

ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

КОЛГАТІН Олександр Геннадійович

УДК [378.147+371.26]:004

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЕКТУВАННЯ
КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ
ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

доктора педагогічних наук

Київ – 2011

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Харківському національному педагогічному університеті імені Г. С. Сковороди, Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України.

Науковий консультант: доктор педагогічних наук, професор
Микитюк Олександр Миколайович,
Харківський національний педагогічний
університет імені Г. С. Сковороди,
проректор з наукової роботи.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Співаковський Олександр Володимирович,
Херсонський державний університет,
перший проректор;

доктор педагогічних наук, професор
Сейдаметова Зарема Сейдаліївна,
Республіканський вищий навчальний заклад
«Кримський інженерно-педагогічний університет»,
завідувач кафедри інформаційно-комп'ютерних
технологій;

доктор педагогічних наук, доцент
Семеріков Сергій Олексійович,
Криворізький металургійний факультет
Національної металургійної академії України,
професор кафедри фундаментальних дисциплін.

Захист відбудеться «11» жовтня 2011 року о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.459.01 в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України за адресою 04060, Київ, вул. М. Берлінського, 9, зала засідань Вченої ради, к. 205.

З дисертацією можна ознайомитися у відділі аспірантури Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 04060, Київ, вул. М. Берлінського, 9, к. 209.

Автореферат розісланий «10» вересня 2011 р.

**Учений секретар
спеціалізованої вченої ради**

А. В. Яцишин

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Сучасний етап перетворення інформаційного суспільства на суспільство знань зумовлює нову місію освіти й суттєве підвищення вимог до якості освіти кожної окремої людини. Це обґрунтовано групами представників міжнародної освітньої спільноти у фундаментальних документах, що визначають ключові напрями розвитку освіти на найближчі роки: доповідь Міжнародної комісії з освіти «Освіта: прихований скарб» (1996), «Ключові компетентності для навчання упродовж життя» (2002) тощо. Саме це задає нові орієнтири для розвитку теорії та практики педагогічної діагностики.

Проблеми педагогічної діагностики є предметом глибоких досліджень вітчизняних і зарубіжних учених (Ю. Бабанський, В. Безпалько, Б. Бітінас, В. Бондар, М. Голубєв, К. Інгенкамп, О. Кочетов, Л. Крившенко, М. М'ястковська, І. Підласий, Ю. Татур, Г. Цехмістрова та інші), якими обґрунтовано суть, дидактичні основи, способи реалізації педагогічної діагностики, вплив діагностичної діяльності на ефективність навчального процесу та розвиток особистості тощо. Разом з тим, суттєві зміни в освіті, а саме: впровадження особистісно-орієнтованих педагогічних технологій, перехід до навчання впродовж життя, інформатизація навчального процесу, зокрема опора на використання світових інформаційних освітніх ресурсів, не знайшли адекватного відображення в розвитку теоретичних і методичних основ педагогічної діагностики.

В умовах розвитку освіти шляхом інформатизації й демократизації навчання та глобалізації освітнього простору зростає роль педагогічної діагностики в забезпеченні стабільності базового змісту навчання та його відповідності освітнім стандартам. Це набуває особливого значення для поліпшення якості природничо-математичної освіти.

Ідеї навчання впродовж життя передбачають збільшення ролі самостійної роботи студентів, можливість початкової діяльності, вільної в часі та просторі. Звідси випливає, що засоби й методи діагностики мають бути пристосовані для здійснення самодіагностики й самоаналізу.

Особистісно-орієнтований підхід у навчанні, розвинений у працях відомих філософів, психологів і педагогів (І. Бех, С. Борисова, В. Бучківська, Н. Грабовець, В. Євдокимов, О. Леонт'єв, А. Маслоу, С. Подмазін, І. Прокопенко, В. Рибалка, І. Якиманська та інші), потребує відповідної переорієнтації системи педагогічної діагностики в бік дослідження індивідуальних досягнень кожного студента на шляху освіти з метою допомоги йому в реалізації власної навчальної діяльності. Така переорієнтація зумовлює необхідність індивідуального підходу до кожного студента й урахування його особистості під час проведення діагностичної процедури. Це докорінно змінює роль студента в діагностиці: він стає її активним суб'єктом, найбільш зацікавленим в об'єктивності одержуваних результатів.

Реалізація адаптивних стратегій у діагностичних процедурах має ґрунтуватися на досягненнях психодіагностики, яка активно розвивається в

теоретичному та практичному напрямах в Україні та за кордоном. Теоретичному узагальненню, обґрунтуванню й розвитку психодіагностичних методик присвячено численні дослідження (Г. Айзенк, Л. Бурлачук, Ж. Годфруа, Н. Ф. Добринін, В. Дюк, Р. Мегіл, С. Морозов, Д. Норман, О. Скрипченко, С. Стівенс, Н. Чуприкова, В. Штерн та інші). Але досягнення психодіагностики на цей час залишаються недостатньо затребуваними в педагогічній практиці, відомі методики не передбачають їх застосування безпосередньо в навчальному процесі, а інтерпретація результатів психодіагностичних вимірювань потребує персональної участі досвідченого психолога.

Вирішення окреслених складних проблем зумовлює необхідність розробки системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей, яка має бути автоматизованою, активно використовує засоби інформаційно-комунікаційних технологій і будується на підставі розвинених і взаємопов'язаних педагогічних моделей: моделі студента, яка включає характеристику його власних потенційних можливостей і наявних навчальних досягнень; моделі цілей навчання; моделі реалізації технології навчання. Незважаючи на значну кількість ґрунтовних наукових праць у галузі педагогічного моделювання (Ю. Бабанський, В. Безпалько, Б. Блум, В. Загвязинський, Е. Красновський, І. Лернер, І. Малафіїк, І. Підласий, В. Пустобаєв, Дж. Равен, С. Раков, М. Скаткін, Ю. Татур, А. Хуторський, І. Якиманська та інші), створені на цей час моделі зазначених об'єктів є переважно феноменологічними або інформаційно-логічними і не забезпечують можливості застосування потужного математичного апарату теорії систем штучного інтелекту (В. Биков, В. Вишневська, О. Довгялло, А. Довбиш та інші).

В умовах інформатизації навчального процесу педагогічна діагностика все більше спирається на сучасні методи педагогічного вимірювання з використанням тестових технологій. Теорія та методика педагогічного вимірювання розвинута в роботах вітчизняних і зарубіжних вчених (В. Аванесов, Л. Білоусова, Ф. Бейкер, Ю. Богачков, Ф. Браун, І. Булах, Ю. Жук, Л. Зайцева, О. Масалітіна, М. Мруга, Дж. Равен, Б. Райт, С. Раков, Г. Раш, Н. Розенберг, П. Ротаєнко, М. Стоун, О. Шмельов та інші), проте подальший розвиток теорії педагогічного вимірювання потребує вдосконалення адаптивних стратегій автоматизованого тестування, розробки нових підходів до оцінювання похибки тестових результатів в умовах індивідуального формування тесту для кожного студента безпосередньо в процесі тестування.

Поєднання та взаємозбагачення означених напрямів розвитку теорії та практики педагогічної діагностики є об'єктивною реальністю сьогодення, і це помітно впливає на суть і значущість педагогічної діагностики. Педагогічна діагностика в умовах інформатизації навчального процесу спирається на методи моніторингових досліджень, психолого-педагогічного вимірювання, інтерпретації діагностичних даних та педагогічного прогнозування. Розробка концептуальних основ побудови й функціонування системи педагогічної

діагностики має здійснюватися на підставі системного аналізу, що зумовлює необхідність проведення ґрунтовних теоретичних досліджень щодо визначення мети й принципів проектування та застосування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей, обґрунтування її форм і методів, визначення критеріально-діагностичного апарату, розроблення методів інтерпретації діагностичних даних та їх використання для ефективного управління навчальним процесом.

На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок про наявність схарактеризованої вище глобальної суперечності між потребами вдосконалення освітньої системи та розвитком педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей як складової цієї системи, що забезпечує зворотний зв'язок і тим самим створює основу для її стабільного прогресу. Подолання цієї суперечності зумовлює необхідність вирішення низки часткових суперечностей:

- між необхідністю підвищення інформативності результатів педагогічної діагностики, застосування багатопараметричних моделей (студента, цілей навчання, реалізації технології навчання), що потребує накопичення, систематизації та опрацювання значних обсягів даних, і низьким рівнем автоматизації діагностичної діяльності;
- між широким упровадженням тестових технологій у практику освіти і обмеженістю цілей їх використання, зосереджених переважно на вирішенні завдань тематичного та рубіжного контролю;
- між зростаючим потенціалом інформаційно-комунікаційних технологій щодо вимірювання індивідуалізованих діагностичних показників студентів і відставанням теоретичних засад інтерпретації результатів вимірювання та їх застосування для вибору доцільного варіанту реалізації навчальної діяльності окремого студента;
- між розвитком систем штучного інтелекту та відповідного математичного апарату і нерозробленістю адекватних педагогічних моделей, які мають складати основу застосування теорії й методів штучного інтелекту для оптимізації управління навчальним процесом;
- між необхідністю підвищення ролі студента в діагностиці власної навчальної діяльності та обмеженими можливостями традиційних технологій педагогічної діагностики для їх самостійного застосування студентом;
- між визнаною необхідністю впровадження особистісно-орієнтованої технології у практику навчання і недостатньою увагою до теоретичного обґрунтування й проектування системи педагогічної діагностики, яка виступає рушійною силою зазначеного процесу, забезпечуючи зворотний зв'язок у системі управління;
- між високою динамікою педагогічної системи в сучасних умовах та відсутністю технології проектування автоматизованої системи педагогічної діагностики, яка забезпечує її ефективність, оперативно відстежуючи зміни мети та умов функціонування.

Отже, **проблема дослідження** полягає в обґрунтуванні теоретико-методичних засад проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей і потребує дослідження і вирішення в напрямі розв'язання вищезазначених суперечностей. Ця проблема набуває особливої актуальності для вдосконалення управління навчальним процесом в умовах розвитку систем відкритої освіти, а також запровадження особистісно-орієнтованого підходу до навчання, і наявний рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій забезпечує підґрунтя для вирішення зазначеної проблеми.

Актуальність та необхідність теоретичного й практичного опрацювання проблеми дослідження зумовили вибір теми дисертації: **«Теоретико-методичні засади проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконане згідно з планами науково-дослідних робіт і тісно пов'язане з такими науково-дослідними темами, як «Реалізація інноваційного характеру освіти засобами інформаційно-комунікаційних технологій» (РК № 0104U000503); «Реалізація компетентнісного підходу в навчальному процесі (формування ключових і предметних компетентностей з використанням інформаційно-комунікаційних технологій)» (РК № 0107U001909); «Тестове оцінювання навчальних досягнень студентів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій» (РК № 0108U010848).

Тема дисертації затверджена Вченою радою професорів Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (протокол № 6 від 25 червня 2010 року) та узгоджена з Міжвідомчою радою з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 7 від 26 жовтня 2010 року).

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні теоретико-методичних засад проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у вищому навчальному закладі, а також у створенні вищезазначеної системи й експериментальній перевірці її ефективності в навчальному процесі вищого педагогічного навчального закладу.

Основні завдання дослідження:

1. Проаналізувати стан розробленості проблеми педагогічної діагностики у вітчизняних і зарубіжних дослідженнях, висвітлити методологічні засади дослідження, визначити суть і функції комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей.

2. Теоретично обґрунтувати педагогічні вимоги до комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей і розробити теоретико-методичні засади її будови й функціонування.

3. Розробити теоретико-методичні засади проектування й використання інформаційно-комунікаційних технологій для вимірювання рівня навчальних досягнень у комп'ютерно орієнтованій системі педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей.

4. Теоретично обґрунтувати технологію проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей.

5. Спроекувати комп'ютерно орієнтовану систему педагогічної діагностики за розробленими теоретико-методичними засадами.

6. Експериментально перевірити ефективність застосування спроектованої комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики в процесі фахової підготовки майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей.

Об'єкт дослідження – навчальний процес підготовки майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у вищому навчальному закладі 3-4 рівнів акредитації.

Предмет дослідження – проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у педагогічному вищому навчальному закладі.

Концепція дослідження. *Провідна ідея дослідження* полягає в тому, що педагогічна діагностика є важливим компонентом навчального процесу й виступає інструментом його оптимізації (тобто забезпечення найбільш повної відповідності навчальних досягнень цілям навчання за заданий час) на засадах реалізації провідних педагогічних підходів, зокрема особистісно-орієнтованого, до навчання. Це потребує забезпечення якісно нового рівня діагностики й зумовлює необхідність проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей на основі органічного поєднання інформаційно-комунікаційних технологій і традиційних методів педагогічної діагностики, що уможливорює: багатопараметричне педагогічне моделювання з урахуванням специфіки й динаміки формування професійних якостей конкретного студента; використання адаптивних алгоритмів діагностики в умовах масових педагогічних вимірювань; оперативне постачання докладної діагностичної інформації всім суб'єктам навчального процесу; автоматизоване вдосконалення бази тестових завдань на підставі накопичених результатів тестування.

