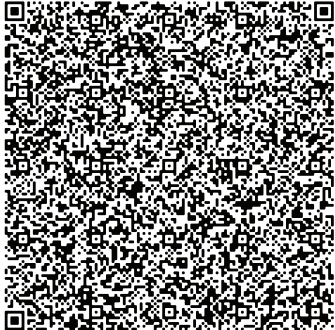


# ПРАКТИКА НЕПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ



УДК 378.147:81

**Роман Клопов**

ORCID iD 0000-0001-9036-4331

доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри фізичної культури і спорту,  
Запорізький національний університет,  
вул. Жуковського, 66, 69600 м. Запоріжжя, Україна  
clorov-r@ukr.net

**Олена Пшенична**

ORCID iD 0000-0002-3269-1323

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри комп'ютерних наук,  
Запорізький національний університет,  
вул. Жуковського, 66, 69600 м. Запоріжжя, Україна  
esp961081@gmail.com

## РОЗРОБКА СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ

*У статті розглядаються питання, пов'язані з використанням інформаційних технологій при проведенні дослідження в галузі професійної освіти. Ознайомлення з існуючими рішеннями інших дослідників і особистий досвід дали змогу авторам переконатися в перспективних можливостях спеціалізованих програм для здійснення педагогічного експерименту. Представлені в роботі програма «RTEST» сприяє швидкому проведенню педагогічної діагностики, а діалогова система «Обрання критерію» дозволяє прийняти рішення щодо доречних методів перевірки гіпотез. Це безперечно доводить ефективність авторських розробок та свідчить про перспективність їх використання в педагогічних дослідженнях.*

**Ключові слова:** інформаційні технології; педагогічна діагностика; педагогічне дослідження; програмне забезпечення; система; статистична обробка.

**Вступ.** На сучасному етапі розвитку суспільства інформаційні технології (ІТ) впроваджуються в усі сфери діяльності людини і педагогіка не є виключенням. Фахівці виділяють чотири напрями використання ІТ в освіті, одним з яких є наукове дослідження. Інформаційні технології на основі сучасної комп'ютерної техніки та спеціалізоване програмне забезпечення вважають засобами підвищення ефективності науково-педагогічної діяльності. Вищезазначена діяльність характеризується проведенням педагогічного експерименту, реалізація якого викликає певні труднощі у науковців-початківців. Для їх подолання дослідник має володіти методологією педагогічного дослідження та засобами ІТ. Слід зазначити, що з одного боку методологія педагогічного дослідження визначає умови для використання інформаційних

технологій, а з іншого – ІТ створюють нові напрями наукових досліджень.

Методологічні засади педагогічного дослідження розглядають в своїх роботах Ю. К. Бабанський, С. У. Гончаренко, В. І. Загвязінський, А. А. Киверялг, Г. П. Лавреньєва, П. Г. Лузан, Д. О. Новіков, С. О. Сисоєва, М. П. Шишкіна та ін. Основна ідея цих публікацій – допомогти досліднику в організації педагогічного експерименту, озброїти його методами і засобами проведення дослідження.

Питанням використання ІТ в педагогічному експерименті останнім часом присвячена достатня кількість публікацій. У своїй статті М. П. Шишкіна розглянула особливості застосування сучасних комп'ютерних технологій на всіх етапах наукового експерименту: підготовчому, дослідницькому, інтерпретації та статистичного аналізу, впроваджен-

ня (Шишкіна М. П., 2008, с. 3–4). Автор зазначає, що доречними можуть бути додатки, які відносяться до стандартного програмного забезпечення, Internet-технології та авторські програми. Окремі зразки застосування програмного забезпечення на етапах педагогічного експерименту демонструють роботи Г. М. Алексеєвої, Р. І. Горохової, В. С. Єремеева, О. Г. Колгатіна, В. Н. Ковальчук, Б. М. Ляшенка, Л. Ф. Панченко, В. І. Якушевича та ін. Активність, з якою дослідники розглядають це питання, доводить актуальність цієї проблеми і, одночасно, свідчить про існування різноманітних підходів в її вирішенні. Для цього розробляються нове програмне забезпечення, використання якого за висловом Т. І. Коваль необхідно «...для підвищення ефективності видів діяльності, що здійснюються в системі освіти» (Коваль Т. І., 2012, с. 109).

