

КОНЦЕПЦІЯ ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЗДІБНОСТЕЙ СУБ'ЄКТІВ НАВЧАННЯ В ІСНУЮЧИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ОСВІТЯНСЬКИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

В.І. Бабіч, П.П. Діденко

Київський національний університет будівництва та архітектури
03037, м. Київ, Повітрофлотський пр-кт, 37, кафедра "Інформаційних технологій"
Тел.: 8068321 6153, 8066767 7986, e-mail: babich@realtel.net.ua, didpp@ukr.net

Проаналізовано існуючі системи для обліку та прогнозування здібностей у рамках загальноосвітньої школи та вузу, проаналізовано існуючі системи для прогнозування здібностей при фаховому спрямуванні в рамках професійно-орієнтаційної роботи, а також запропоновано концепцію нового підходу для управління учбовим процесом та визначення здібностей.

In given clause existing systems for the account and forecasting of abilities within the limits of a comprehensive school and high school are analysed, existing systems for forecasting abilities are analysed at a professional direction within the limits of professional - orientatsionnoj works, and also the concept of the new approach for management of educational process and definitions of abilities is offered

Концепція нового підходу для управління учбовим процесом та визначення здібностей суб'єктів навчання

Новизну підходу можна охарактеризувати наступним:

- облік вивченого матеріалу проводиться по кожному суб'єкту навчання (студент, ліцеїст, школяр) у часі та в розрізі кожної діяльності [5,6,8];
- при аналізі суб'єкта навчання приводиться прив'язка до факту вивчених дисциплін (діяльності), а не до плану. Даний підхід відповідає болонському процесу кредитування знань[9];
- розробка та пропонування ринку програмних засобів нового продукту, що є універсальним засобом як для середньої школи, так і для вищого навчального закладу.

Даний підхід розробляється та впроваджується [1, 2] в рамках системи управління освітніми технологіями (СУОТ) у нашому університеті. СУОТ - це система, що вирішує комплекс задач, які включають: директивне та оперативне планування, планування штатного розкладу, проектування розкладу, оперативне управління розкладом, облік учбово-методичної документації, систему дистанційного навчання, облік успішності учня чи студента (як суб'єкта аналізу), виявлення схильностей суб'єкта аналізу до вивчення певних дисциплін.

У рамках колективу університету така СУОТ створена та розвивається протягом 15 років. На основі експлуатації задач в Київському національному університеті (КНУБА) та аналогічних розробках в інших вузах можна зробити висновок: без створення комплексної системи управління навчальним закладом "вже завтра" неможливо якісно організувати освітні технології та керувати учбовим процесом.