Концепція дослідження включає три взаємопов'язані концепти, які сприяють реалізації головної ідеї дослідження: методологічний, теоретичний і технологічний.

Методологічний концепт відображає взаємозв'язок і взаємодію методологічних підходів під час розробки теоретико-методичних засад проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей. Системний підхід є підґрунтям, на якому здійснюється науковий аналіз і практичне проектування системи. Синергетичний підхід дає змогу визначити принципи

проектування системи, яка є відкритою, функціонує в нестационарних умовах, компоненти якої піддаються впливу випадкових чинників. Особистісно-орієнтований підхід визначає мету системи педагогічної діагностики та принципи ієрархії її структурних компонентів. Компетентнісний підхід визначає предмет діагностики. Аксиологічний підхід зумовлює необхідність урахування системи цінностей студента.

Теоретичний концепт визначає систему ідей, категорій, понять, без яких неможливе дослідження суті проблеми проектування системи педагогічної діагностики, а саме:

- комп'ютерно орієнтована система педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у педагогічних вищих навчальних закладах розглядається як у широкому теоретико-методологічному смислі, так і у вузькому, як система практичних заходів з дослідження стану навчальних досягнень, психофізіологічних можливостей студента, їх співвіднесенням із завданнями освіти з метою розробки рекомендацій студенту щодо визначення особистісно-орієнтованої траєкторії навчання;

- система педагогічної діагностики є складовою системи управління навчальним процесом і реалізує в ній механізм зворотного зв'язку;

- ефективність проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у вищих педагогічних навчальних закладах досліджується на основі якісних і кількісних змін навчальних досягнень студента.

Технологічний концепт передбачає розробку педагогічних вимог до проектування інформаційно-комунікаційних технологій у комп'ютерно орієнтованій системі педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у ВНЗ, а також методів інтерпретації діагностичних даних.

Загальна гіпотеза дослідження: підвищення ефективності навчання майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у ВНЗ відбувається за умов проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики відповідно до розроблених у даному дослідженні теоретико-методичних засад, а саме: здійснення проектування зазначеної системи суб'єктами навчального процесу з урахуванням дидактичних принципів безперервно невідривно від навчального процесу, з активною участю студентів, із широким охопленням контингенту студентів діагностичними заходами, з поступовим переходом від інтерпретації діагностичних даних викладачем до здійснення студентом самоаналізу.

Загальна гіпотеза конкретизується в часткових гіпотезах:

- інтерпретація результатів діагностики з урахуванням діагностичних даних, що стосуються особистісних характеристик студента, позитивно позначиться на підвищенні рівня індивідуалізації навчання, на усвідомленні цілей та вимог навчального процесу студентами, що сприятиме *підвищенню їх мотивації* до навчання;

- систематичність діагностики й залучення майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей до планування діагностичних заходів сприятимуть розвитку компетентності щодо *організації власної навчальної діяльності*;

- залучення майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей до вимірювання власних навчальних досягнень, до створення та апробації вимірювальних матеріалів дозволить спрямувати навчальну діяльність на оволодіння знаннями та вміннями у відповідності до освітнього стандарту, що сприятиме *підвищенню рівня та якості предметних знань* (зокрема повноти, глибини, оперативності, гнучкості, системності знань);

- залучення майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей до інтерпретації власних діагностичних даних, здійснення ними самоаналізу в процесі діагностики сприятиме розвитку *рефлексії та вмінь педагогічного прогнозування*.

Методологічну основу дослідження становлять філософські положення синергетики, системного підходу, діалектики, педагогічної аксіології, особистісно-орієнтованого навчання, теорії вимірювання й методологія психолого-педагогічного експерименту.

Теоретичну основу дослідження складають теоретичні основи педагогічної діагностики й педагогічного контролю (В. Аванесов, В. Безпалько, К. Інгенкамп, І. Підласий та інші); теорія педагогічних систем (В. Безпалько, В. Бондар, С. Гончаренко, Н. Кузьміна та інші); теоретичні основи управління навчальним процесом (В. Биков, Т. Дмитренко, В. Безпалько та інші); теорія моделювання систем освіти (В. Биков, С. Капица, С. Курдюмов, Г. Малинецький та інші); дидактичні основи технології навчання (В. Євдокимов, І. Прокопенко та інші); концепція інформатизації навчального процесу (В. Биков, М. Жалдак, Ю. Машбиць, Н. Морзе, О. Співаковський та інші); теорія управляючих систем (В. Глушков, В. Гриценко та інші); теоретичні основи педагогічного вимірювання (В. Аванесов, Л. Білоусова, Ф. Браун, І. Булах, Дж. Равен, С. Раков, Г. Раш, Н. Розенберг, А. Шмельов та інші); концепції психодіагностики (Л. Бурлачук, С. Морозов, А. Шмельов та інші); теоретичні засади педагогічного проектування (В. Безрукова, В. Безпалько, Дж. Ван Гіг, Л. Гризун, В. Докучаєва, В. Загвязинський, Є. Заір-Бек, С. Краснов, І. Лернер, В. Монахов, Н. Яковлева, В. Ясвін та інші).

Методи дослідження: *теоретичні:* аналіз філософських, психологічних, педагогічних праць і досягнень у галузі проектування систем управління дав змогу визначити суть і функції педагогічної діагностики в умовах інформатизації навчального процесу, вимоги до комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики й процедури її проектування; вивчення офіційних і нормативних документів застосовано під час побудови ідеалізованої моделі навчальних досягнень студента, розробки систем оцінювання, процедури тестування та визначення орієнтирів стосовно етики педагогічної діагностики; аналіз навчальних програм, підручників і навчальних посібників дав підставу для побудови моделі реалізації технології навчання та

моделі цілей навчання; методи системного аналізу та синергетики застосовані для вивчення механізму суб'єктно-об'єктної взаємодії компонентів системи педагогічної діагностики й обґрунтування рівнів ієрархії системи; метод моделювання використано для побудови основних моделей, що складають підґрунтя системи педагогічної діагностики; методи математичної статистики використано для інтерпретації діагностичних даних, доведення надійності тестових результатів, опрацювання результатів психолого-педагогічних експериментів; методи алгебри й математичного аналізу застосовано для обґрунтування методик визначення надійності тестових результатів; *експериментальні*: педагогічний експеримент застосовано для перевірки гіпотези дослідження; анкетування використано для визначення ставлення студентів до діагностичних заходів; тестування, спостереження, аналіз результатів виконання діагностичних завдань, співбесіда, педагогічний консилиум застосовано для збору даних у системі педагогічної діагностики.

Організація дослідження. Дослідження здійснювалося протягом 1998 – 2010 років. Дослідно-експериментальна робота виконувалась на базі Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. У дослідженні взяли участь 45 викладачів, понад 2000 студентів і магістрантів. Педагогічний експеримент проводився в природних умовах навчального процесу.

На *першому, пошуковому етапі* (1998–2002 рр.) було визначено наукову проблему, методологічні передумови, вихідні принципи та методики дослідження, розроблено інструментарій комп'ютерно орієнтованої педагогічної діагностики, проаналізовано наявний досвід майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у проведенні педагогічної діагностики, розроблено теоретичні основи проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей.

На *другому, формувальному етапі* (2002–2008 рр.) здійснено практичне проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей та її впровадження в навчальний процес Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди.

На *третьому, рефлексивно-оцінному етапі* (2008–2010 рр.) проаналізовано та скориговано методико-технологічні підходи до проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей, сформульовано остаточні висновки щодо теоретико-методичних засад проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей, проведено аналіз і узагальнення результатів педагогічного експерименту.

Наукова новизна та теоретичне значення одержаних результатів полягають у тому, що *вперше*: обґрунтовано теоретико-методичні засади проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики

майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей (визначено суть і структурно-компонентний склад зазначеної системи, функції її суб'єктів, закономірності проектування, методи діагностики й умови їх застосування в зазначеній системі; обґрунтовано вимоги до проектування, етапи й схему проектування, критерії та показники, за якими функціонує система діагностики, розроблено структуру й обґрунтовано параметри базових моделей системи: моделі цілей навчання, моделі реалізації технології навчання, психолого-педагогічної моделі студента); теоретично обґрунтовано технологію тестування навчальних досягнень у зазначеній системі (обґрунтовано психолого-педагогічні вимоги до відповідних засобів інформаційно-комунікаційних технологій, запропоновано спосіб реалізації адаптивної стратегії тестування із збереженням репрезентативності системи завдань щодо структури навчального матеріалу та рівнів його засвоєння; встановлено кількісний зв'язок між результатами тестування й показниками якостей знань; запропоновано спосіб оцінювання надійності тестових результатів на підставі роздільного обчислення компонентів похибки); розроблено комп'ютерно орієнтовану систему педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей (ключовими відмінностями системи є: поєднання традиційних форм педагогічної діагностики з автоматизованими; конфіденційність діагностичних даних і результатів їх інтерпретації; підвищення якості (інформативності й точності) діагностичних даних за рахунок розширення спектру вимірюваних показників; реалізація особистісно-орієнтованого підходу в процесі підготовки й проведення діагностичних процедур, а також використання їх результатів); експериментально підтверджена ефективність зазначеної системи за розробленими критеріями;

уточнено функції комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей (функція реалізації механізму зворотного зв'язку, контролювальна, прогностична, навчальна, розвивальна, виховна, стимулювально-мотиваційна, систематизуючо-регулятивна);

подальшого розвитку набули: теорія надійності тестових результатів стосовно автоматизованих систем тестування (запропоновано нові способи оцінювання похибки тестових результатів, спричиненої вгадуванням, коливанням уваги, недостатньою еквівалентністю паралельних завдань, з яких автоматично формується тест; запропоновано підходи до зменшення впливу перелічених чинників на результати тестування); теорія педагогічного вимірювання (запропоновано нові способи вимірювання повноти, оперативності, гнучкості, глибини знань, коефіцієнта автоматизації діяльності; обґрунтовано вимоги до автоматизованих систем тестування у комп'ютерно орієнтованій системі педагогічної діагностики).

Практичне значення одержаних результатів:

- розроблено й впроваджено комп'ютерно орієнтовану систему педагогічної діагностики в навчальний процес ХНПУ імені Г. С. Сковороди під час викладання майбутнім учителям математики, фізики, хімії та інформатики

навчальних дисциплін: «Теоретичні основи інформатики», «Чисельні методи», «Методи обчислень», «Інформаційні системи», «Інформаційні системи в педагогічній діяльності», «Математичні методи в психології», «Сучасні інформаційні системи», «Методологія психолого-педагогічних досліджень», «Кваліметрія і діагностика навчального процесу»;

- розроблено програми навчальних дисциплін: «Інформаційні системи в педагогічній діяльності», «Методологія психолого-педагогічних досліджень», «Кваліметрія і діагностика навчального процесу» для майбутніх учителів інформатики;

- розроблено й впроваджено в навчальний процес навчальні посібники: «Лабораторний практикум з чисельних методів на базі пакету MathCAD» (рекомендовано МОН України), «Статистична обробка даних з використанням табличного процесора Excel», «Постановка та проведення лабораторного практикуму з чисельних методів у середовищі MathCAD», «Практикум з автоматизованої статистичної обробки даних психолого-педагогічного експерименту»; розроблено й впроваджено в навчальний процес електронні курси «Чисельні методи» та «Теоретичні основи інформатики»,

- розроблено й впроваджено в навчальний процес автоматизовану систему тестування навчальних досягнень «Експерт», яка спирається на реалізацію моделі векторної інтерпретації тестових результатів і може бути застосована студентами ВНЗ як інструмент діагностики навчальних досягнень в різних предметних галузях;

- створено базу тестових завдань із нормативними тестологічними характеристиками для діагностики навчальних досягнень під час підготовки майбутніх учителів математики, фізики, хімії та інформатики з дисциплін: «Основи інформатики та обчислювальної техніки», «Теоретичні основи інформатики», «Сучасні інформаційні технології», «Сучасні інформаційні системи», «Інформаційні системи в педагогічній діяльності», «Кваліметрія і діагностика навчальних досягнень», «Методологія психолого-педагогічних досліджень».

Результати дослідження можуть бути впроваджені в навчальний процес підготовки майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у вищих навчальних закладах 3-4 рівнів акредитації. Навчальні посібники й автоматизована система тестування навчальних досягнень можуть бути використані при опрацюванні дисциплін природничо-математичного циклу студентами інших спеціальностей.

Упровадження результатів дослідження в педагогічну практику підтверджується довідками Ізмаїльського державного гуманітарного університету (довідка №1-7/98 від 02.03.2011 р.), Комунального вищого навчального закладу «Харківська академія неперервної освіти» (довідка №395 від 23.03.2011 р.), Сумського державного університету (довідка №140.02.06/2089 від 06.05.2011 р.), Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (довідка №143 від 18.02.2011 р.), Української інженерно-педагогічної академії (акт №5/2011/ІКТ

від 12.03.2011 р.), Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (довідка №01-214 від 25.03.2011 р.).