Інформаційні технології – невід’ємні засоби педагогічного дослідження та їх інтенсивний розвиток вимагає постійного вдосконалення систем, призначених для наукового педагогічного дослідження, та рекомендацій щодо їх застосування. У зв’язку з цим **метою статті** є виявлення найбільш значущих проблем у проведенні, обробці та інтерпретації результатів педагогічного експерименту та обґрунтування необхідності розробки спеціалізованого програмного забезпечення з метою подолання цих ускладнень. Для досягнення цієї мети ми окремо розглянемо приклади комп’ютерних засобів призначені для діагностування та статистичної обробки даних.

**Інформаційні технології в педагогічній діагностиці.** Експеримент в галузі професійної освіти зазвичай пов’язаний з якістю, яка формується в процесі дослідження. Це може бути готовність до професійної діяльності або готовність більш вузького характеру, компетентність або культура. Кожна якість вивчається в сукупності компонентів і показників та фіксується дослідником завдяки спеціальним діагностичним процедурам. До них відносяться тести з контролю знань, анкети, стандартизовані психологічні методики, експертні оцінки. Як підкреслює група авторів «без повноцінної діагностики неможливий об’єктивний моніторинг якості професійної освіти» (Шапошникова Т. Л., Миненко В. Г., Хорошун К. В., 2015, с. 181).

Загальноприйнятною для педагогічного дослідження є практика фіксування результатів на паперових носіях, тобто комплекс методик респондент отримує роздрукованими та відповідає на них письмово. А далі досліднику необхідно обробити ці анкети, отримати оцінку за кожним показником, визначити результат сформованості кожного компонента і якості в цілому. Однак обробка результатів діагностування може зайняти чимало часу, особливо якщо кількість респондентів перевищує сто осіб. У такому випадку для швидкого та ефективного здійснення цієї процедури можна

застосовувати інформаційні технології. Питання реалізації комп’ютерного діагностування на основі впровадження універсальних або авторських систем відображено в публікаціях Г. М. Алексеєвої (Алексеєва Г. М., 2014), В. Н. Ковальчук (Ковальчук В. Н., 2013), Н. О. Бурмакіної та В. І. Якушевича (Якушевич В. І., 2013) та ін.

Найпростішим вирішенням цієї проблеми є реалізація діагностики в додатках загального призначення – табличному процесорі або системі управління базами даних. У своєму науковому дослідженні діагностування готовності майбутніх менеджерів до застосування ІТ у професійній діяльності ми реалізували в середовищі табличного процесора (Пшенична О. С., 2011). Це було достатньо зручно, зважаючи на табличну структуру документа MS Excel. У своїй науково-дослідній роботі Г. М. Алексеєва скористалася авторською системою ProfT, в середовищі якої здійснюється тестування окремого студента з подальшим експортуванням цих даних до табличного процесору (Алексеєва Г. М., 2014). Зауважимо, що наведені приклади не досконалі, оскільки результати всіх студентів необхідно скопіювати до одного файлу, що створює певні незручності.

Впровадження хмарних технологій для опитування експертів запропонувала В. Н. Ковальчук (Ковальчук В. Н., 2013). Оригінальна ідея скористатися інструментом Google Form дала змогу авторці за короткий проміжок часу провести анкетування великої кількості респондентів, які були географічно віддаленими від неї. Результати опитування автоматично реєструються в зведених електронній таблиці Google Docs, дані з якої можна імпортувати до MS Excel з метою подальшого їх опрацювання. Однак, за визнанням самої дослідниці використання інструмента Google Form вимагає «...додаткових зусиль для обробки результатів тестування, оскільки даний інструмент не дозволяє автоматично обчислювати суму балів за правильні відповіді» (Ковальчук В. Н., 2013, с. 149). Це свідчить про недостатню спроможність сервісу Google Docs забезпечити швидке та дієве опрацювання експериментальних даних.

Більшої ефективності педагогічному експерименту надають авторські розробки, оскільки їх реалізація зазвичай адаптована до умов дослідження і враховує всі особливості діагностування. Прикладом такої системи є «RTEST: Система тестування студентів факультету фізичного виховання» призначена для моніторингу формування готовності їх до застосування інформаційних технологій (Клопов Р. В., 2012, с. 354–355). Ця спеціалізована авторська розробка охоплює комплекс з трьох тестів, які дають змогу визначити рівень готовності за мотиваційним, пізнавально-технологічним та інформаційно-компетентнісним компонентами (див. Рис. 1). Студент перед тестуванням реєструється, після чого проходить анке-

тування і тестування. Вся інформація зберігається в системі, можливості якої дають змогу здійснити мінімальну статистичну обробку даних, також в програмі передбачений експорт результатів до MS Excel з метою більш досконалого математичного опрацювання.