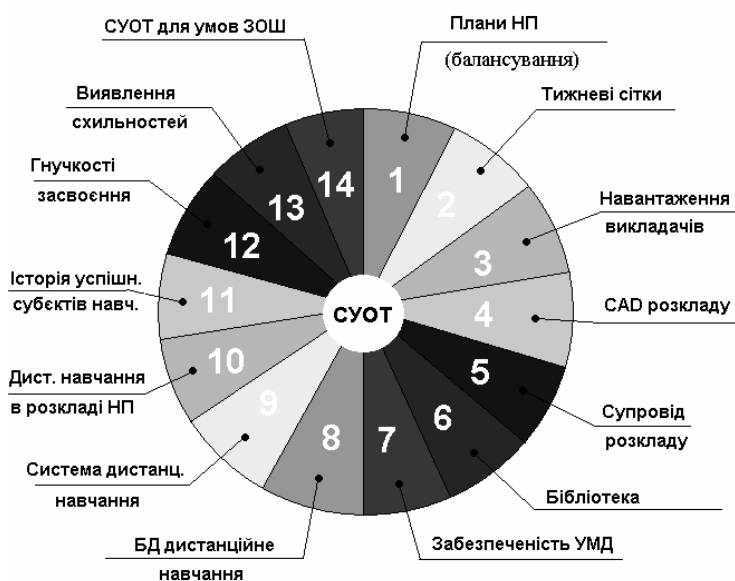


Рис 1. Структура комплексу СУОТ

Структура комплексу СУОТ, що експлуатується та розвивається, зображена на рис.1. Розмірність вирішуваної задачі для КНУБА визначається наступними показниками: в університеті існують шість факультетів, двадцять дві спеціальності, триста двадцять дві навчальні групи очної форми навчання. Окрім цього, задача характеризується високою динамічністю зміни штатного розкладу протягом навчального року, щорічною появою нових спеціальностей тощо. Основою для вирішення всього комплексу є задача «Розклад», що експлуатується в корпоративній мережі вузу між вченими секретарями кафедр, заступниками деканів та адміністратором бази даних «Розкладу» (рис 2). Комплекс «Розклад» [1] ефективно експлуатується в університеті 15 років та має розвиток сьогодні. Суттєвим при використанні даної системи є те, що комплекс експлуатує один фахівець – адміністратор бази даних (АБД) при учбовому відділі з використанням безпальної технології.

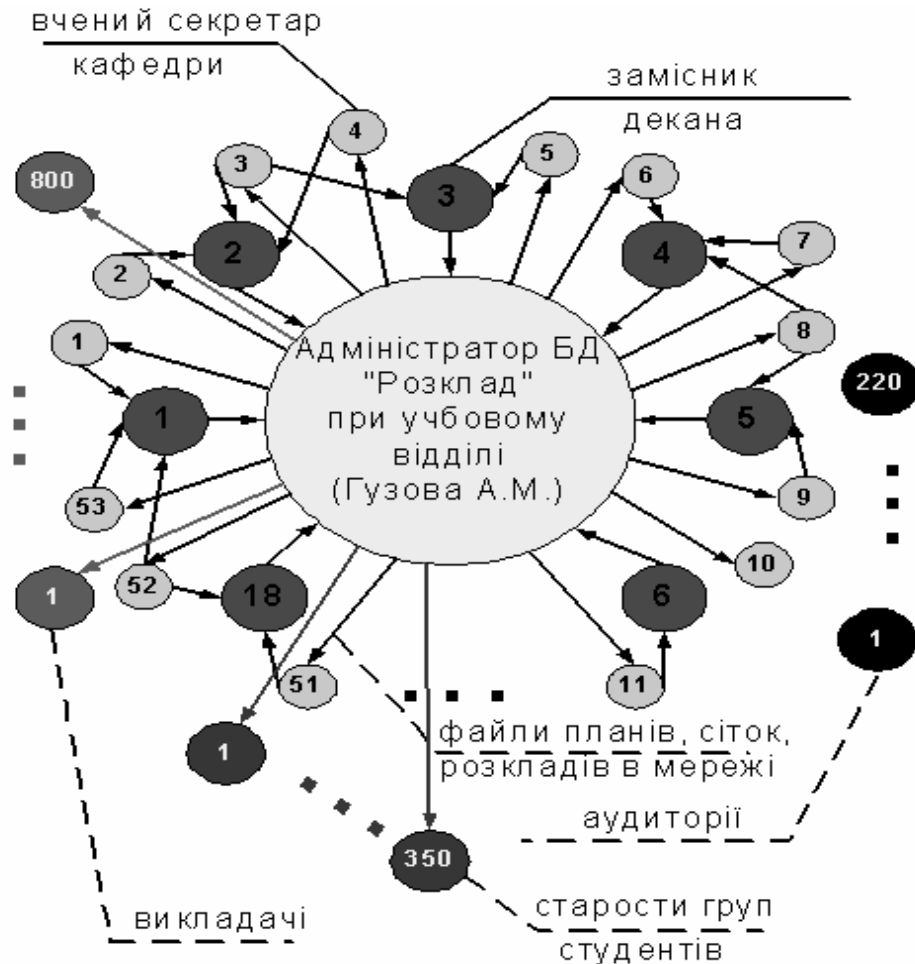


Рис 2. Експлуатація системи «Розклад»

Опис характеру задач, що вирішуються в СУОТ, докладно описано в [2]. Задача «Гнучкості засвоєння» займається питаннями рейтингового моделювання та аналізом здібностей сприйняття, тобто розглядається здатність суб'єкта навчання до вивчення певних циклів дисциплін, наприклад «фізико-математичного», «хіміко-біологічного».