Особистий внесок здобувача. У колективних навчальних посібниках особистий внесок здобувача полягає в розробці концептуальної ідеї та методики проведення навчального дослідження, створенні системи діагностичних завдань. У наукових статтях, написаних у співавторстві з О. Микитюком і Л. Білоусовою, особистий внесок здобувача полягає у розробці комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей як компонента інформаційно-освітнього середовища. У статтях, які написані в співавторстві з Л. Білоусовою, особистий внесок автора полягає в розробці вимог до комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики, у побудові методу інтерпретації тестових результатів у зазначеній системі, в створенні й дослідженні комплекту тестових завдань, зокрема для перевірки навчальних досягнень високого рівня. У статтях, написаних у співавторстві з Л. Білоусовою та Л. Колгатіною, особистий внесок автора полягає в розробці нового адаптивного алгоритму тестування, методу адміністрування автоматизованої системи тестування навчальних досягнень, розробці програмного забезпечення системи «Експерт» та методичного комплексу для її застосування в практиці підготовки майбутніх учителів. У спільній з Т. Белявцевою статті особистий внесок автора полягає в розробці засад застосування інформаційних технологій для реалізації продуктивних методів навчання. У спільній з В. Єфіменко статті – у постановці задачі, розробці методу оцінки внеску вгадування в похибку тестових результатів і тестологічному аналізі отриманих експериментальних даних. Права співавторів не порушено.

Кандидатська дисертація на тему «Дослідження процесів кріоконденсаційного розділення газових сумішей» за спеціальністю 01.04.09 – фізика низьких температур була захищена в 1995 р., її матеріали у тексті докторської дисертації не використовуються.

Вірогідність результатів дослідження забезпечувалась теоретичним обґрунтуванням вихідних положень, застосуванням методів, адекватних меті й завданням дослідження, репрезентативністю вибірки, кількісним та якісним аналізом емпіричних результатів, застосуванням методів математичної статистики.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати дослідження обговорювались і були схвалені на Міжнародному конгресі з математичної освіти ICME-10 (Копенгаген, 2004); міжнародних науково-технічних і науково-практичних конференціях: «Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я» (Харків, 1996, 1997, 1998, 2007, 2008), «Вимірювання навчальних досягнень школярів і студентів» (Харків, 2003, 2007; Київ, 2011), «Нові інформаційні технології в освіті для всіх» (Київ, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010), «Інтелектуальні системи в промисловості і освіті» (Суми, 2007), «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі» (Кривий Ріг, 2008, 2011), «Інформатизація освіти України. ІКТ у

вищих навчальних закладах» (Херсон, 2009), «ІКТ в освіті, дослідженнях та індустріальних додатках: інтеграція, гармонізація та трансфер знань» (Херсон, 2011); всеукраїнських науково-практичних конференціях: «Актуальні проблеми та перспективи розвитку фінансово-кредитної системи (Харків, 2002), «Використання інформаційних технологій в процесі проведення іспитів у навчальних закладах» (Тернопіль, 2005); всеукраїнських науково-методичних семінарах: «Комп'ютерне моделювання в освіті» (Кривий Ріг, 2005), «Системи навчання і освіти в комп'ютерно орієнтованому середовищі» (Київ, 2011); теоретико-методологічної конференції «Методологічні питання наукового дослідження в педагогіці та соціальній педагогіці» (Харків, 2007).

Публікації. Результати дослідження висвітлено в 67 друкованих працях, із них 1 монографія (18,8 авт. арк.), 4 навчальні посібники (20,3 авт. арк., особ. внесок 5,1 авт. арк.), 23 статті в провідних наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України (13 – одноосібних) (10,0 авт. арк., особ. внесок 8,1 др. арк.), 5 статей у міжнародних наукових журналах, 8 статей у науково-методичних журналах; 26 статей у збірниках матеріалів наукових конференцій та інших наукових і методичних виданнях (12 – одноосібні). Загальний обсяг авторського доробку з теми дослідження становить 40,7 авторських аркушів.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з переліку умовних позначень, вступу, п'яти розділів оригінальних досліджень, висновків, списку використаних джерел та додатків. Вона містить 477 сторінок, із них 353 сторінок основного тексту, 60 рис. і 14 табл. на 20 аркушах, список використаних джерел з 397 найменувань на 47 стор., 4 додатки на 57 стор.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У *вступі* обґрунтовано актуальність і доцільність проблеми дослідження, визначено його мету, завдання, об'єкт, предмет, гіпотезу; методологічні та теоретичні засади, методи дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення результатів наукового пошуку, доведено вірогідність і обґрунтованість одержаних результатів, наведено відомості про апробацію та впровадження результатів дослідження.

У першому розділі *«Методологія та досвід проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей»* комп'ютерно орієнтована система педагогічної діагностики розглядається як компонент інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища – автоматизована інформаційна система, яка являє собою сукупність інформаційно-комунікаційних технологій, суб'єктів діагностики, засобів і методів діагностики та інтерпретації діагностичних даних. Обґрунтовано суть комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у вищих педагогічних навчальних закладах як підсистеми в системі управління навчальним процесом, що здійснює збирання, систематизацію, накопичення й опрацювання даних про навчальні досягнення та властивості особистості студента з урахуванням фактичних умов навчання з метою застосування в системі управління навчальним процесом для корекції

зазначених умов, вибору доцільного варіанту реалізації технології навчання в конкретний момент перебігу навчального процесу. Показано, що студент є не тільки об'єктом педагогічної діагностики, а й її активним суб'єктом.

Визначено функції зазначеної системи: функція реалізації механізму зворотного зв'язку (визначення реакції на здійснені заходи в системі управління навчальною діяльністю); контролювальна (порівняння досягнутих результатів з їх ідеалізованою моделлю, побудованою у відповідності до нормативних вимог); прогностична; навчальна (систематизація й зміцнення знань, оволодіння методами рефлексії та ефективної організації навчальної діяльності); розвивальна; виховна; стимулювально-мотиваційна (зовнішня мотивація через змагання, внутрішня мотивація через усвідомлення наявності певних недоліків у навчальних досягненнях, а також пізнавальний інтерес, що виникає в процесі розв'язування діагностичних завдань); систематизуючо-регулятивна (систематизація й організація діяльності учіння студентів завдяки систематичним діагностичним заходам, прямий вплив діагностичної інформації на спрямування свідомого і підсвідомого пізнавального інтересу).

Показано, що методологічну основу проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей складають фундаментальні концепції системного аналізу, синергетики, аксіології та сучасні досягнення педагогічної науки, зокрема концепція особистісно-орієнтованого підходу. Показано, що в інформаційно-комунікаційному педагогічному середовищі провідним методом дослідження структури й рівня навчальних досягнень є педагогічне тестування, завдяки його високій технологічності й інформативності; традиційні методи діагностики, такі як спостереження і самоспостереження, анкетування, аналіз продуктів навчальної діяльності тощо зберігають актуальність і набувають нової якості.

Наведено аналіз існуючих підходів до створення психолого-педагогічних засад побудови систем педагогічної діагностики. В тому числі, проаналізовано наявний досвід педагогічного моделювання з точки зору застосування в комп'ютерно орієнтованій системі педагогічної діагностики й визначено фундаментальні положення, які складають підґрунтя даної роботи: поняття діагностичності цілей навчання; моделі системи управління навчальним процесом і підсистеми зворотного зв'язку; підходи до оптимізації навчально-виховного процесу, необхідні для цього параметри й методи їх вимірювання; поняття про якість знань та їх зв'язок з методами навчання; поняття про рівні розумової діяльності, їх взаємозв'язок; поняття про коефіцієнти засвоєння навчального матеріалу й коефіцієнт автоматизації діяльності; моделі компетентності; дані про вплив психолого-педагогічних властивостей особистості на успішність певних видів навчальної діяльності. Стосовно діагностичного тестування схарактеризовано досягнення теорії та практики побудови автоматизованих систем педагогічного вимірювання за реалізованими формами завдань, підходами до захисту інформації, середовищем функціонування, алгоритмом діагностики, структурою бази

завдань, способом інтерпретації результатів тестування. На підставі вивчення вітчизняного і зарубіжного досвіду показано, що проблема створення комп'ютерно орієнтованих систем педагогічної діагностики, які б здійснювали інформаційне забезпечення адаптивної системи управління навчальною діяльністю, залишається не вирішеною остаточно й потребує ґрунтовних досліджень.

У другому розділі *«Компоненти комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей»* визначено структурно-компонентний склад комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики, до якого входять структурні компоненти: мета, об'єкти діагностики (студенти), суб'єкти діагностики (студенти, викладачі, психологи тощо), засоби діагностики, методи інтерпретації діагностичних даних та функціональні компоненти: гностичний, інформаційний, проектувальний, управлінський, комунікативний.

Обґрунтовано методологічні, процедурно-організаційні й психолого-педагогічні вимоги до педагогічної діагностики в педагогічному ВНЗ в умовах застосування інформаційно-комунікаційних технологій. Методологічні вимоги: *реалізація системного підходу* до діагностики (єдність діагностичної та навчальної діяльності, комплексне застосування методів діагностики, врахування всіх значимих чинників); *вивчення явища в розвитку* (врахування динаміки досліджуваного об'єкта та причинно-наслідкових зв'язків, прогнозування стану об'єкта діагностики в зоні найближчого розвитку); *реалізація аксіологічного підходу* до діагностики (особистісна значущість цілей діагностики для студента, пріоритет студента в прийнятті рішень щодо збирання та використання діагностичних даних, наявність позитивного ставлення студентів до діагностичних заходів); *реалізація особистісно-орієнтованого підходу* до діагностики (використання в проведенні діагностичних заходів моделі студента, яка враховує його особистісні характеристики, застосування адаптивних методик і технологій у процесі діагностики, опора на активну участь студента в діагностиці); *застосування методів та інструментів, що забезпечують якість діагностичних даних* (об'єктивність як усунення залежності результатів діагностики від особистих якостей суб'єкта, який її здійснює; валідність; надійність). Процедурно-організаційні вимоги: *систематичність* проведення діагностичних процедур; *забезпечення підготовленості студентів* до здійснення діагностики і самодіагностики; *економічність* у дидактичному аспекті (баланс між частотою проведення діагностичних заходів та точністю діагностичних даних, баланс між витратами навчального часу на діагностику та ефективністю її позитивного впливу на навчальний процес); *дотримання етико-правових норм* (гласність процедури й методів діагностики, методів інтерпретації діагностичних даних; гарантування конфіденційності діагностичних даних і результатів їх інтерпретації; пріоритет студента щодо визначення доступу до таких даних із боку інших суб'єктів; донесення результатів інтерпретації діагностичних даних, що стосуються конкретної особи, до цієї особи; врахування соціокультурних

традицій, а також етичних і правових норм щодо конфіденційної інформації, авторського права, інтелектуальної власності тощо). Психолого-педагогічні вимоги: поєднання педагогічної діагностики з самоконтролем; професійна спрямованість діагностичної діяльності студента – поєднання діагностичної діяльності з фаховою підготовкою майбутніх учителів; виховання інтересу до навчальної діяльності; формування позитивних мотивів, що спонукають до творчої активності та самостійності в навчальній діяльності.

На основі дослідження ставлення освітянської спільноти до етичних питань педагогічної діагностики в умовах застосування інформаційних технологій визначено, що під час проектування та застосування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики слід приділяти увагу питанням забезпечення конфіденційності діагностичних даних; тестування навчальних досягнень є провідним засобом отримання діагностичних даних, але згода студента на збереження зв'язку тестових результатів з його персональною інформацією є обов'язковою; застосування відеозапису з метою педагогічної діагностики не визнається етично виправданим; автоматизоване спостереження за роботою студента з комп'ютером і фіксація фізіологічних даних можуть застосовуватися в окремих випадках тільки за ініціативою студента; головними суб'єктами, які беруть участь в аналізі діагностичних даних, є викладач і студент. Специфічною особливістю проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики саме для майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей є висока активність і самостійність студентів під час здійснення діагностичних процедур, можливість і доцільність залучення студентів до проектування системи, завдяки наявності професійної підготовки у галузі психології, педагогіки, освітніх вимірювань і математико-статистичних методів.

Система педагогічної діагностики є нелінійною стохастичною системою, що дає змогу застосовувати для її аналізу основні положення синергетики. Вже на методологічному рівні стає зрозумілим, що система педагогічної діагностики не може будуватися на основі детермінованого управління. Її рекомендації носитимуть імовірнісний характер, й остаточний вибір варіанту реалізації технології навчання завжди має залишатися за студентом.