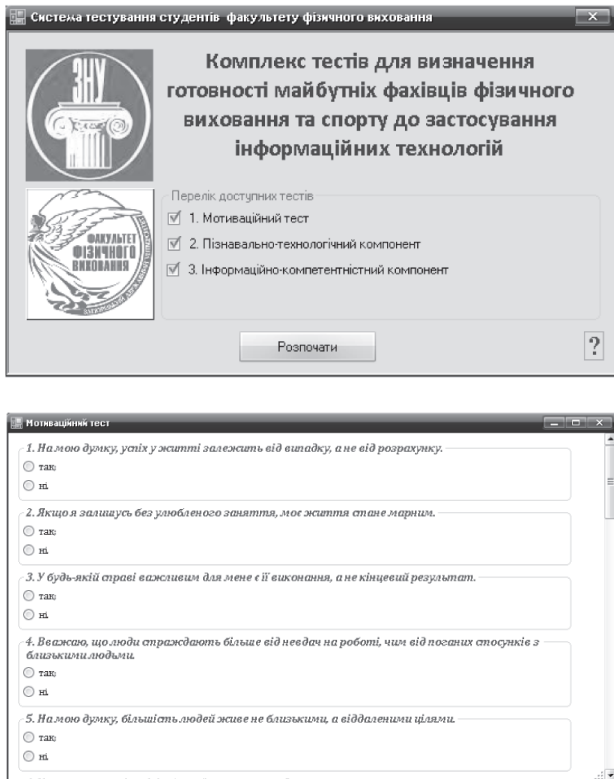


Рис. 1. Демонстрація процесу діагностування в системі «RTEST»

Мінімальна статистична обробка даних передбачає обчислення інтегрального показника готовності та визначення рівня цієї готовності у номінальній шкалі – високий, вище середнього, середній та низький. Значення інтегрального показника встановлюється за допомогою цільової лінійної функції  $Z = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$ , яка залежить від змінних ( $x_1, x_2, x_3$ ) – результатів діагностування за трьома компонентами і констант ( $a_1, a_2, a_3$ ) – вагових коефіцієнтів цих компонентів. Оскільки вагові коефіцієнти визначаються за даними опитування експертів, а тому не можуть приймати сталі значення, автори передбачили можливість їх редагування (див. Рис. 2). З цього діалогового вікна видно, що дослідник також може корегувати границі визначених рівнів готовності майбутніх фахівців з фізичного виховання та спорту до застосування ІТ у професійній діяльності.

Наведена система дає змогу процес діагностування виконати у мінімальні терміни, а також досягти максимальної об'єктивності в оцінюванні студентів.

**Програмне забезпечення для обрання методу статистичної обробки даних.** З метою забезпечення вірогідності та обґрунтованості висновків науковець має провести статистичну обробку

результатів експерименту і для цього використовуються статистичні методи. А цими методами в змозі скористатися лише обмежена кількість дослідників, оскільки базова освіта більшості з них – гуманітарна. І, як слідство, в дисертаціях з педагогічних наук постійно зустрічаються помилки. Ми відносимо до них невідповідність методів математичної статистики структурі та характеру результатів педагогічного експерименту. Наприклад, критерій Манна-Вітні застосовують для порівняння результатів однієї групи на етапах експерименту (залежні вибірки) або для зіставлення груп обсягами більшими 60 респондентів. А вимоги для використання цього методу наступні: порівнюються незалежні вибірки, обсягами не більшими 60 елементів (Сидоренко Е. В., 2004, с. 50).

