

Анисимов А.М., Бочаров Б.П., Воеводина М.Ю., Кузнецов А.И.

Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А.Н. Бекетова

Адекватность тестирования в дистанционном образовании

Использование дистанционных технологий в учебный процесс ХНУГХ началось в 2002 году, когда была разработана «Система тестирования знаний в INTERNET» [1-7]. Эта система используется и в настоящее время, ее адрес в сети <http://lib-journal.ru/tests>. Система позволяет проверить знания и практические навыки по программам Microsoft Word и Microsoft Excel.

В 2006 году была внедрена Автоматизированная система управления дистанционным образованием (АСУ ДО ХНУГХ) на базе программного комплекса с открытым кодом «Moodle». В рамках этой системы разработаны тесты «Системы счисления», «Системы координат», «Сообщения AutoCAD», «Команды AutoCAD для работы с двухмерными чертежами», «Геометрические построения в AutoCAD, режимы объектной привязки»[1].

Система оценивания знаний в INTERNET, исключая личные аспекты, позволяет проверить уровень знаний студентов, однако их результаты нельзя считать абсолютно объективными. Поэтому для проверки соответствия результатов тестирования уровню знаний студентов необходимо провести дополнительные исследования.

Объективность результатов тестирования в INTERNET оценивалась и помощью статистического анализа. Рассмотрим алгоритм такого анализа на конкретном примере.

Анализировались результаты тестирования по WORD и EXCEL. Вопросы и ответы тестов составлены в соответствии с рабочими программами ХНУГ, на базе методических разработок, используемых для технических специальностей.

Тест по использованию текстового процессора WORD состоит из 20-ти вопросов по следующим темам [1,2]:

- Элементы управления.
- Создание и сохранение документа. Ввод, редактирование и форматирование текста.
- Установка параметров страницы. Нумерация страниц и создание колонтитулов. Подготовка документа к печати.
- Поиск и замена текста. Автокоррекция и автотекст. Проверка правописания и подбор синонимов.
- Текстовые колонки. Оформление документов с помощью стилей.
- Работа с таблицами.

- Работа с графическими объектами.

Тест по использованию электронной таблицы состоит из 24-х вопросов по следующим темам:

- Ввод данных.
- Составление формул.
- Форматирование данных.
- Построение и редактирование диаграмм.
- Вывод на печать рабочих листов и диаграмм.
- Документирование рабочих книг. Фильтрация и сортировка списков.
- Составление отчетов и консолидация данных.
- Построение сводных таблиц.
- Подбор параметра. Таблица подстановки.
- Автоматизация выполнения повторяющихся задач.

Вопросы генерируются системой и не повторяются. Время на ответ ограничено (30-60 секунд) и контролируется на стороне клиента.

Всего в контрольной группе было протестировано 211 человек. Оценку 5 получило 30% студентов, 4 – 40%, 3 – 25%, 2 – 5%.

Результаты сдачи тестов в INTERNET нельзя считать абсолютно объективными, несмотря на систему оценивания, исключая личностные аспекты. Для некоторых студентов работа в INTERNET носит не совсем привычный характер. Время на ответы ограничено, это создает дополнительные трудности для медлительных студентов. Часто мешает плохая связь. Нет никакой гарантии, что студент выполняет тест самостоятельно.

Для проверки объективности результатов тестов была сделана выборка из 56 студентов (две академические группы). Ниже представлены данные, полученные в результате трех опросов. Результаты первого опроса получены из INTERNET, второй проводился в локальной сети под руководством преподавателей, третий проводился преподавателями с применением традиционных методов.

Оценка	Опрос в internet	Опрос в локальной сети	Опрос традиционным методом
5	16	15	14
4	23	27	26
3	14	12	12
2	3	2	4

Выборку можно считать репрезентативной, так как ее данные соответствуют

данным в генеральной совокупности, а академические группы на потоке находятся примерно на одном уровне знаний. По данным таблицы легко видеть, что все три опроса дали примерно одинаковые результаты (см. рис 1).



Рис. 1.

Была определена корреляция между столбцами данных: первым и вторым, и первым и третьим. В первом случае коэффициент корреляции равен 0,98, а во втором – 0,99.