Основу комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей (рис. 1) складає тріада моделей: модель цілей навчання (МЦН), психолого-педагогічна модель студента (ППМС), модель реалізації технології навчання (МРТН). Ці моделі реалізовано як інформаційні системи, що ґрунтуються на реляційних базах даних. *Модель цілей навчання* формується на підставі аналізу мети навчального процесу, доступних методів навчання й змісту навчального матеріалу. *Модель студента* містить параметри навчальних досягнень та показники психологічних і фізіологічних властивостей для кожного студента в динаміці навчального процесу. На основі аналізу даних педагогічної науки в галузі моделювання навчальних досягнень проведено групування показників і запропоновано систему критеріїв, що можуть бути об'єктивно виміряні в авто-

матизованій системі педагогічної діагностики: мотиваційно-цільові (значущість результату навчальної діяльності для студента, зацікавленість студента навчальним процесом, пізнавальний інтерес, свідоме дотримання навчальної дисципліни); навчально-змістові (повнота, оперативність, глибина, гнучкість, систематичність, міцність знань, автоматизація діяльності); організаційно-діяльнісні (стабільність темпу навчальної праці, здатність студента до мобілізації енергії, наполегливості та волі); рефлексивно-прогностичні (рефлексія студента щодо результату діяльності, рефлексія студента щодо процесу діяльності). *Модель реалізації технології навчання* містить дані, які надають можливість прогнозувати ефективність того чи іншого методу навчання з урахуванням індивідуальних особливостей студента, його навчальних досягнень і змісту навчального матеріалу. Модель є динамічною, тобто вона постійно вдосконалюється на основі аналізу досвіду перебігу навчального процесу. Модель реалізації технології навчання будується як система взаємопов'язаних способів опрацювання елементів навчального матеріалу. До кожного елементу навчального матеріалу викладач може запропонувати декілька способів опрацювання, тобто передбачити варіанти реалізації технології навчання. Для кожного такого способу потрібно задати систему параметрів, які нададуть можливість студенту зробити обґрунтований вибір. Запропоновано комплекс параметрів моделі реалізації технології навчання, які характеризують здатність певної технології забезпечити досягнення навчальних цілей: очікуваний рівень навчальних досягнень, ефективність формування знань і навичок, мотивації до досягнення навчальних цілей, вмінь оцінювати якість результату діяльності, вмінь аналізувати процес діяльності й планувати власні дії, стабільності темпу навчальної праці, пізнавального інтересу. Кожний спосіб опрацювання навчального матеріалу набуває ефективності тільки за умови певних навчальних досягнень та психофізіологічних властивостей студента, які задаються у відповідних таблицях бази даних за аналогією з моделлю студента. Запропоновано класифікацію педагогічних програмних засобів за змістом моделі предметної галузі та реалізованою формою взаємодії з тим, хто навчається (автоматизовані навчаючі системи, інформаційно-довідкові системи, автоматизовані системи тестування навчальних досягнень, імітаційні моделі, предметно та професійно орієнтовані середовища, засоби універсальних технологій). Відповідно до цієї класифікації проаналізовано характер пізнавальної діяльності студентів під час застосування відповідних інформаційно-комунікаційних технологій.

Основний потік відомостей про студента створюється під час проведення діагностичних заходів, які передбачають вимірювання показників за певними методами із застосуванням засобів вимірювання. У плануванні діагностичних заходів беруть участь суб'єкти діагностики, тобто, у першу чергу, викладач і студент. Удосконалення методів діагностики здійснюють суб'єкти проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики. Відомості про навчальні досягнення проходять аналіз щодо відповідності цілям навчання на поточний момент навчального процесу, інтерпретуються з

урахуванням даних про психологічні й фізіологічні властивості студента та застосовуються під час формування прогнозу ефективності того чи іншого варіанта реалізації технології навчання, за якою здійснюється навчальний процес. Інтерпретація та прогнозування здійснюються суб'єктами діагностики, в першу чергу, викладачем і студентом за принципом класифікації з опорою на досвід викладача й накопичені в системі дані про успішність тієї чи іншої навчальної діяльності певних категорій студентів. Студент як суб'єкт навчального процесу отримує цей прогноз і здійснює вибір варіанта реалізації технології навчання, який направляє до системи управління навчальним процесом. Таким чином, до системи управління навчальним процесом поступає код обраного варіанту реалізації технології навчання й відповідні характеристики методики навчання з бази даних МРТН.

У третьому розділі *«Підсистема тестування навчальних досягнень у комп'ютерно орієнтованій системі педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей»* показано, що ядром комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей є підсистема автоматизованого тестування. Обґрунтовано дидактичні вимоги до цієї підсистеми: застосування критеріально-орієнтованого підходу до інтерпретації тестових результатів; застосування векторного двовимірного опрацювання тестових результатів – за елементами навчального матеріалу та за рівнями навчальних досягнень; репрезентативність системи завдань стосовно структури навчального матеріалу; забезпечення варіативності тестування; оперативне подання результатів діагностики студенту; оперативне опрацювання тестових результатів; застосування адаптивного алгоритму тестування; накопичення результатів тестування та аналіз їх динаміки; динамічне проектування тестів. Особливістю автоматизованого тестування саме майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей є застосування тестових завдань з графічними й числовими відповідями, завдань на встановлення правильної послідовності та конструкторів формул.

Варіативність тесту може бути досягнута шляхом випадкового вибору завдань, але в такому випадку виникають проблеми із забезпеченням стабільності трудності тесту й репрезентативності системи завдань відносно структури навчального матеріалу. Для подолання цієї суперечності й забезпечення відповідності процедури автоматизованого тестування всім означеним вище вимогам рекомендовано будувати базу завдань як репрезентативну систему блоків паралельних завдань, з яких випадково вибираються завдання до тесту, і здійснювати адаптивне тестування за алгоритмом, який подано на рис. 2. Під час тестування на певному рівні послідовність блоків є фіксованою, але з кожного блоку одне з паралельних завдань вибирається випадково. Для досягнення потрібної точності послідовність блоків може бути запропонована студенту повторно, у цьому випадку з кожного блоку випадково вибирається нове завдання. Така процедура забезпечує стабільність трудності тесту й репрезентативність системи завдань

структурі, яку задає автор тесту. Процедура тестування передбачає окреме обчислення тестового бала y_1 , y_2 , y_3 , y_4 на кожному рівні навчальних досягнень, які визначаються за вимогами критеріїв оцінювання навчальних досягнень у загальноосвітній школі, що доцільно під час діагностики майбутніх учителів.

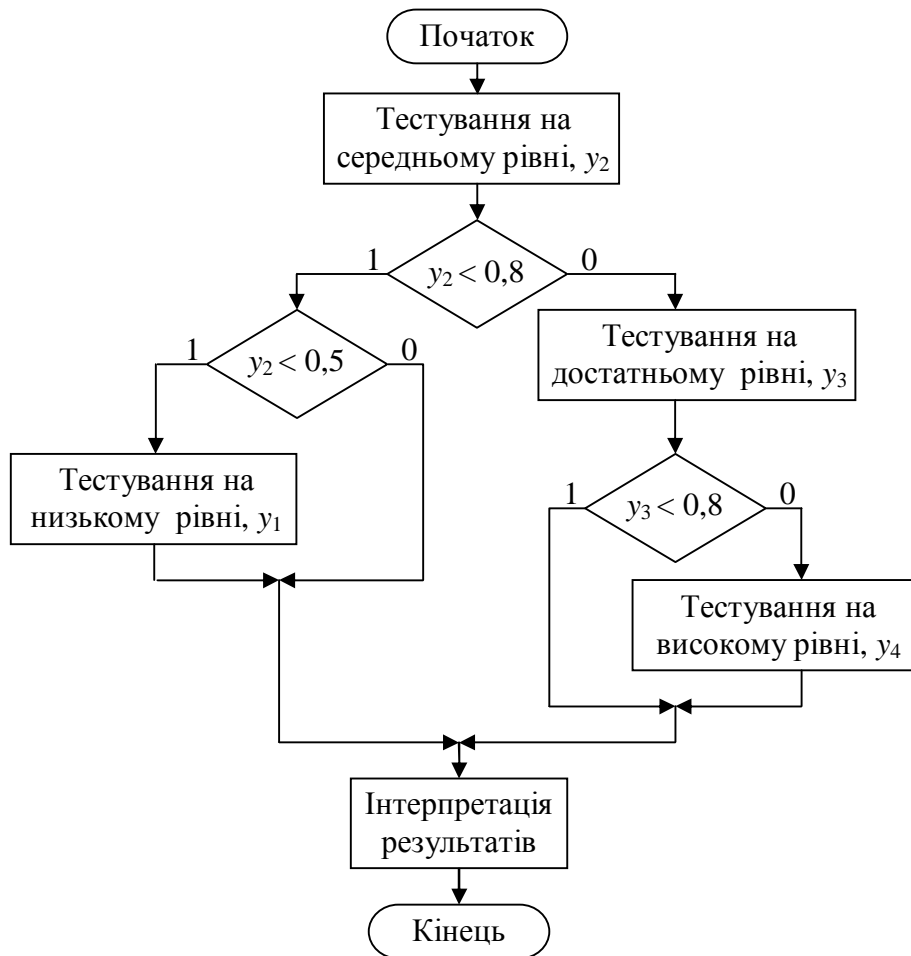


Рис. 2. Процедура адаптивного тестування у системі педагогічної діагностики

Для апробації теоретико-методичних засад проектування підсистеми автоматизованого тестування в системі комп'ютерно орієнтованої педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей автором розроблено експериментальне програмне забезпечення «Експерт» (2002-2011 роки), у складі якого передбачено базу тестових завдань і базу тестових результатів на основі реляційних баз даних; інтерфейс студента, за допомогою якого здійснюється реєстрація користувачів, реалізація процедури тестування відповідно до адаптивного алгоритму (рис. 2) з динамічним аналізом точності тестових результатів і відповідним коригуванням довжини тесту, збереження, інтерпретація й оперативне подання студенту результатів тестування (рис. 3); інтерфейс автора завдань і адміністратора тесту для створення, редагування та статистичного аналізу якості завдань тесту (рис. 4), побудови тесту на основі бази тестових завдань; інтерфейс викладача для перегляду й аналізу результатів тестування; допоміжні модулі для імпорту тестових завдань і результатів; модуль обчислення показників якості знань тестованого (повноти, глибини, гнучкості, оперативності, систематичності

знань), коефіцієнта засвоєння на кожному рівні знань і коефіцієнта автоматизації діяльності, які заносяться до бази даних ППМС.



Рис. 3. Подання результатів тестування студента

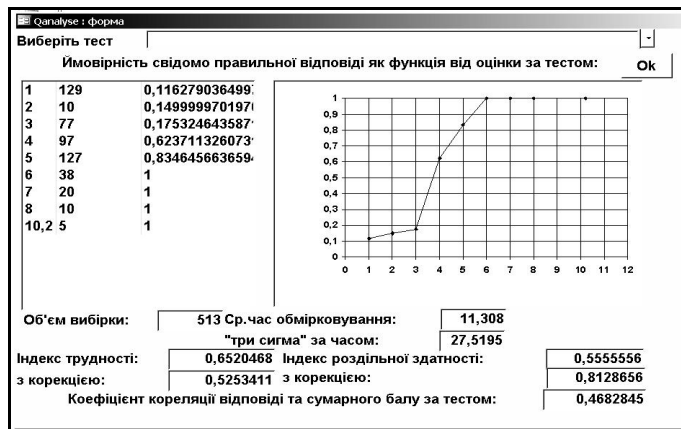


Рис. 4. Подання результатів статистичного аналізу завдання

Визначено головні джерела похибки результатів тестування в умовах автоматичного формування варіантів тесту й обґрунтовано межі їх кількісного впливу на похибку педагогічного вимірювання. Проаналізовано чутливість стандартних показників надійності результатів тестування до похибки адекватності ідеалізованої моделі; до пропусків у структурі знань студента; випадкового надання правильної відповіді (вгадування); помилкових відповідей за неухважністю студента; недостатньої еквівалентності паралельних завдань. Визначено шляхи зменшення впливу розглянутих чинників на результати тестування, а саме: розроблено методи обчислення тестового бала з урахуванням ймовірності випадкового надання правильної відповіді; проведено порівняння різних методів за точністю та технологічністю; експериментально визначені кількісні показники впливу коливань уваги під час тестування на його результати. Це надало можливість обґрунтувати режими адаптивного тестування для зниження впливу вгадування та неухважності, а також підтвердити необхідність створення тесту на основі однокрокових завдань, які не потребують розумових операцій з переключенням уваги, й довести, що час виконання діагностичного тесту не має бути критерієм навчальних досягнень студента; цей параметр слід аналізувати окремо в контексті психофізіологічних властивостей студента та характеристики навичок або автоматизму виконання діяльності. Експериментально визначено кількісну оцінку похибки, що пов'язана із недостатньою еквівалентністю паралельних варіантів завдань і показано, що найменша похибка забезпечується при побудові паралельних завдань за методом фасетності або шляхом перестановки дистракторів, проте ці методи не можуть гарантувати повної еквівалентності завдань, тому аналіз емпіричної трудності таких завдань є обов'язковим.