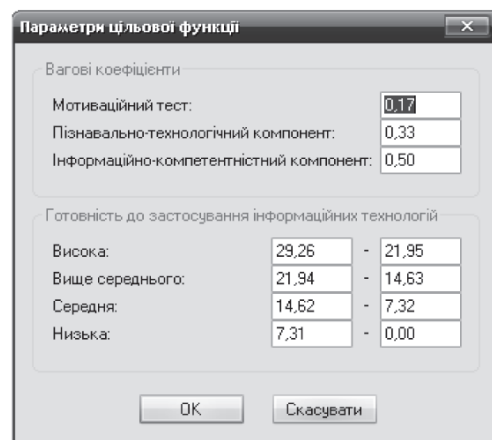


Рис. 2. Діалогове вікно корегування даних для інтегрального показника готовності

Дехто може заперечити, що на сучасному етапі для статистичної обробки даних експерименту використовуються спеціальні додатки (SPSS, STATISTICA та ін.) або on-line системи статистичної обробки даних. Ми згодні з цими аргументами – вони дійсно значно полегшують розрахунки. Крім того науковці приділяють достатньо уваги розробці спеціалізованого програмного забезпечення для статистичної обробки результатів експерименту. Прикладами є авторські системи: «Автоматизированная система анализа результатов психолого-педагогических исследований» (Горохова Р. И., 2013), «STATIST» (Еремеев В. С., 2013), «ММР» (Ляшенко Б. М., 2010), «Статистичний порадишник щодо застосування математичних методів для опрацювання даних психолого-педагогічних досліджень» (Панченко Л. Ф., 2008) та ін. Цікаво, що різні програми, представлені в роботах Р. І. Горохової (Горохова Р. И., 2013, с. 60) та Б. М. Ляшенка (Ляшенко Б. М., 2010, с. 27), реалізують лише непараметричні критерії математичної статистики, а це свідчить про їх недосконалість. Ще однією суттєвою проблемою є відсутність відомостей про закон розподілу в вибірках, що необхідно перевірити для використання параметричних методів (критерій Стюдента).

та, дисперсійний аналіз). Для цього дослідник має здійснити додаткові обчислення, про які він навіть не здогадується. У такому випадку корисною може бути система «STATIST» (Еремеев В. С., 2013), яка дає змогу порівняти вибірки, закон розподілу в яких невідомий. Однак ця програма використовується виключно для незалежних вибірок, що свідчить про її незавершеність (Еремеев В. С., 2013, с. 49).

Наведений огляд показав, що серед авторських програм майже не існує таких, які б рекомендували користувачеві з недостатніми знаннями математичної статистики доречний критерій для перевірки гіпотез. Виключенням є навчальна експертна система «Статистичний порадишник щодо застосування математичних методів для опрацювання даних психолого-педагогічних досліджень» (Панченко Л. Ф., 2008). Однак ретельне вивчення цієї публікації засвідчило, що її програмна реалізація недосконала, оскільки не аналізує вибірки на перевірку умов для використання параметричних методів та не бере до уваги обсяги цих вибірок.

Саме тому ми прийшли до думки про необхідність розробки діалогової системи, яка рекомендує досліднику доречний критерій для порівняння вибірок. Визначальними положеннями для цієї програми є сукупність умов, розроблена в математичній статистиці для кожного критерію (Сидоренко Е. В., 2004, с. 50). Вивчення цих вимог дало змогу встановити основні вхідні дані для системи: кількість вибірок – 1, 2, 3 і більше; види вибірок – залежні або незалежні; самі вибірки. На основі завантажених вибірок визначаються обсяги вибірок і основні статистичні показники – середнє, дисперсія, асиметрія та ексцес. Для порівняння емпіричного розподілу кожної вибірки з нормальним обрано критерій асиметрії та ексцесу (Руденко В. М., 2012, с. 175), а однорідність дисперсій двох вибірок визначається за критерієм Фішера (Руденко В. М., 2012, с. 210).

Інтерфейс програми має стандартний вигляд, система у використанні зрозуміла. Спочатку користувач вказує вид вибірок (залежні або незалежні) та їх кількість, натискає кнопку «ОК», після чого з'являються поля для введення вибірок. У ці поля вводяться вибірки: безпосередньо з клавіатури або за допомогою завантаження даних з текстових файлів. Результат роботи отримується після натискання кнопки «Получить ответ». Це повідомлення зі списком рекомендованих для використання критеріїв.

Нижче представлені приклади результату роботи діалогової системи з обрання доречного критерію для перевірки статистичних гіпотез для незалежних (див. Рис. 3) і залежних вибірок (див. Рис. 4).

Можливості запропонованої діалогової системи мають прикладне значення, оскільки звільнюють дослідника від рутинних та трудомістких розрахунків.