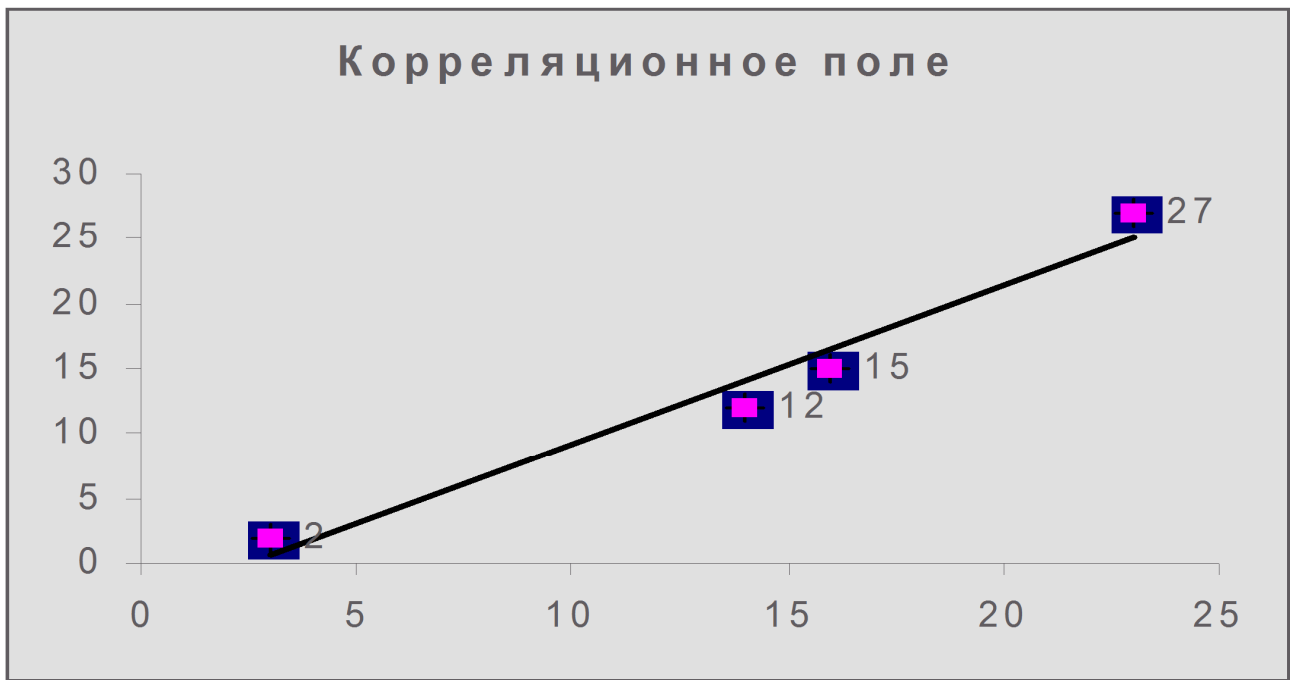


Рис 2.

Статистический анализ позволил определить достоверность результатов тестов в INTERNET. Для этого построили таблицу разностей, в которой учли расхождение оценок для каждого участника контрольных опросов. Проведенный статистический анализ показал, что случайная величина распределена по нормальному закону со средним значением 0 и стандартным отклонением 0,81. На рис. 3 представлен соответствующий график.