У четвертому розділі *«Технологія проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей»* визначено закономірності проектування зазначеної системи: безперервний характер самовдосконалення системи педагогічної діагностики – проектування не припиняється з початком

функціонування системи, а триває протягом усього її життєвого циклу; участь суб'єктів діагностики в розвитку та вдосконаленні системи педагогічної діагностики; поєднання діагностики студентів із проектуванням системи, що здійснює діагностику; залежність якості діагностики від обсягу вибірки за двома вимірами: за кількістю об'єктів діагностики та за кількістю діагностичних процедур стосовно кожного об'єкта; поєднання апробації та впровадження системи педагогічної діагностики.

На підставі дидактичних принципів і визначених закономірностей обґрунтовано вимоги до проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей. Виокремлено дві групи вимог: вимоги, що визначають ефективність зазначеної системи й вимоги, що визначають педагогічну ефективність процесу її проектування. До першої групи належать вимоги до проектування моделі цілей навчання, методів і засобів діагностики, способів інтерпретації результатів діагностики, організації процесу діагностики, вимоги стосовно доступу до даних. Другу групу складають вимоги, що ґрунтуються на системному підході до проектування й активній участі студентів у проектуванні зазначеної системи.

Процес проектування передбачає його поєднання з діагностикою й циклічність повторення певних робіт (рис. 5 і рис. 6). Забезпечується повна реєстрація всіх обставин процесу діагностики, корисних для проектування розвитку системи; мінімізується кількість і обсяг спеціальних діагностичних заходів, що спрямовані на розвиток самої системи; доцільна централізація бази даних системи педагогічної діагностики навчального закладу, що надасть можливість концентрувати більший обсяг даних для аналізу; доцільна взаємодія з іншими навчальними закладами щодо обміну діагностичними даними з урахуванням етичних питань і конфіденційності особистої інформації.

Технологічне підґрунтя проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей складають послуги інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища, частиною якого є система педагогічної діагностики: інформаційно-аналітична система управління навчальним закладом, системи опитування студентів, автоматизовані інформаційно-комунікаційні системи управління навчальною діяльністю студентів тощо. Інтеграція комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики в інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище надає можливість поширити спектр діагностичних даних, запобігти зайвого дублювання даних на рівні моделі цілей навчання й моделі реалізації технології навчання, забезпечити оперативний зв'язок системи діагностики та системи управління навчальним процесом. Особливість проектування системи діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей полягає в активній участі студентів у проектуванні системи, здійсненні діагностичних заходів та інтерпретації результатів. Це обумовлено особливостями фахової підготовки майбутніх учителів у галузі педагогіки й психології, освітніх вимірювань, методів

математичної статистики. З іншого боку специфіка навчання природничо-математичних дисциплін передбачає значну увагу щодо практичної діяльності студентів і специфіки побудови тестових завдань.

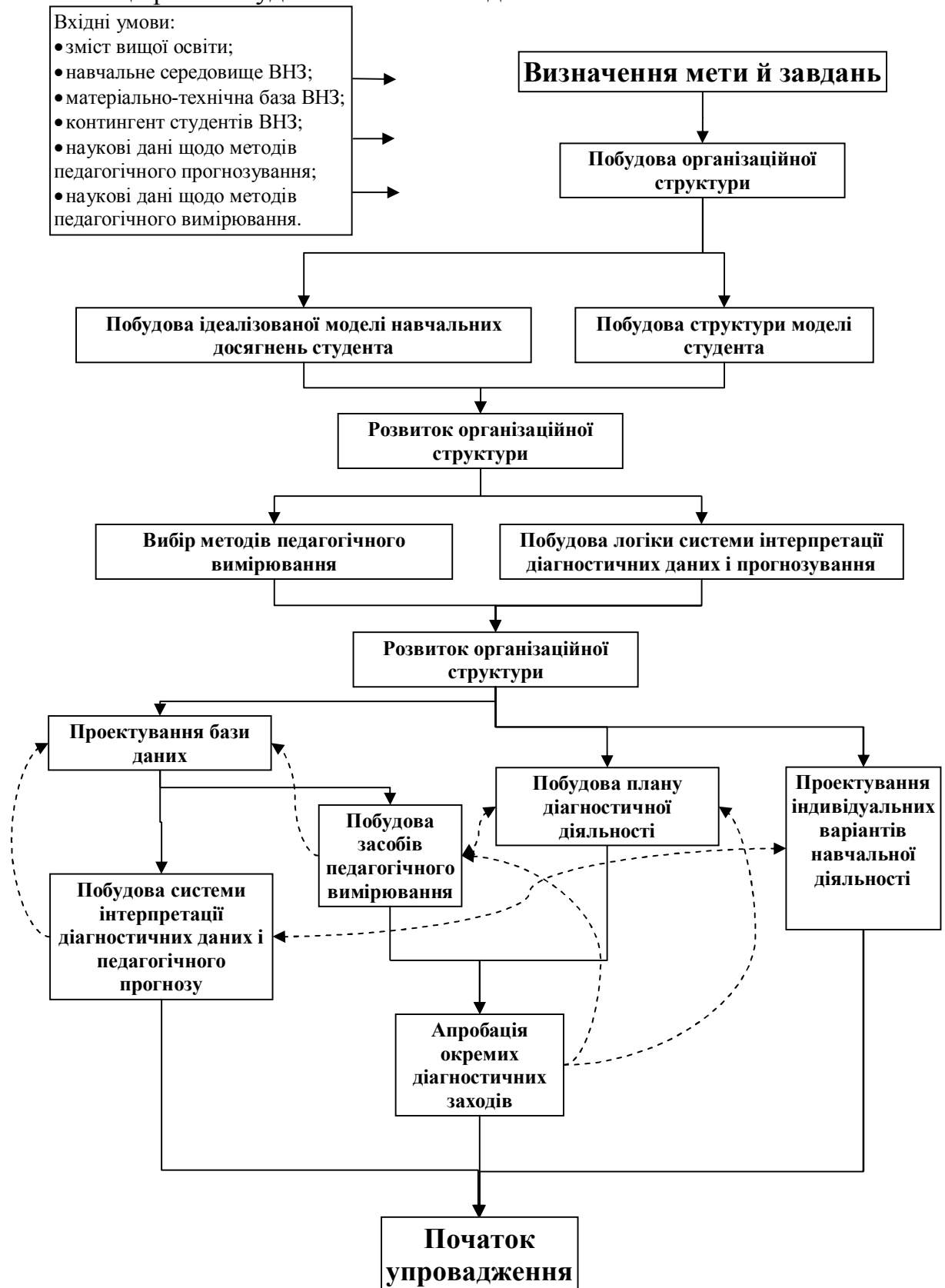


Рис. 5. Схема процесу проектування системи педагогічної діагностики ВНЗ на етапі підготовки стартового варіанту проекту

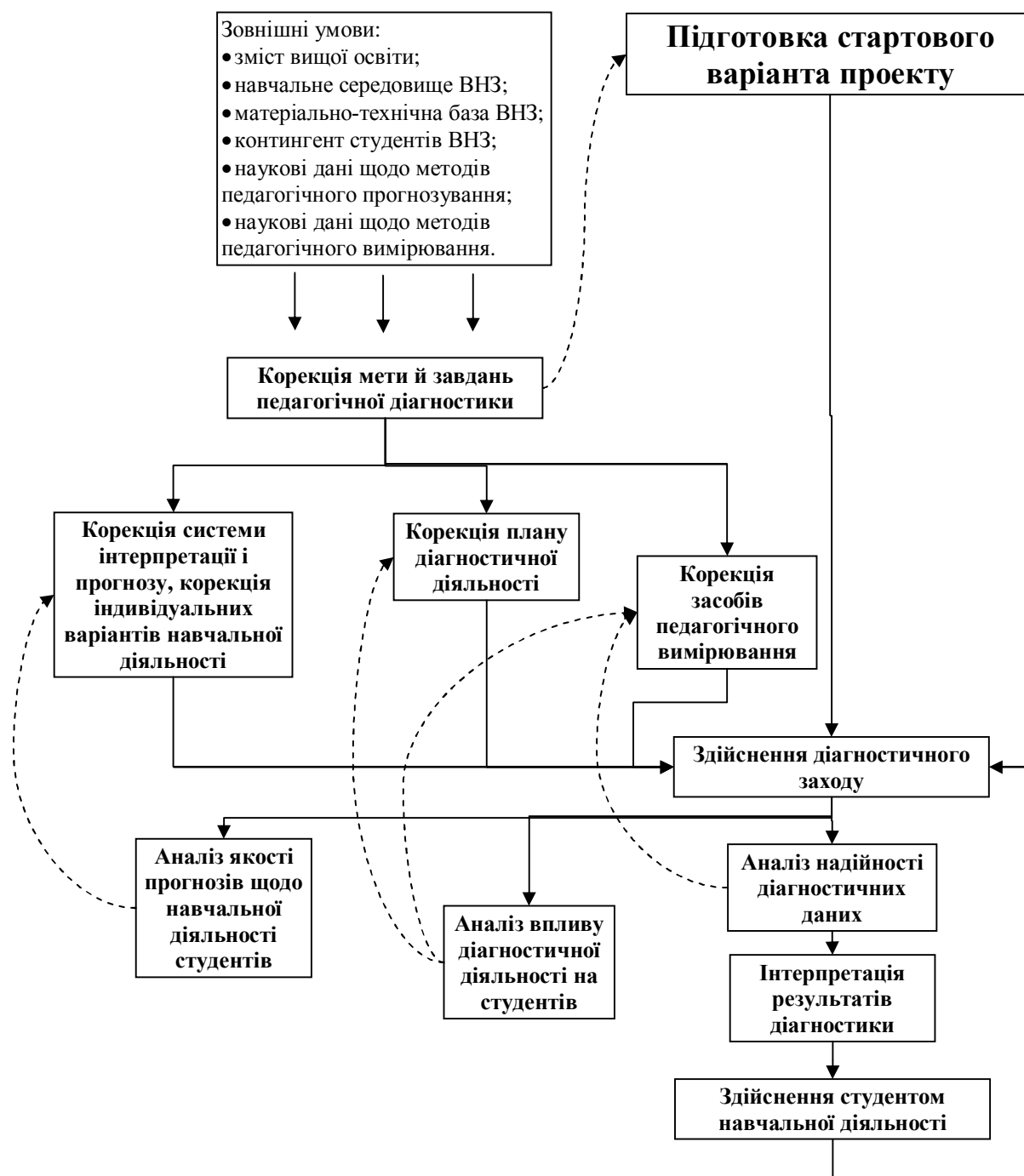


Рис. 6. Схема процесу проектування системи педагогічної діагностики ВНЗ та її функціонування на етапі впровадження проекту

У п'ятому розділі – „*Експериментальна перевірка ефективності комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей*” висвітлено загальні питання підготовки та проведення педагогічного експерименту з апробації та верифікації розроблених теоретичних положень, застосовано теоретико-методичні засади проектування системи педагогічної діагностики у практиці навчального процесу експериментальної групи, проведено аналіз підсумків емпіричного дослідження й сформульовані висновки щодо експериментального підтвердження основної та часткових гіпотез дисертаційної роботи.

Педагогічний експеримент проведено в Харківському національному педагогічному університеті імені Г. С. Сковороди на природничому й фізико-математичному факультетах. На констатувальному етапі педагогічного експерименту визначено критерії та показники ефективності навчання (табл. 1), діагностичний інструментарій, склад контрольної та експериментальної груп, із застосуванням критерію χ^2 доведено відсутність статистично значимої різниці в розподілах досліджуваних показників студентів контрольної та експериментальної груп. Обсяг вибірки контрольної групи 587 осіб, експериментальної – 611 осіб. На формувальному етапі спроектовано комп'ютерно орієнтовану систему педагогічної діагностики за розробленими теоретико-методичними засадами й впроваджено в навчальний процес підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних спеціальностей експериментальної групи. На контрольному етапі здійснено аналіз результатів педагогічного експерименту (табл. 1).

