сплави в пакетах ПЕР та Excel», «Задача про призначення та її розв'язок в Excel та ПЕР», «Реалізація моделей сітьового планування та керування в ПЕР», «Задачі динамічного програмування та їх розв'язання в пакеті ПЕР», «Задачі керування запасами та їх розв'язок з використанням ПЕР», «Процес прийняття рішення при замовленні реклами на телебаченні: графічний розв'язок, реалізація в Excel, ПЕР,

психологічний коментар», «Розв'язання задач математичного програмування з використанням Microsoft Excel», «Оптимізація портфелю цінних паперів та інвестиційного портфоліо в табличному процесорі Excel», «Функції та методи управлінського контролінгу», «Служба контролінгу як аналітичний центр підготовки рішень та її команда», «Економетричні методи та їх комп'ютерна реалізація як важлива частина наукового інструментарію та інформаційної підтримки контролінгу», «Інформаційно-аналітичне забезпечення контролінгу як ефективного інструменту управління». Крім того, розглядалися питання «Екологічне страхування як механізм забезпечення екологічної безпеки», «Інноваційні методи формування дивергентного мислення студентів», «Медіапланування: оптимізація рекламної діяльності».

Таким чином, організація математичної освіти проводиться в формах навчальної роботи академічного типу, квазіпрофесійної, навчально-професійної та професійної діяльності. Управління науково-дослідно-практичною роботою студента здійснюється через міжфакультетський науковий семінар, індивідуальні та групові проекти щодо застосувань математичних моделей та їх комп'ютерної реалізації, участь в наукових конференціях усіх рівнів, реалізацію реальних міждисциплінарних проектів на базі науково-методичного центру «Системного аналізу і статистики» НГУУ «КПП», магістерські дисертації.

Запропонована модель ілюструє системний підхід до розв'язання означених на початку статті проблем та реалізує схему «трикутника знань» в технічному університеті дослідницького типу згідно концепції сталого розвитку.

### **Список використаної літератури**

**1. Бахтина Г. П.** Ранняя профилизация в курсе высшей математики / Г. П. Бахтина, В. М. Прохоренко // Проблемы высшей школы: Республиканский научно-методический сборник. – К., 1987. – Вып. 61. – С. 25 – 27. **2. Бахтина Г. П.** О непрерывной математической подготовке студентов / Г. П. Бахтина // Проблемы высшей школы: Республиканский научно-методический сборник. – К., 1987. – Вып. 63. – С. 83 – 88. **3. Бахтина Г. П.** Применение элементов сварочной специализации при изучении высшей математики : учеб. пособие. – К. : УМК ВО, 1988. – 199 с. **4. Бахтіна Г. П.** Фундаментальна підготовка в технічному університеті в умовах постіндустріального розвитку суспільства / Г. П. Бахтіна // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. – К. : НМЦВО, 2000. – Вип. 27. – С. 21 – 26. **5. Бахтіна Г. П.** Інноваційні технології навчання в технічному університеті / Г. П. Бахтіна // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. Шляхи розвитку духовності та професійної освіти // Четвертий спец. випуск: Вінницький соціально-економічний ін-т ун-ту „Україна”, Київ-Вінниця, 2006. – С. 43 – 49. **6. Бахтіна Г. П.** Проблема трансдисциплінарності: шляхи розв'язку в системі професійної освіти / Галина Бахтіна // Наук. записки. – Вип. 82. – Серія: Педагогічні

науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Вінниченка. – 2009. – Ч. 1. – С. 7 – 10. **7. Бахтіна Г. П.** Математична освіта в технічному університеті дослідницького типу в контексті змін етапів наукової раціональності / Г. П. Бахтіна // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – Вип. 23 / Редкол. : І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2010. – С. 374 – 378.

**Бахтіна Г. П. Реалізації концепції «Трикутник знань» (освіта-наука-інновації) в реаліях технічного університету дослідницького типу**

В статті представлено системний підхід до розв'язання проблеми розриву природничо-наукової, технічної, математичної та гуманітарної підготовки, теоретичних та прикладних знань в системі технічного університету дослідницького типу через досвід викладання дисциплін математико-інформаційного профілю.

*Ключові слова:* математична підготовка, між-, полі- та трансдисциплінарність, науково-практичні студентські конференції.

**Бахтина Г. П. Реализация концепции «Треугольник знаний» (образование-наука-инновации) в реалиях технического университета исследовательского типа**

В статье представлен системный подход к решению проблем естественно-научной, технической, математической и гуманитарной подготовки, теоретических и прикладных знаний в системе технического университета исследовательского типа через опыт преподавания дисциплин математико-информационного профиля.

*Ключевые слова:* математическая подготовка, меж-, поли- и трансдисциплинарность, научно-практические студенческие конференции.

**Bakhtina G. P. Realization of the Knowledge Triangle Concept (Education-Science-Innovations) Under the Realities of Technical University of Research Type**

This article introduces systemic approach to the solutions of the problems of mathematical preparation in natural sciences, technical disciplines, mathematical and humanitarian disciplines preparation and theoretical and applied knowledge in the system of technical university of research type via the experience of teaching the disciplines of mathematical and information profile.

*Keywords:* mathematical preparation, intra-, poly- and transdisciplinarity, scientific and practical student conferences.

Стаття надійшла до редакції 04.05.2012 р.

Прийнято до друку 25.05.2012 р.