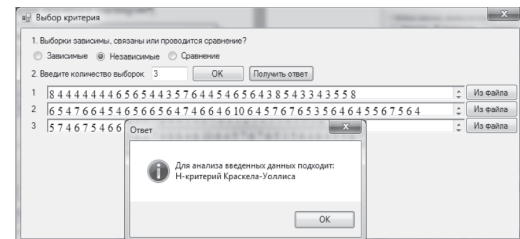
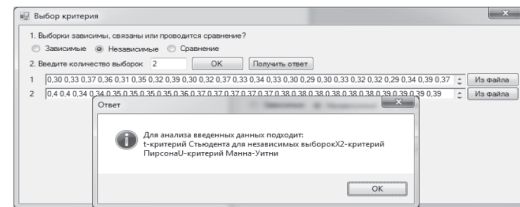


Рис. 3. Приклад роботи системи для незалежних вибірок

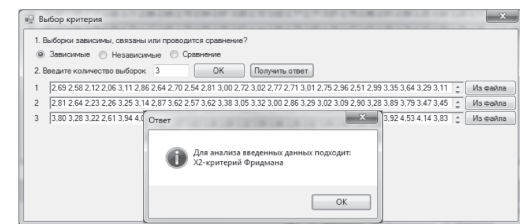
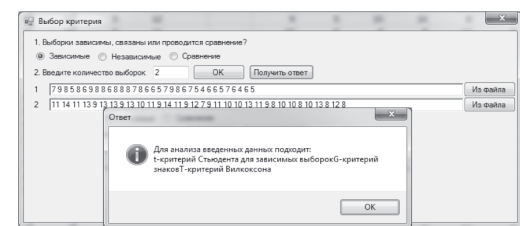


Рис. 4. Приклад роботи системи для залежних вибірок

**Висновки.** Таким чином, нами розглянуті перспективи застосування різних видів спеціалізованого програмного забезпечення в педагогічному експерименті. Представлена в статті авторська система «RTEST», надала можливість скоротити терміни діагностування та зробити його ефективним. Також запропонована діалогова система дає змогу значно спростити процес прийняття рішень з обрання доречного критерію для перевірки статистичних гіпотез. Подальшим розвитком цієї системи може бути її вдосконалення за рахунок додавання навчальних модулів, що демонструють використання статистичних пакетів для перевірки гіпотез рекомендованими методами. В процесі дослідження ми прийшли до допоміжних висновків. Процес підготовки майбутній докторів філософії в галузі освіти необхідно вдосконалити за рахунок включення спецкурсу «Статистичні методи обробки результатів педагогічного експерименту» і додавання до спецкурсу «Інформаційні технології в освіті» інформаційного модулю, присвяченого розробці технічного завдання педагогічного програмного забезпечення.

### Література

1. Алексеева Г. М. Формування готовності майбутніх соціальних педагогів до застосування комп'ютерних технологій у професійній діяльності [Текст] : монографія / Г. М. Алексеева. – Бердянськ : БДПУ, 2014. – 259 с.
2. Горохова Р. И. Автоматизация обработки результатов педагогических экспериментов / Р. И. Горохова, Д. П. Васильчук // Наукова скарбниця освіти Донеччини. – 2013. – № 1 (14). – С. 57 – 61.
3. Еремеев В. С. Статистическая обработка педагогического эксперимента в случае неизвестной функции распределения / В. С. Еремеев, В. В. Кузьминов // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – Вип. 15. – С. 44 – 51.
4. Клопов Р. В. Теорія і практика професійної підготовки майбутніх фахівців фізичного виховання і спорту із застосуванням інформаційних технологій [Текст] : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Клопов Роман Вікторович ; Запоріж. нац. ун-т. – Запоріжжя, 2012. – 520 с.
5. Коваль Т. І. Виклики інформаційного суспільства сучасній освіти / Т. І. Коваль // Педагогічний процес: теорія і практика : збірник наукових праць. – 2012. – Вип. 3. – С. 103–121.
6. Ковальчук В. Н. Практика використання ІКТ-засобів у педагогічному експерименті: Інтернет анкетування [Електронний ресурс] / В. Н. Ковальчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Т. 35, вип. 3. – С. 135–152. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2013\\_35\\_3\\_16](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2013_35_3_16).
7. Колгатин А. Г. Компьютерное моделирование стохастического процесса для исследования эффективности статистической гипотезы тестирования в педагогических исследованиях / А. Г. Колгатин // Информационные технологии в образовании. – 2016. – № 27. – С. 7–14, DOI: 10.14308/ite000582.
8. Ляшенко Б. М. Програмне забезпечення психолого-педагогічного експерименту [Текст] / Б. М. Ляшенко, Н. Б. Чорней, Р. К. Чорней // Комп'ютер у школі та сім'ї : Науково-методичний журнал. – 2010. – № 5. – С. 25–28.
9. Панченко Л. Ф. Реалізація навчальної експертної системи «Статистичний порадище щодо застосування математичних методів для опрацювання даних психолого-педагогічних досліджень» засобами Microsoft Access [Електронний ресурс] / Л. Ф. Панченко, Я. М. Димарський // Науковий вісник Донбасу. Педагогічні науки. – 2008. – № 1 (5). – Режим доступу : <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN5/08plfzma.pdf>.
10. Пшенична О. С. Діагностика готовності майбутніх фахівців з менеджменту організацій до застосування інформаційних технологій у професійній діяльності : науково-методичне видання / О. С. Пшенична ; [наук. ред. Г. В. Локарева]. – Запоріжжя : ЗНУ, 2011. – 140 с.
11. Руденко В. М. Математична статистика : навч. посібник / В. М. Руденко. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.
12. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб. : ООО «Речь», 2002. – 350 с.
13. Шапошникова Т. Л. Диагностика сформированности компетенций / Т. Л. Шапошникова, В. Г. Миненко, К. В. Хорошун, Д. А. Романов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2015. – №3 (121). – С.180–184, DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.3.121.p.180-184.
14. Шишкіна М. П. Інформаційно-комунікаційні технології у педагогічному дослідженні [Електронний ресурс] / М. П. Шишкіна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2008. – Т. 6, №2. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/130>.
15. Якушевич В. И. Компьютерная педагогическая диагностика [Электронный ресурс] : монография : электронное издание / В. И. Якушевич, Н. А. Бурмакина ; ред. Н. А. Агафонова. – Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