Таблиця 1

Результати експериментальної перевірки ефективності системи педагогічної діагностики, спроектованої за розробленими теоретико-методичними засадами (на контрольному етапі педагогічного експерименту)

Критерії	Показники	Шкала вимірювання	Середнє значення метричного показника або відносна частота за номінативною шалою		Наявність позитивного впливу експериментальної системи за критерієм χ^2
			контроль-на група	експеримен-тальна група	
1	2	3	4	5	6
Мотиваційно-цільовий	Значущість результату навчальної діяльності для студента	Високий рівень	26,1 %	26,8 %	Так
		Середній рівень	42,8 %	52,5 %	
		Низький рівень	31,1 %	20,7 %	
	Зацікавленість студента процесом навчальної діяльності	Високий рівень	10,4 %	16,2 %	Так
		Середній рівень	60,6 %	74,5 %	
		Низький рівень	29,0 %	9,3 %	
	Пізнавальний інтерес	Високий рівень	18,1 %	20,9 %	Потрібні додаткові дослідження
		Середній рівень	51,6 %	55,0 %	
		Низький рівень	30,3 %	24,1 %	
	Свідоме дотримання навчальної дисципліни	Високий рівень	9,7 %	17,7 %	Так
		Середній рівень	51,3 %	52,5 %	
		Низький рівень	39,0 %	29,8 %	
	Сприйняття студентами особистісної орієнтації системи навчальних завдань	Врахування навчальних досягнень (0÷100% виборів)	15,2 %	94,4 %	Так
		Врахування особливостей особистості (0÷100% виборів)	2,4 %	8,7 %	
		Врахування цікавості завдання для студента (0÷100% виборів)	33,2 %	39,8 %	
Сприйняття студентами відповідності системи завдань цілям навчання	Позитивне	74,7 %	89,2 %	Так	
	Негативне	25,3 %	20,8 %		
Інтерес до виконання навчальних завдань	Наявний	37,3 %	40,8 %	Так	
	Відсутній	62,7 %	59,2 %		

1	2	3	4	5	6
Навчально-змістовий	Коефіцієнт повноти знань	Метрична (0÷100%)	69,9 %	78,7 %	Так
	Коефіцієнт оперативності знань	Метрична (0÷100%),	69,5 %	72,0 %	Так
	Коефіцієнт глибини знань	Метрична (0÷100%),	39,4 %	48,4 %	Так
	Коефіцієнт гнучкості знань	Метрична (0÷100%),	33,6 %	40,2 %	Так
	Коефіцієнт системності знань	Метрична (0÷100%),	32,7 %	48,1 %	Так
Організаційно-діяльнісний	Стабільність темпу навчальної праці	Високий рівень	4,1 %	41,4 %	Так
		Середній рівень	40,0 %	39,9 %	
		Низький рівень	55,9 %	18,7 %	
	Здатність студента до мобілізації енергії, наполегливості та волі	Високий рівень	25,7 %	27,7 %	Не виявлено
		Середній рівень	46,5 %	47,6 %	
		Низький рівень	27,8 %	24,7 %	
	Відповідність характеру й обсягу навчальних завдань можливостям студента до самостійного їх виконання на достатньо високому рівні труднощі	Відповідає	76,5 %	91,0 %	Так
		Не відповідає (завищена або занижена трудність, завищений обсяг завдань)	23,5 %	9,0 %	
	Самооцінка студентами систематичності самостійного планування процесу виконання завдань	Високий рівень (завжди, як правило)	46,5 %	69,6 %	Так
		Середній рівень (часто)	19,3 %	25,2 %	
Низький рівень (інколи, майже ніколи)		34,2 %	5,2 %		
Рефлексивно-прогностичний	Рефлексія студента щодо результату діяльності	Високий рівень	12,6 %	50,9 %	Так
		Середній рівень	46,0 %	45,0 %	
		Низький рівень	41,4 %	4,1 %	
	Рефлексія студента щодо процесу діяльності	Високий рівень	7,7 %	39,9 %	Так
		Середній рівень	47,0 %	56,6 %	
		Низький рівень	45,3 %	3,5 %	
	Оцінка студентами систематичності самоконтролю	Високий рівень (завжди, як правило)	59,3 %	70,7 %	Так
		Середній рівень (часто)	30,2 %	22,6 %	
		Низький рівень (інколи, майже ніколи)	10,5 %	6,7 %	
	Оцінка студентами систематичності рефлексивного самоаналізу власної діяльності	Високий рівень (завжди, як правило)	46,3 %	66,3 %	Так
		Середній рівень (часто)	20,6 %	28,2 %	
		Низький рівень (інколи, майже ніколи)	33,1 %	5,5 %	
Оцінка студентами систематичності самоаналізу навчальних досягнень і самостійного планування для себе навчальних завдань	Високий рівень	28,3 %	61,5 %	Так	
	Середній рівень	65,8 %	36,3 %		
	Низький рівень	5,9 %	2,2 %		

Аналіз результатів педагогічного експерименту дає можливість стверджувати, що за всіма розглянутими критеріями студенти експериментальної групи мають кращі результати в порівнянні з контрольною групою, статистична значущість різниці за окремими показниками перевірялась із застосуванням критерію χ^2 (див. табл. 1). Це підтверджує ефективність експериментальної методики проектування системи педагогічної діагностики в порівнянні з традиційним навчальним процесом, де педагогічна діагностика здійснювалась викладачем без застосування спеціальної системи, а саме: покращується повнота, оперативність, гнучкість, глибина й системність знань; зростає рівень рефлексії студента щодо процесу та результату навчальної діяльності, а також рівень вольових якостей і загальних компетентностей студента, що забезпечують стабільний темп навчальної праці протягом усього терміну навчання; зростає значущість результату навчальної діяльності для студентів, їх зацікавленість процесом навчальної діяльності; свідоме дотримання навчальної дисципліни; позитивно змінюється оцінка студентами спрямованості навчальних завдань та їх ефективності для досягнення мети навчального процесу; підвищується самооцінка студентами власних навичок самоконтролю, рефлексії і планування діяльності.

Проведений теоретичний аналіз і досвід практичного впровадження системи автоматизованої педагогічної діагностики дає підставу для висновку, що застосування ІКТ надає можливість досягти якісно нового рівня реалізації функцій педагогічної діагностики завдяки автоматизації обробки діагностичних даних і застосуванню принципово нових діагностичних процедур.

ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні здійснено теоретичне узагальнення та практичне розв'язання наукової проблеми обґрунтування теоретико-методичних засад проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей, створення зазначеної системи й експериментальної перевірки її ефективності. В ході дослідження поставлена мета досягнута, усі його основні завдання виконані, загальна та часткові гіпотези дістали підтвердження.

1. Аналіз вітчизняного й зарубіжного досвіду в галузі проектування комп'ютерно орієнтованих систем педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей, педагогічного вимірювання й педагогічного моделювання підтверджує актуальність даної роботи та надав можливість визначити напрям дослідження. Визначено суть комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей у педагогічних ВНЗ як підсистеми в системі управління навчальним процесом, яка здійснює збирання, систематизацію, накопичення й опрацювання даних про навчальні досягнення та властивості особистості студента з урахуванням фактичних умов навчання з метою застосування в системі управління навчальним процесом для корекції зазначених умов, вибору доцільного варіанту реалізації технології навчання в

конкретний момент перебігу навчального процесу. Методологічну основу такої системи складають фундаментальні концепції системного аналізу, синергетики, аксіології та сучасні досягнення педагогічної науки, зокрема концепція особистісно-орієнтованого підходу. Зазначена система виконує функції: реалізації механізму зворотного зв'язку, контролюючу, прогностичну, навчальну, розвивальну, виховну, стимулювально-мотиваційну, систематизуючо-регулятивну.

2. Теоретичний аналіз дає підставу для висновку, що виконання комп'ютерно-орієнтованою системою педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей її функцій у повному обсязі можливо за умов дотримання методологічних, процедурно-організаційних і психолого-педагогічних вимог до педагогічної діагностики, які обґрунтовано в дослідженні, а також за умов побудови й функціонування системи відповідно до розроблених теоретико-методичні засад, які визначають структурно-компонентний склад, параметри й структуру базових моделей системи (модель цілей навчання, психолого-педагогічна модель студента й модель реалізації технології навчання), порядок взаємодії компонентів, підходи до формування педагогічного прогнозу на підставі діагностичних даних.

3. Аналіз специфіки застосування автоматизованих систем тестування в різних дидактичних ситуаціях дав можливість теоретично обґрунтувати теоретико-методичні засади проектування й використання інформаційних технологій для вимірювання рівня навчальних досягнень у комп'ютерно орієнтованій системі педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей і зробити висновок, що підсистема автоматизованого тестування має забезпечувати варіативність тесту за умови стабільності трудності тесту й репрезентативності системи завдань щодо структури навчального матеріалу, окреме опрацювання результатів тестування за рівнями навчальних досягнень і за елементами навчального матеріалу, реалізацію адаптивного алгоритму тестування та критеріально-орієнтованої інтерпретації результатів тестування. Теоретично обґрунтовано спосіб оцінювання якостей знань тестованого за результатами тестування, а саме: повноти, глибини, гнучкості, оперативності, систематичності знань, а також коефіцієнтів засвоєння на кожному рівні знань і коефіцієнта автоматизації діяльності. Визначено головні джерела похибки тестових результатів в умовах автоматичного формування варіантів тесту й обґрунтовано межі їх кількісного впливу на похибку педагогічного вимірювання. Обґрунтовано шляхи зменшення впливу розглянутих чинників на результати тестування. За розробленими теоретико-методичними засадами створено й впроваджено у навчальний процес автоматизовану систему «Експерт» для тестування навчальних досягнень у системі педагогічної діагностики.

4. На підставі дидактичних принципів і визначених закономірностей проектування системи педагогічної діагностики (безперервний характер самовдосконалення системи педагогічної діагностики; участь суб'єктів діагностичної діяльності в розвитку й вдосконаленні системи педагогічної

діагностики; поєднання діагностичної діяльності з проектувальною; залежність якості діагностики від обсягу вибірки за двома вимірами: за кількістю об'єктів діагностики та за кількістю діагностичних процедур стосовно кожного об'єкта; поєднання апробації та впровадження системи педагогічної діагностики) теоретично обґрунтовано технологію проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей і вимоги до її проектування.

5. За розробленими теоретико-методичними засадами спроектовано комп'ютерно орієнтовану систему педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей. Розроблена система складається із засобів педагогічного вимірювання, у тому числі автоматизованої системи тестування навчальних досягнень «Експерт», засобів реєстрації результатів самоаналізу студентів, засобів підтримки діяльності викладача, моделі цілей навчання, психолого-педагогічної моделі студента, моделі реалізації технології навчання, засобів підтримки інтерпретації діагностичних даних і педагогічного прогнозу. Розроблено відповідні програми навчальних дисциплін «Інформаційні системи в педагогічній діяльності», «Методологія психолого-педагогічних досліджень», «Кваліметрія і діагностика навчального процесу» для майбутніх учителів інформатики, дидактичні матеріали та тести.

6. За результатами педагогічного експерименту, який проведено у Харківському національному педагогічному університеті імені Г. С. Сковороди на природничому й фізико-математичному факультетах, можна зробити висновок, що за всіма розглянутими критеріями (мотиваційно-цільовим; навчально-змістовим; організаційно-діяльнісним; рефлексивно-прогностичним) студенти експериментальної групи мають кращі результати в порівнянні з контрольною групою, що підтверджує теоретико-методичні засади проектування системи педагогічної діагностики.

Автором дисертації поставлено низку проблемних питань, що потребують спеціального дослідження: розвиток математичного апарату прогнозування в системі педагогічної діагностики, вдосконалення знань про зв'язок між навчальними досягненнями, психологічними й фізіологічними властивостями студента та ефективністю певних способів опрацювання навчального матеріалу, розробка теоретико-методичних засад проектування комп'ютерно орієнтованих систем педагогічної діагностики для студентів інших спеціальностей, учнів загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних навчальних закладів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія

1. Колгатін О. Г. Педагогічна діагностика та інформаційно-комунікаційні технології : монографія / О. Г. Колгатін. – Х. : ХНПУ, 2009. – 324 с. (18,8 авт. арк.)

Навчальні та методичні посібники

2. Лабораторний практикум з чисельних методів на базі пакету MathCAD : навчальний посібник / Л. І. Білоусова, Т. В. Белявцева, О. Г. Колгатін, Л. С. Пономарьова ; за ред. професора Л. І. Білоусової. – К., 1998. – 164 с. (10,25 авт. арк., особ. внесок 2,56 авт. арк.)

3. Білоусова Л. І. Статистична обробка даних з використанням табличного процесора Excel : навчальний посібник / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна. – Харків : Консум, 2002. – 36 с. (2,0 авт. арк., особ. внесок 0,67 авт. арк.)

4. Постановка та проведення лабораторного практикуму з чисельних методів у середовищі MathCAD : навчальний посібник / Л. І. Білоусова, Т. В. Белявцева, О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна, М. В. Каневська ; за ред. проф. Л. І. Білоусової. – Харків : ЕДЕНА, 2003. – 106 с. (5,9 авт. арк., особ. внесок 1,18 авт. арк.)

5. Білоусова Л. І. Практикум з автоматизованої статистичної обробки даних психолого-педагогічного експерименту : навчальний посібник / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна. – Харків : СМІТ, 2007. – 38 с. (2,1 авт. арк., особ. внесок 0,7 авт. арк.)

Статті в провідних наукових фахових виданнях України

6. Білоусова Л. І. Засоби інформаційних технологій як впливовий фактор пізнавальної діяльності / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. – Х. : ХДПУ, 2000. – Вип. 14. – С. 145–150. (0,36 авт. арк., особ. внесок 0,18 авт. арк.)