В основу нормативної бази покладено портфель вже вивчених дисциплін кожним учнем, які класифікуються та описуються таб.1.

Нормативна база

Таблиця 1

Дисципліни	Аспекти				Вага в семестрі
	математ	загальний	конструкт	творчий	
Алгебра	*0.33	*0.16			0.10
Геометрія	*0.32	*0.22	*0.40		0.10
Трудове навчання	*0.1	*0.09	*0.12		0.031
...
Сума	1	1	1	1	1

Для вирішення задачі «гнучкості засвоєння» пропонується наступний підхід: через файл *.ini виконуються налагодження типу навчаючого середовища, перелік обігових документів.

На основі незалежного тестування даних успішності та інших показників учню привласнюється програмним комплексом один чи кілька ідентифікаторів, наприклад «відмінник», «прогульник», «математик».

За кожним учнем зберігається план вивчених дисциплін та облік успішності. В моделі використовуються розрахунки по аспектах: історичні, інформаційні, інші характеристики в дисциплінах, що підлягають вивченню. На учня розраховується:

- підсумковий рейтинг (за весь період навчання);
- поточні рейтинги (за семестр, чверть);
- рейтинги за кожним аспектом, тобто здібності (схильності).

Всі розрахунки по контингенту учнів зводяться до порівняльної таб.2, подібної в моделях “дистанційне навчання” [1,3] та “Розклад в університеті” [2].

Приклад розрахованих рейтингових показників

Таблиця 2

АНАЛІЗ РОЗРАХУНКУ РЕЙТИНГОВИХ ПОКАЗНИКІВ						
Школа: Великосолтанівська ЗОШ 1-2 ступенів						
Клас : 8						
Порядок сортування: Математичний рейтинг						
Рейтинги						
П.І.Б. учня	Загальн.	поточ.	констр.	матем.	творч.	лігв.
Алексєєнко Іван Михайлович	75	80	66	99	98	56
Баліна Людмила Володимирівна	80	34	67	98	76	64
Ковшевацька Ольга Віталіївна	37	47	34	97	66	34
Болтушева Ірина Сергіївна	77	98	90	92	98	85
Герман Олег Сергійович	89	97	95	86	93	92

Для вчителів проводиться розрахунок рейтингу атестаційної служби, як дисперсія розподілу оцінок учнів. Наявність рейтингу атестаційної служби важлива, наприклад тоді коли вчитель ставить всім однаково відмінні оцінки, то це також погано або коли всім низькі оцінки[9,11] (в цьому випадку рейтингово-модульна система працювати не буде). Рейтинги в межах [0,100] зберігаються в БД та на них побудовані тести, які оброблюються лінгвістичним процесором. Наприклад, для присвоєння ідентифікатора “програміст” необхідна комбінація аспектів: “програмування” > 80 та “математика” > 70 та “створив і впровадив комплекси” > 3.

Математична модель вміщує також експертну систему по обчисленню ідентифікаторів учнів та деякі спеціальні задачі лінійного програмування. Наприклад:

- транспортна задача розрахунку рекомендацій направлення учнів в навчальні заклади (ВНЗ) або направлення учнів для вивчення факультативних дисциплін;
- експертна система відбору та ранжування учнів згідно запитів;
- експертна задача (ре)формування автономних БД по учню та накопичення статистики на персональних чіпах.

Модель обліку та розрахунку схильностей була започаткована в КНУБА ще в 2000 р. та опробувана на одному з факультетів - “Міське будівництво” (МБ). Результати були добрі, наприклад по деяких студентах була спрогнозована висока успішність для майбутніх дисциплін. Недоліком апробації було виявлено, що програмний комплекс не може бути впроваджений тільки частково в організації, тобто тільки на факультеті.

Математична модель складається з двох частин: 1) експертна система (ЕС) і обчислень ідентифікаторів; 2) спеціальні задачі лінійного програмування (ЛП).

Існуючі системи для обліку успішності суб’єктів навчання в рамках загальноосвітньої школи та вузу.

У наведеній таб.3 проаналізовано основні програмно-методичні комплекси по аналізу та успішності навчання суб’єктами аналізу в рамках загальноосвітньої школи та вузу[11,12,13].