### **РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Клопов Роман, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры физической культуры и спорта, Запорожский национальный университет, ул. Жуковского, 66, 69600 г. Запорожье, Украина, [clpov-r@ukr.net](mailto:clpov-r@ukr.net)

Пшеничная Елена, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры компьютерных наук, Запорожский национальный университет, ул. Жуковского, 66, 69600 г. Запорожье, Украина, [esp961081@gmail.com](mailto:esp961081@gmail.com)

*В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием информационных технологий при проведении исследования в сфере профессионального образования. Ознакомление с существующими решениями других исследователей и собственный опыт позволили авторам убедиться в перспективных возможностях*

специализированных программ для осуществления педагогического эксперимента. Представленная в работе программа «RTEST» способствует быстрому проведению педагогической диагностики, а диалоговая система «Выбор критерия» позволяет принять решение относительно подходящих методов проверки гипотез. Это безусловно доказывает эффективность авторских разработок и свидетельствует о перспективности их применения в педагогических исследованиях.

**Ключевые слова:** информационные технологии; педагогическая диагностика; педагогическое исследование; программное обеспечение; система; статистическая обработка.

## DEVELOPMENT OF SPECIALIZED SOFTWARE FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF SCIENTIFIC RESEARCH IN VOCATIONAL EDUCATION

Klopov Roman, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physical Culture and Sports, Zaporizhzhya National University, Str. Zhukovsky, 66, 69600 Zaporozhye, Ukraine, clopov-r@ukr.net

Pshenichnaya Elena, Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Computer Sciences, Zaporizhzhya National University, Str. Zhukovsky, 66, 69600 Zaporozhye, Ukraine, esp961081@gmail.com

*The presented article focuses on the issues, related to usage of contemporary information technologies when conducting research in the field of professional education. The conducted analysis proves the relevance of this issue to the present day research paradigm and proves the fact that there are a number of approaches to its resolution. The latter include standard software applications, internet technologies and custom software. Background research has outlined the perspectives implementing specialized software in conducting pedagogical experiment.*

*The article features the programme «RTEST», designed to evaluate the readiness of the Sports Department students of the to use information technologies in their professional activity. The presented software product has been successfully implemented to assess the readiness of future specialists in sports to use information technologies, basing on their integral index of readiness. This in its turn enables minimal statistical processing of the individual and group results, obtained during the experiment. The article also features the dialogue system “Choosing the criterion”, designed to choose the effective method of mathematical statistics and enabling adequate mathematical processing.*

*The results obtained prove the efficiency of implementing various systems at different stages of pedagogical research. Consequently, the authors facilitate the necessity to include the course «Statistics Methods of Data Processing in Pedagogical Experiment» into the curriculum of future Philosophy Doctors in Education. The article substantiates the necessity to include into the syllabus the thematic courses related to technical assignment in developing pedagogical software.*

**Keywords:** information technologies; pedagogical assessment; pedagogical experiment; specialized software; statistic processing, system.

Стаття надійшла до редакції 11.09.2016

Прийнято до друку 27.10.2016