7. Білоусова Л. І. Педагогічне тестування та аналіз його результатів / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін // Педагогіка та психологія. – Х. : ОВС, 2002. – Вип. 22. – С. 50–54. (0,3 авт. арк., особ. внесок 0,15 авт. арк.)

8. Белявцева Т. В. Учнівські проекти Малої академії наук з навчальних комп'ютерних програм / Т. В. Белявцева, О. Г. Колгатін // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – №1. – С. 30–33. (0,36 авт. арк., особ. внесок 0,18 авт. арк.)

9. Білоусова Л. І. Тестологічний аналіз у системі "Експерт" / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – № 7. – С. 41–43. (0,36 авт. арк., особ. внесок 0,12 авт. арк.)

10. Білоусова Л. І. Методика обробки та інтерпретації результатів педагогічної діагностики / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – № 8. – С. 28–31. (0,36 авт. арк., особ. внесок 0,18 авт. арк.)

11. Колгатін О. Г. Статистичний аналіз тесту з різними за формою завданнями / О. Г. Колгатін // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. – Х. : ХДПУ, 2003. – Вип. 20. – С. 50–54. (0,3 авт. арк.)

12. Білоусова Л. І. Аналіз досвіду створення тестових завдань продуктивного рівня / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна // Теорія та методика навчання та виховання. – Х. : ХНПУ, 2004. – Вип. 14. – С. 65–70. (0,36 авт. арк., особ. внесок 0,12 авт. арк.)

13. Білоусова Л. І. Завдання теоретичного туру Харківської обласної олімпіади 2004 року / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін // Комп'ютер у школі та

сім'ї. – 2005. – № 6. – С. 47–51. (0,36 авт. арк., особ. внесок 0,18 авт. арк.)

14. Колгатін О. Г. Оцінка точності тестових результатів в автоматизованій системі педагогічної діагностики / О. Г. Колгатін // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. – Х. : ХНПУ, 2006. – Вип. 25. – С. 72–80. (0,45 авт. арк.)

15. Колгатін О. Г. Дидактичні вимоги до засобів автоматизованої педагогічної діагностики / О. Г. Колгатін // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. – Х. : ХНПУ, 2007. – Вип. 27. – С. 65–74. (0,5 авт. арк.)

16. Микитюк О. М. Досвід і перспективи впровадження нових інформаційних технологій навчання / О. М. Микитюк, О. Г. Колгатін // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. – К. : Інститут іноваційних технологій і змісту освіти, 2007. – Вип. 49. – С. 3–7. (0,5 авт. арк., особ. внесок 0,25 авт. арк.)

17. Білоусова Л. І. Інформаційні технології статистичної обробки даних у педагогічному університеті / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна // Вища освіта України. – 2007. – №2 (додаток 1). Тематичний випуск „Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології”. – Т. 2. – Рівне : РДГУ, 2007. – С. 169–174. (0,36 авт. арк., особ. внесок 0,12 авт. арк.)

18. Колгатін О. Вплив вгадування на надійність тестових результатів у комп'ютерних системах педагогічної діагностики / Олександр Колгатін // Математика в школі. – № 2 (78) 2008. – С. 36–41. (0,5 авт. арк.)

19. Колгатін О. Г. Досвід впровадження автоматизованої системи діагностики навчальних досягнень з методів математичної статистики [Електронний ресурс] / О. Г. Колгатін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2008. – №1. – Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em5/emg.html>. – Заголовок з екрана. (0,5 авт. арк.)

20. Колгатін О. Г. Вимірювання параметрів педагогічної моделі студента за допомогою тестів / О. Г. Колгатін // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – Вип. 6 (13). – К. : 2008. – С. 126–130. (0,5 авт. арк.)

21. Колгатін О. Експериментальне дослідження впливу коливань уваги на результати комп'ютерного тестування / Олександр Колгатін // Вища освіта України. – 2008. – №1(28). – С. 83–90. (0,5 авт. арк.)

22. Колгатін О. Г. Автоматизована педагогічна діагностика у сучасному університеті [Електронний ресурс] / О. Г. Колгатін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2008. – №4. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/101/87>. – Заголовок з екрана. (0,5 авт. арк.)

23. Колгатін О. Г. Курс інформатики як база для розвитку педагогічної діагностики / О. Г. Колгатін // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – №5(17). – 2008. – С. 78–84. (0,5 авт. арк.)

24. Колгатін О. Г. Автоматизація побудови варіантів тесту і точність вимірювання / О. Г. Колгатін // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. – Х. : Видавець Прокопенко Г. Є., 2008. – Вип. 29. – С. 86-94. (0,5 авт. арк.)

25. Білоусова Л. Тестування як компонент навчального процесу / Л. Білоусова, О. Колгатін // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Педагогіка. – Тернопіль : ТНПУ, 2008. – № 7. – С. 118-121. (0,3 авт. арк., особ. внесок 0,15 авт. арк.)

26. Колгатін О. Г. Сучасні погляди на етику автоматизованої педагогічної діагностики // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 4(12). – Режим доступу <http://www.ime.edu-ua.net/em12/content/09kogdpra.htm>. – Заголовок з екрана. (0,5 авт. арк.)

27. Колгатін О.Г. Модель фахівця як відображення мети навчального процесу в автоматизованій системі педагогічної діагностики / О. Г. Колгатін // Інформаційні технології в освіті. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2010. – Випуск 5. – С. 122–128. (0,5 авт. арк.)

28. Колгатін О. Г. Вимоги до проектування автоматизованої системи педагогічної діагностики / О. Г. Колгатін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010 – № 5(19). – Режим доступу <http://www.ime.edu-ua.net/em19/content/10kogdpo.htm>. – Заголовок з екрана. (0,67 авт. арк.)

Статті в міжнародних наукових виданнях

29. Белоусова Л. И. Принципы построения автоматизированной системы педагогической диагностики / Л. И. Белоусова, А. Г. Колгатин, Л. С. Колгатина // УСиМ. – 2007. – № 2. – С. 75–81. (0,6 авт. арк., особ. внесок 0,2 авт. арк.)

30. Bilousova L. I. Test in Algorithm Design and Logics for Competition of Talented Children / L. I. Bilousova, O. G. Kolgatin // Journal of the Korea Society of Mathematical Education. Series D: Research in Mathematical Education. – Vol. 12, No. 1 (March, 2008). – P. 27–37. (0,5 авт. арк., особ. внесок 0,25 авт. арк.)

31. Информационно-образовательная среда университета как основа организации учебной и исследовательской деятельности студентов [Электронный ресурс] / А. Н. Микитюк, Л. И. Белоусова, А. Г. Колгатин, Ю. В. Литвинов // Educational Technology & Society. – 2008. – №11(3). – Режим доступу : http://ifets.ieee.org/russian/depository/v11_i3/html/8.htm. – Заголовок з екрана. (0,48 авт. арк., особ. внесок 0,12 авт. арк.)

32. Колгатин А. Параллельные варианты теста в автоматизированных системах диагностики / Александр Колгатин // Педагогические измерения. – 2008. – № 2. – С. 51–65. (0,5 авт. арк.)

33. Микитюк А. Н. Современные педагогические технологии в контексте идеи непрерывного образования / А. Н. Микитюк, Л. И. Белоусова, А. Г. Колгатин // УСиМ. – 2009. – № 2. – С. 58–65. (0,5 авт. арк.)

Статті у науково-методичних журналах

34. Колгатін О. Г. Автоматизована педагогічна діагностика і точність вимірювання / О. Г. Колгатін // Вісник. ТІМО. – 2006. – № 10–11. – С. 29–33. (0,5 авт. арк.)

35. Колгатін О. Г. Автоматизовані системи тестування / О. Г. Колгатін // Вісник. ТІМО. – 2007. – № 10–11. – С. 38–41. (0,3 авт. арк.)

36. Колгатін О. Г. Проблема вимірювання якостей знань і психофізіологічних властивостей студента / О. Г. Колгатін // Вісник ТІМО. – 2007. – №12. – С. 29–33. (0,3 авт. арк.)

37. Єфіменко В. С. Тестування компетентності учнів із теми «Розгалуження» / В. С. Єфіменко, О. Г. Колгатін // Вісник ТІМО. – 2008. – № 5. – С. 31–35. (0,4 авт. арк., особ. внесок 0,2 авт. арк.)

38. Колгатін О. Г. Дидактичні можливості системи автоматизованої педагогічної діагностики «Експерт 3.05» / О. Г. Колгатін // Вісник ТІМО. – 2008. – № 6. – С. 14–21. (0,5 авт. арк.)

39. Білоусова Л. І. Педагогічна діагностика з використанням інформаційних технологій / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна // Інформаційні технології в освіті. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – Випуск 1. – С. 13–21. (0,48 авт. арк., особ. внесок 0,16 авт. арк.)

40. Колгатін О. Г. Дидактичні та етичні вимоги до автоматизованої педагогічної діагностики / О. Г. Колгатін // Інформаційні технології в освіті. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2009. – Випуск 3. – С. 128–134. (0,5 авт. арк.)

41. Білоусова Л. І. Автоматизація системи педагогічної діагностики як перехід до якісно нового рівня діагностичної діяльності / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін // Вісник ТІМО. – 2010. – № 3. – С. 36–39. (0,3 авт. арк., особ. внесок 0,15 авт. арк.)

Статті в методичних збірниках та матеріалах наукових конференцій

42. Белоусова Л. И. Лабораторный практикум по численным методам с использованием математических пакетов / Л. И. Белоусова, Т. В. Белявцева, Л. С. Пономарева, А. Г. Колгатин // Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье: Материалы международной научно-технической конференции. 30-31 мая 1996 г. – Харьков, Мишкольц, Магдебург: ХГПУ, МУ, МТУ, 1996. – С. 88. (0,06 авт. арк., особ. внесок 0,015 авт. арк.)

43. Обчислювальний експеримент як елемент педагогічної технології / Л. І. Білоусова, Т. В. Белявцева, Л. С. Пономарьова, О. Г. Колгатін // Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье: труды международной научно-технической конференции (12-14 мая 1997 г., Харьков). Ч. 5. – Харьков, 1997. – С. 373 – 375. (0,2 авт. арк., особ. внесок 0,05 авт. арк.)

44. Колгатін О. Г. Забезпечення валідності та надійності комп'ютерного тестування з інформатики / О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна // Актуальні проблеми та перспективи розвитку фінансово-кредитної системи України. – Харків: Фінарт, 2002. – С. 347-348. (0,12 авт. арк., особ. внесок внесок 0,06 авт. арк.)

45. Білоусова Л. І. Аналіз досвіду створення тестових завдань продуктивного рівня / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна // Вимірювання навчальних досягнень школярів і студентів: гуманістичні, методологічні, технологічні аспекти: тези доповідей Міжнародної науково-

методичної конференції, 20–21 листопада 2003 р., Харків, Україна. – Харків : ОВС, 2003. – С. 10–11. (0,12 авт. арк., особ. внесок 0,04 авт. арк.)

46. Колгатін О. Г. Статистичний аналіз тесту з різними за формою завданнями / О. Г. Колгатін // Вимірювання навчальних досягнень школярів і студентів: гуманістичні, методологічні, технологічні аспекти : тези доповідей Міжнародної науково-методичної конференції, 20–21 листопада 2003 р., Харків, Україна. – Харків : ОВС, 2003. – С. 48–49. (0,12 авт. арк.)

47. Білоусова Л. І. Тестологічний аналіз у системі “Експерт” / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна // Вимірювання навчальних досягнень школярів і студентів: гуманістичні, методологічні, технологічні аспекти : тези доповідей Міжнародної науково-методичної конференції, 20–21 листопада 2003 р., Харків, Україна. – Харків : ОВС, 2003. – С. 49–50. (0,12 авт. арк., особ. внесок 0,04 авт. арк.)

48. Bilousova L. The course ware for “Mathematical Methods in Psychology” / L. Bilousova, O. Kolgatin, L. Kolgatina // Abstracts of 10-th International Congress on Mathematical Education : Posters, 4–11 July, 2004, Copenhagen, Denmark. – Denmark : IMFUFA, Department of Science, Systems and Models, Roskilde University Denmark, 2004. – P. 197. (0,03 авт. арк., особ. внесок 0,01 авт. арк.)

49. Bilousova L. Working out and use of the pedagogical diagnostic system / L. Bilousova, O. Kolgatin, L. Kolgatina // 10-th International Congress on Mathematical Education : Final Programme, 4–11 July, 2004, Copenhagen, Denmark. – Denmark : IMFUFA, Department of Science, Systems and Models, Roskilde University Denmark, 2004. – P. 122. (0,03 авт. арк., особ. внесок 0,01 авт. арк.)