Аналіз програмно-методичних комплексів

Таблиця 3

Характеристика	Інформаційні комплекси				
	ІС – Хронограф-Клас	Хронограф - Клас	Net-Школа	School-Room	Власна розробка
Повна інформація про школу	-	+	+	-	+
Ведення переліку дисциплін, що вивчаються	+	+	+	+	+
Визначення коефіцієнтів важливості дисципліни (в балах, коефіцієнтах тощо)	+	+	-	-	+
Ведення довідника викладачів	+	+	+	+	+
Ведення особових справ	-	+	+	-	+

Ведення довідників класів (аудиторій) з прив'язкою їх до викладачів, класів, предметів	+	+	+	-	-
Повна інформація про учня	+	+	+	-	+
Ормування навчальних груп(підкласи, підгрупи)	-	+	-	+	+
Перелік вивчаємих класом дисциплін	+	+	+	+	+
Викладачі класу	+	+	+	-	-
Розподіл навантаження викладачів класу	+	+	+	-	-
Розклад занять класу	+	+	+	+	+
Облік додаткових занять(гуртків) в класах	+	+	+	-	+
Розрахунок розкладу	-	Тільки попередній	-	-	Зв'язок з системою «розклад»
Контроль за аудиторним фондом	-	+	+	-	Зв'язок з системою «розклад»
Оперативне управління	-	+	+	-	-
Ведення сіток годин	-	+	+	-	-
Ведення електронного журналу	На основі складеного розкладу	+	+	+	+
Зріз по відвідуваності учня	+	-	+	+	+
Зріз по успішності учня	+	-	+	+	+
Можливість роботи в системі батьків	-	-	+	-	-
Можливість роботи в системі учнів	-	-	+	-	-
Тематично-календарне планування	+	-	+	-	-
Використання зовнішніх джерел інформації при проведенні уроку (різноформатні файли)	Будь-де	-	Cd-rom, курси в електронному вигляді	-	На основі системи «дистанційне навчання»
Облік успішності учня при виконанні завдань	+	-	+	+	+
Прив'язка до системи "бібліотека"	На основі "1С-шкільна бібліотека"		-	-	На основі системи «Бібліотека»
Можливість проведення тестувань	-	-	+	-	На основі системи «Дистанційне навчання»
Характеристика	1С-Хронограф-Контингент	Хронограф - Клас	Net-Школа	School-Room	Власна розробка
Ведення особових справ суб'єктів навчання	+	-	+	-	+
Інформація про батьків	+	-	+	-	+
Інформація про дошкільну підготовку та переміщення учня	+	-	+	-	+
Обробка даних про іноземні мови, що вивчаються	+	-	+	-	+

Інформація про відвідування тих чи інших гуртків	+	-	+	-	+
Інформація про заохочення та покарання	+	-	+	-	+
Облік обраних дисциплін до екзамену ДЕК	+	-	+	-	-
Характеристика	"1С-Шкільна бібліотека"	Хронограф - Клас	Net-Школа	School-Room	Власна розробка
Ведення обліку фонду шкільної літератури	+	-	-	-	На основі системи «бібліотека»
Формування карток літератури	+	-	-	-	На основі системи «бібліотека»
Формування необхідних звітних форм фонду літератури	+	-	-	-	На основі системи «бібліотека»
Ведення інвентарної книги	+	-	-	-	На основі системи «бібліотека»
Завантаження видань з електронних каталогів бібліотек, видань, торгових будинків	+	-	-	-	-
Ведення електронного формуляру читача	+	-	-	-	-
Електронна пошта, форум, відкриті мережеві шкільні ресурси	-	-	+	-	-
Вимоги до технічного обладнання					
Потужність процесора	600	400	400	200	100
Розмір ОП	128	128	256	32	32
Розмір встановленого дистрибутиву	300	250	3000	20	10
Наявність сервера	+	-	+	-	-
Ос	Winx	Winx	Winx ,linux	Winx	Winx
Вартість СУБД	MSSQL-2000\$, Oracle-3000\$	Firebird-0\$,	Власна	Власна	Власна
Вартість продукту	40\$+40\$+40\$	250\$	250\$	0	0

Аналіз існуючих систем для прогнозування здібностей при фаховому спрямуванні

При проведенні аналізу існуючих систем для тестування та прогнозування розвитку здібностей програми та комплекси були розділені на 2 категорії: програми-оболонки для створення тестів і проведення тестування та програмні комплекси з незмінюваними структурами для виявлення тих чи інших здібностей у тестованих осіб. Аналіз програмних комплексів-облонок з змінюваною структурою наведено в таб.4, з незмінюваною – в таб.5

Програмні комплекси-облонок

Таблиця 4

Параметр	Інформаційні комплекси				
	AnyTest	Expert+	П-Профіль	SUNRav TestOfficePro	Власна розробка
Призначення програми	Оболонка для створення тестів і тестування	Програмно-методичний комплекс для роботи з персоналом	Програмно-методичний комплекс для роботи з персоналом	Пакет програм для створення тестів, проведення та всебічного аналізу тестування	Програмно-аналітичний комплекс для визначення фахового спрямування

Тип програми	Оболонка для створення тестів і тестування	Програмно-методичний комплекс-оболонка	Програмно-методичний комплекс-оболонка	Програмно-методичний комплекс-оболонки	Програмно-аналітичний комплекс
Наявність бази тестів	Демо	>100 якісних тестів	Закладені концепції теорії структури інтелекту Р.Амтхауэра, моделі особистості кеттелла та ін.	Закладені системи тестів Айзенка, Кеттелла та ін.	У стані розробки
Редагування тестів	+	+	+	Дуже якісне виконання	+
Редагування тем в тестах	+	+	+	+	+
Зазначення складності питань (вагові коефіцієнти і т.п.)	+	+	+	+	+
Можливість роботи в локальній мережі	+	+	+	Можливість роботи як в локальній так і в глобальні мережах	
Аналіз виконуваності тестів	+	+	+	Потужний механізм аналізу	+
Генерація наборів питань в тестах	Випадково	Можливий варіант керування тестом програмою	Залежно від виду тестування	Різні варіанти	Залежності від виду тестування різні варіанти
Використовувана СУБД	BDE Paradox	-	Власна	Власна	Власна
Вартість СУБД	70\$	-	0\$	0\$	0\$

Аналіз комплексів з незмінюваними структурами

Таблиця 5

Параметр	Інформаційні комплекси				
	Комплексний супертест загальної профорієнтації ММРРІ	"Тест Айзенка (IQ)"	Сборник психологічних тестів "Бизнес тесты"	«BrilTennis»	"HackerTest"
Призначення програми	Комплексний аналіз особистості для професійно-орієнтаційної роботи	Визначення загального коефіцієнту розвитку	Виявлення психологічних особливостей особистості	Виявлення здібностей до гри в теніс	Тестування на рівень комп'ютерної грамотності
Тип програми	Комп'ютерна програма діалогового типу	Комп'ютерна програма діалогового типу	Комп'ютерна програма діалогового типу	Комп'ютерна програма ігрового типу	Комп'ютерна програма діалогового типу
Наявність бази тестів	+	+	+	-	+
Редагування тестів	-	-	-	-	-
Редагування тем в тестах	-	-	-	-	-
Зазначення	-	-	-	-	+

складності питань (вагові коефіцієнти і т.п.)					
Можливість роботи в локальній мережі	-	-	-	-	-
Аналіз виконуваних тестів	-	-	-	-	-
Генерація наборів питань в тестах	Послідовність виконання одних завдань	Послідовність виконання одних завдань	Послідовність виконання одних завдань	Послідовність виконання одних завдань	Послідовність виконання одних завдань
Використовувана СУБД	-	-	-	-	-
Вартість СУБД	0\$	0\$ - потребується реєстрація	0\$	0\$	0\$

Відповідно до наведених вище таблиць більш докладна інформація подана у рисунках 1 - 10