50. Білоусова Л. І. Курс «Комп'ютерне моделювання» як складова підготовки майбутнього вчителя інформатики / Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін // Матеріали Всеукраїнського науково-методичного семінару, (Кривий Ріг, 29 березня 2005 р.). – Кривий Ріг : КДПУ, 2005. – С. 6–7. (0,12 авт. арк., особ. внесок 0,06 авт. арк.)

51. Білоусова Л. Автоматизована система педагогічної діагностики “Експерт 3.02” / Людмила Білоусова, Олександр Колгатін, Лариса Колгатіна // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка. – 2005. – №6. – С. 107–108. (0,12 авт. арк., особ. внесок 0,04 авт. арк.)

52. Белоусова Л. И. Автоматизированная система педагогической диагностики «ЭКСПЕРТ 3.04» / Л. И. Белоусова, А. Г. Колгатин, Л. С. Колгатина // Proceedings ITEA-2006 (First International Conference “New Information Technologies in Education for All”, Ukraine, IRTS, 29-31 May 2006). – Kiev, 2006. – P. 263–275. (0,6 авт. арк., особ. внесок 0,2 авт. арк.)

53. Белоусова Л. И. Исследование качества подготовки специалистов с применением системы педагогической диагностики «Эксперт 3.04» / Л. И. Белоусова, А. Г. Колгатин, Л. С. Колгатина // Материалы II Международной конференции [«Стратегия качества в промышленности и

образовани»], 2–9 июня 2006 г., Варна, Болгария. Т. 2. – Днепропетровск : «Пороги» ; Варна : ТУ-Варна, 2006. – С. 364–369. (0,3 авт. арк., особ. внесок 0,1 авт. арк.)

54. Колгатін О. Г. Методологія застосування інформаційних технологій для здійснення педагогічного контролю / О. Г. Колгатін // Методологічні питання наукового дослідження в педагогіці та соціальній педагогіці : матеріали доповідей теоретико-методол. конф., 27 лют. 2007 р., Харків / Ха. нац. пед. ун-т ; відп. ред. Т. О. Дмитренко, проф., д-р пед. наук. – Х. : ХОГОКЗ, 2007. – С. 27–28. (0,1 авт. арк.)

55. Колгатін О. Г. Параметри педагогічної моделі студента / О. Г. Колгатін // Тези доповідей Першої міжнародної науково-технічної конференції [«Інтелектуальні системи в промисловості і освіті – 2007»] (Суми, 7-9 листопада 2007 року). – Суми : Видавництво СумДУ, 2007. – С. 80–81. (0,1 авт. арк.)

56. Микитюк О. М. Дослідницька діяльність студентів як невід’ємний компонент навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища / О. М. Микитюк, Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін // Proceedings ITEA-2007 (Second International Conference “New Information Technologies in Education for All: State of the Art and Prospects”, Ukraine, IRTS, 21-23 November 2007). – Kiev, 2007. – P. 187–194. (0,42 авт. арк., особ. внесок 0,14 авт. арк.)

57. Білоусова Л. Система контролю й оцінювання як складова курикулуму [Електронний ресурс] / Людмила Білоусова, Олександр Колгатін // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 26-27 червня 2007 р., Київ. – К. : Ексоб. – С. 227–232. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/education/average/topic/rn/conf.pdf>. – Заголовок з екрана. (0,3 авт. арк., особ. внесок 0,15 авт. арк.)

58. Колгатін О. Г. Засоби автоматизованої педагогічної діагностики // Матеріали до самостійної роботи слухачів курсів підвищення кваліфікації вчителів української мови та літератури за темою: «Гуманізація навчально-виховного процесу в основній школі засобами інформаційно-комунікаційних технологій» : збірник методичних матеріалів. – Х. : ХОНМБО, 2007. – С. 122–141. (1,0 авт. арк.)

59. Колгатін О. Г. Моніторинг навчальних досягнень в освіті суспільства знань / О. Г. Колгатін // Вимірювання навчальних досягнень школярів і студентів: гуманістичні, методичні, технологічні аспекти : матеріали 2-ї Міжнародної науково-методичної конференції, 13–14 грудня 2007 р., Харків. – Х., 2008. – С. 55–63. (0,4 авт. арк.)

60. Колгатін О. Г. Вимірювання якостей знань за допомогою тестів / О. Г. Колгатін // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі : збірник наукових праць. Випуск 5. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – С. 4-8. (0,25 авт. арк.)

61. Колгатін О. Г. Вимірювання якостей знань за допомогою тестів / О. Г. Колгатін // Комп’ютерне моделювання в освіті / Матеріали III

Всеукраїнського науково-методичного семінару : Кривий Ріг, 24 квітня 2008 р. – Кривий Ріг : КДПУ, 2008. – С. 27-28. (0,5 авт. арк.)

62. Колгатін О. Г. Розвиток педагогічної діагностики в освітньому просторі суспільства знань / О. Г. Колгатін // Матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. «Наука і соціальні проблеми суспільства: освіта, культура, духовність», 20-21 травня 2008 р., у 2-х ч.; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. – Харків, 2008. – Ч. 1. – С.434-436. (0,15 авт. арк.)

63. Колгатін О. Г. Моделювання навчальних досягнень студента в автоматизованих навчаючих системах / О. Г. Колгатін // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : матеріали XVI міжнар. наук.-практ. конф., 4–6 червня 2008 р. Харків : у 2 ч. – Ч. 2 / оргкомітет : Л. Л. Товажнянський (голова). – Харків : НТУ «ХП», 2008. – С. 63. (0,04 авт. арк.)

64. Колгатін О. Г. Дидактичні вимоги до програмного забезпечення тестування у навчальному процесі / О. Г. Колгатін // Proceedings ITEA-2008 (Third International Conference “New Information Technologies in Education for All: e-education”, Ukraine, IRTC, 1-3 October 2008). – Kiev, 2008. – P. 54–64. (0,55 авт. арк.)

65. Колгатін О. Г. Дидактичні та етичні вимоги до автоматизованої педагогічної діагностики / О. Г. Колгатін // П'ята міжнародна науково-практична конференція «Інформатизація освіти України. ІКТ у вищих навчальних закладах», Херсон, 20-23 травня 2009. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2009. – С. 75. (0,02 авт. арк.)

66. Колгатін О. Г. Методи педагогічної діагностики та їх реалізація в автоматизованих системах / О. Г. Колгатін // Proceedings ITEA-2009 (Fourth International Conference “New Information Technologies in Education for All: Innovation Methods and Models”, Ukraine, IRTC, 24-26 November 2009). – Kyiv, 2009. – P. 81–88. (0,4 авт. арк.)

67. Колгатін О. Г. Модель фахівця як відображення мети навчального процесу у автоматизованій системі педагогічної діагностики / О. Г. Колгатін // VI міжнародна науково-практична конференція «Інформатизація освіти України. ІКТ у вищих навчальних закладах», Херсон, 3-6 червня 2010. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2010. – С. 44-45. (0,05 авт. арк.)

Колгатін О. Г. Теоретико-методичні засади проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – Київ, 2011.

У дисертації обґрунтовано теоретико-методичні засади проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей. Визначено суть, функції, складові, форми, методи та систему вимог до педагогічної діагностики в умовах інформатизації навчального процесу. Визначено закономірності, етапи та вимоги до проектування комп'ютерно орієнтованої системи педагогічної діагностики майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей. Розроблено опорну психолого-педагогічну модель студента як основу зазначеної системи. Розроблено теоретичні та методичні засади проектування інформаційно-комунікаційних технологій для здійснення педагогічних вимірювань та інтерпретації діагностичних даних у комп'ютерно орієнтованій системі педагогічної діагностики. Спроектовано комп'ютерно орієнтовану систему педагогічної діагностики за розробленими теоретико-методичними засадами й експериментально перевірено ефективність її застосування в навчальному процесі вищого педагогічного навчального закладу.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, педагогічна діагностика, тестування, проектування.

Колгатин А. Г. Теоретико-методические основы проектирования компьютерно ориентированной системы педагогической диагностики будущих учителей естественнонаучных и математических специальностей. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.10 – информационно-коммуникационные технологии в образовании. – Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины. – Киев, 2011.

В диссертации разработано теоретико-методические основы проектирования компьютерно ориентированной системы педагогической диагностики, определено сущность, функции, компоненты, формы и методы, а также систему требований к педагогической диагностике в условиях информатизации учебного процесса. Установлено закономерности и этапы, обосновано требования к проектированию компьютерно ориентированной системы педагогической диагностики.

Предложено строить систему педагогической диагностики на основе триады моделей: модели студента, модели целей обучения, модели реализации технологии обучения. Разработана опорная психолого-педагогическая модель студента как основа компьютерно ориентированной системы педагогической диагностики, обосновано параметры модели студента с учетом технологичности измерения соответствующих показателей в системе педагогической диагностики за такими критериями: мотивационно-целевой (значимость результата учебной деятельности для студента, заинтересованность студента учебным процессом, познавательный интерес, осознанность студентом учебной дисциплины); учебно-содержательный

(полнота, оперативность, глубина, гибкость, систематичность, прочность знаний, автоматизм реализации умений); организационно-деятельностный (стабильность темпа учебного труда, способность студента к мобилизации энергии, настойчивости и воли); рефлексивно-прогностический (рефлексия студента относительно результата деятельности и процесса деятельности).

Показано, что ядром компьютерно ориентированной системы педагогической диагностики является подсистема автоматизированного тестирования, которая определяет дидактические возможности и эффективность системы диагностики в целом. Обоснованы дидактические требования к этой подсистеме: критериально-ориентированная интерпретация тестовых результатов, двумерная обработка тестовых результатов по элементам учебного материала и по уровням учебных достижений, репрезентативность системы заданий относительно структуры учебного материала, вариативность тестирования, оперативное представление результатов диагностики студенту, оперативная обработка тестовых результатов, адаптивный алгоритм тестирования, сохранение результатов тестирования и анализ их динамики, динамичное проектирование подсистемы тестирования в системе педагогической диагностики. Обоснована технология проектирования подсистемы тестирования в системе педагогической диагностики.

Разработана методика оценивания качеств знаний тестируемого по тестовым результатам, а именно: полноты, глубины, гибкости, оперативности, систематичности знаний, а также коэффициентов усвоения на каждом уровне знаний и коэффициента навыка.

Определены основные источники погрешности тестовых результатов в условиях автоматического формирования теста и показаны пределы их количественного влияния на погрешность педагогического измерения. Проанализирована чувствительность стандартных показателей надежности тестовых результатов к погрешности адекватности модели ожидаемых учебных достижений, провалам в профиле структуры знаний студента, угадыванию правильных ответов, ошибкам по невнимательности, недостаточной эквивалентности параллельных заданий. Предложены математические модели для оценки влияния угадывания на погрешность тестовых результатов, показано адекватность предложенных моделей экспериментальным данным. Проведено вычислительные эксперименты для исследования влияния вероятности угадывания в отдельных тестовых заданиях на погрешность тестовых результатов. Проведено экспериментальное исследование влияния внимания тестируемого, а также метода построения параллельных вариантов тестовых заданий на погрешность тестовых результатов. Предложены пути уменьшения влияния рассмотренных факторов на тестовые результаты.

В соответствии с разработанными теоретико-методическими основами выполнено проектирование компьютерно ориентированной системы педагогической диагностики в Харьковском национальном педагогическом университете имени Г. С. Сковороды на естественнонаучном и физико-математическом факультетах. Описан ход проведения педагогического

эксперимента по внедрению разработанной экспериментальной системы педагогической диагностики. Проведено статистический анализ результатов педагогического эксперимента. Показано, что проектирование компьютерно ориентированной системы педагогической диагностики в соответствии с разработанными теоретико-методическими основами позитивно сказывается на эффективности учебного процесса.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, педагогическая диагностика, тестирование, проектирование.

Kolgatin O. G. Theoretical and Methodical Framework of Design of Computer-Based Pedagogical Diagnostics System for Future Teachers of Natural-Mathematical Specialities. – Manuscript.

Dissertation for the scientific degree of the Doctor of Pedagogical Sciences in 13.00.10 – Information and Communication Technologies in Education. – Institute of Information Technologies and Learning Tools of the NAPS of Ukraine. – Kyiv, 2011.

The dissertation proves theoretical and methodical framework of design of the computer-based pedagogical diagnostics system for future teachers of natural-mathematical specialities. The matter, functions, components, forms, methods and system of requirements for pedagogical diagnostics in ICT-orientated instruction process are established. Principles and stages as well as requirements for design of the computer-orientated pedagogical diagnostics system for future teachers of natural-mathematical specialities are proved. Psychological and pedagogical model of student is designed as a base of this system. Theoretical and methodical framework of design of the information and communication technologies for pedagogical measurement and interpretation of diagnostic data in the computer-based pedagogical diagnostics systems are proposed. The computer-based pedagogical diagnostics system is designed according to proposed theoretical and methodical framework, its efficiency in instruction process of Kharkiv National Pedagogical University named after G.S.Skovoroda is verified in pedagogical experiment.

Keywords: information and communication technologies, pedagogical diagnostics, testing, design.