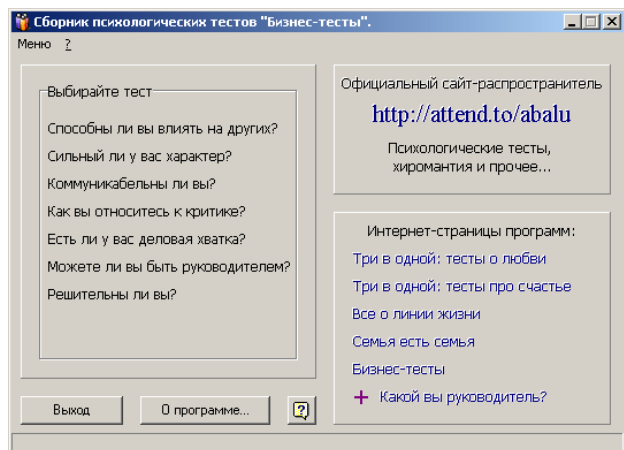


Рис 1. Початковий інтерфейс програмного комплексу “Бізнес тести”

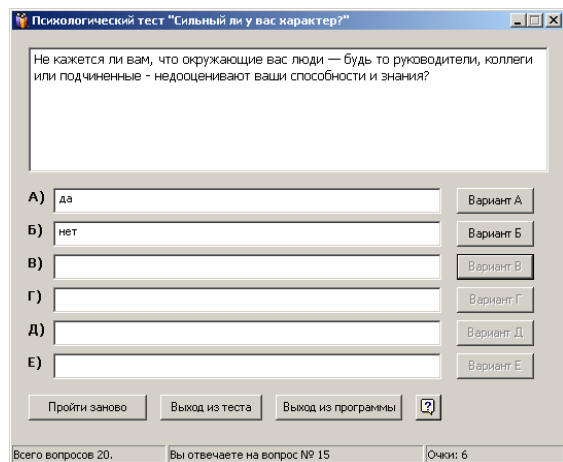


Рис 2. Тестування в програмному комплексі “Бізнес тести”

Наприклад, за умови оцінки особистості в рамках професійності в питаннях комп’ютерної грамотності широко використовується програмний комплекс «Хакер-тест». Цей програмний засіб дозволяє виявити професійні здібності тестованих в спрямуванні комп’ютерної грамотності в різних спрямуваннях, як то: системи числення, типи носіїв даних та їх використання, види архітектури персональних комп’ютерів, операційні системи та їх особливості, основи мережевих технологій, характеристики та особливості використання локальних та глобальних мереж, робота з пошуковими системами в глобальній мережі Internet та інші питання комп’ютерної грамотності.

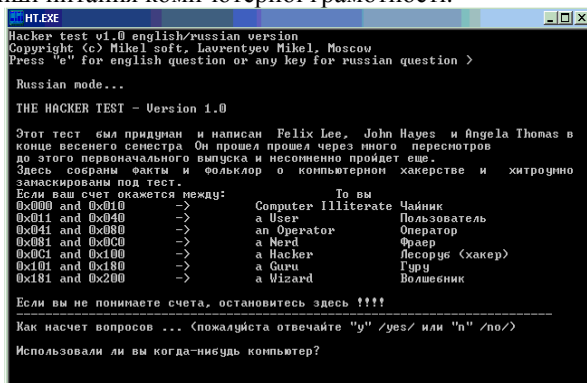


Рис 3. Процес тестування на визначення професійних здібностей у галузі комп’ютерних наук “Хакер-тест”

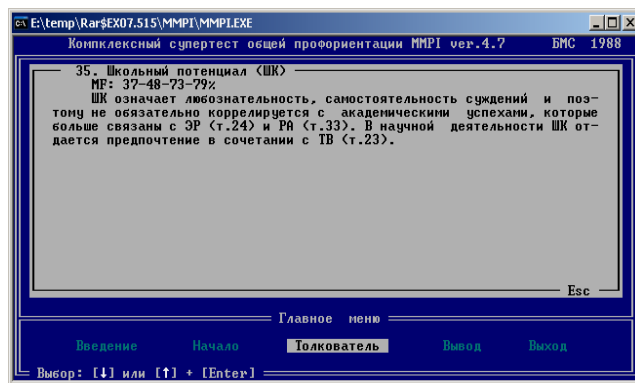


Рис.4. Тлумачення виявлених здібностей суб’єкта тестування в програмно-методичному комплексі “Комплексний супертест загальної профорієнтації MMPP” в вигляді тлумачного словника

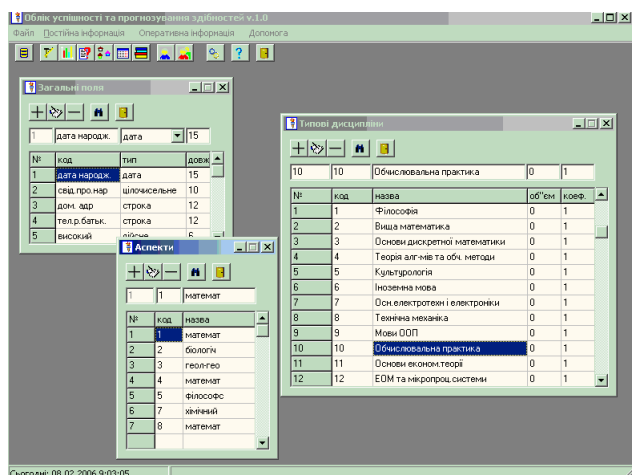


Рис 10. Підготовка до тестування власного засобу

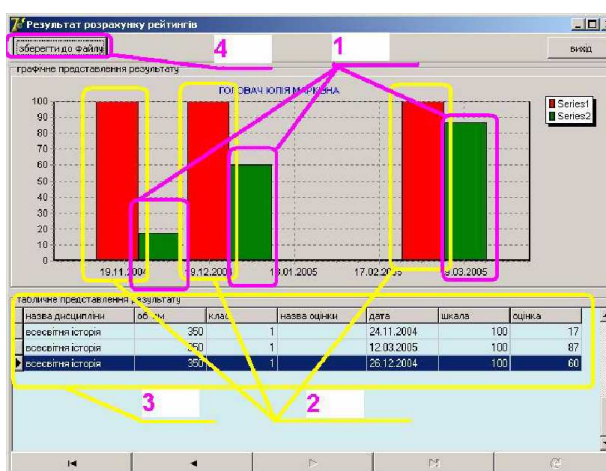


Рис.11 Обробка результатів тестування власного засобу

1. *Расцький А.І.* Моделі та засоби складання розкладу багатостадійних процесів, дис...канд. техн.наук.-Київ/ КНУБА, 1992. - 168 с.
2. *Бабіч В.І., Діденко П.П.* Облік та прогнозування схильностей навчаючого середовища в комплексі управління освітянськими технологіями/ Матеріали міжнарод. наук.–практ. конф. “Контроль і управління в складних системах”. – Вінниця, 2005, 8 с.
3. *Бабіч В.І., Лук'яничков О.В.* “Моделі та засоби інформаційних технологій дистанційного навчання в умовах Інтранет/Інтернет” Матеріали VII міжнародної конференції “Контроль і управління в складних системах” (КУСС-2003) ВДТУ м. Вінниця, 2003 р.
4. *О.Белова* Автоматизовані системи управління, як засіб семестрово-блочно-залікового навчання// “Директор школи”.- №14(302) 2004.- 78 с.
5. *Т.Мунтян* Використання комп’ютерної техніки в навчально-виховному процесі /Директор школи 2004, №5(293).-61 с.
6. *Ситнікова Н., Клетинська М.* Модульно-розвивальна технологія /Завуч 2004, №17(310).-38 с.
7. *Забарна А.* Комп’ютерно орієнтовані технології у навчально-виховній діяльності освітнього закладу /Завуч 2004, №23(356).-6 с.
8. *Основи технології модульного навчання:* за матеріалами журналу “Завуч” 2004, №8(194). - 68 с.
9. *Ветров І.* США-реформа середньої освіти/ Директор школи 2004, №9(297). - 65 с.
10. *Царук І.* Програма розвитку обдарованих учнів “Academia”/ Управління школою 2003, №28(40). - 54 с.
11. *За матеріалами* інтерактивного автоматизованого середовища “ХроноГраф 3.0 Мастер”.
12. *Урнов В.А.* За матеріалами інформаційної системи «Журнал»/Інформатика в управленні образованием 2004, №11(315).-69 с.
13. *Курши І.В.* Переваги алгоритму багаторівневого тестового контролю знань студентів /Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту, Харків, 1999.- №2. - 65 с.