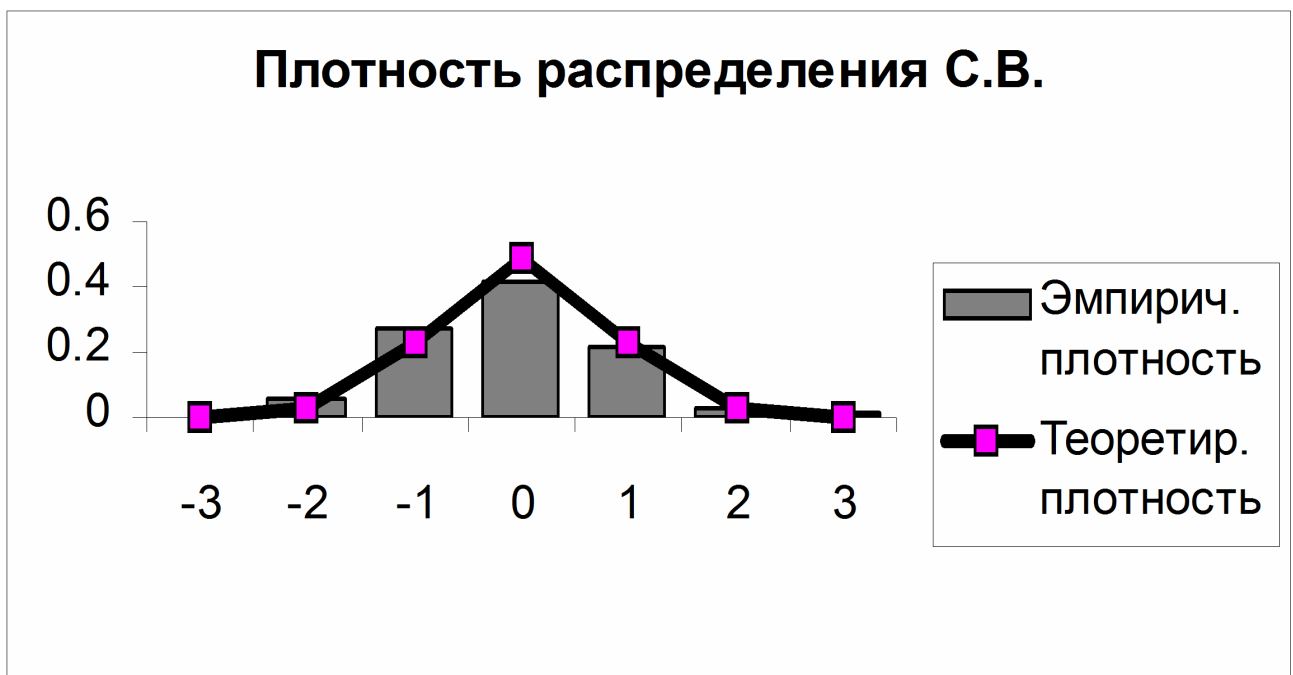


Рис. 2.

Статистический анализ позволяет сделать вывод, что, с вероятностью 0,96, мы получаем расхождение в оценках не более чем на 1 балл.

Определим теперь общий вид алгоритма статистического анализа адекватности тестирования[1].

1. Определяется контрольная выборка (1-2 академические группы). Выборку можно считать репрезентативной, так как ее данные соответствуют данным в генеральной совокупности, а академические группы на потоке находятся примерно на одном уровне знаний. В дальнейшем будем обозначать количество студентов, прошедших тестирование как N , а количество студентов в контрольной выборке как N_0 .
2. Студенты проходят тестирование в локальной сети под руководством преподавателей.
3. Знания студентов оцениваются преподавателями с применением традиционных методов.

Адекватность результатов тестирования будем характеризовать следующими величинами:

R_1 – коэффициент корреляции между результатами тестирования в INTERNET и в локальной сети.

R_2 – коэффициент корреляции между результатами тестирования в INTERNET и оценками, выставленными преподавателями в процессе контрольного опроса.

P – вероятность того, что расхождение в оценках (тестирования в INTERNET и контрольного опроса) не более одного балла по пятибальной шкале).

В таблицах 1–2 приведены результаты статистических исследований оценки знаний студентов с помощью тестирования в INTERNET за 15 лет.

Таблица 1

Результаты статистического анализа теста «Microsoft Word»

Год	N	N_0	R_1	R_2	P
2002	211	56	0,99	0,98	0,96
2003	349	61	0,94	0,94	0,91
2004	398	59	0,98	0,97	0,90
2005	387	63	0,95	0,93	0,93
2006	407	62	0,99	0,97	0,95
2007	395	58	0,97	0,95	0,91

2008	410	60	0,96	0,96	0,92
2009	367	46	0,93	0,94	0,90
2010	389	51	0,94	0,93	0,91
2011	342	44	0,92	0,92	0,92
2012	327	45	0,93	0,92	0,90
2013	364	46	0,92	0,93	0,89
2014	382	51	0,93	0,94	0,90
2015	342	44	0,93	0,91	0,91
2016	329	45	0,92	0,91	0,91

Таблица 2

Результаты статистического анализа теста «Microsoft Excel»

Год	N	N_0	R_1	R_2	P
2002	211	56	0,98	0,97	0,91
2003	343	61	0,94	0,93	0,90
2004	399	59	0,97	0,95	0,90
2005	385	63	0,96	0,92	0,92
2006	402	62	0,98	0,93	0,93
2007	391	58	0,93	0,94	0,91
2008	411	60	0,95	0,91	0,94
2009	364	46	0,92	0,93	0,89
2010	382	51	0,93	0,94	0,90
2011	342	44	0,93	0,91	0,91
2012	329	45	0,92	0,91	0,91
2009	367	46	0,93	0,94	0,90
2010	389	51	0,94	0,93	0,91
2011	342	44	0,92	0,92	0,92
2012	327	45	0,93	0,92	0,90

В таблицах 3–7 приведены результаты статистических исследований оценки знаний студентов с помощью тестирования в АСУ ДО ХНАГХ за 12 лет.

Таблица 3

Результаты статистического анализа теста «Системы счисления»

Год	N	N_0	R_1	R_2	P
2006	62	31	0,92	0,87	0,85
2007	357	52	0,93	0,91	0,91
2008	349	54	0,91	0,90	0,89
2009	334	51	0,91	0,92	0,87
2010	327	52	0,92	0,90	0,90
2011	309	44	0,90	0,89	0,86
2012	297	42	0,91	0,92	0,91
2013	62	32	0,91	0,86	0,88
2014	59	30	0,91	0,89	0,91
2015	61	31	0,92	0,90	0,90
2016	60	30	0,90	0,90	0,89

Таблица 4

Результаты статистического анализа теста «Системы координат»

Год	N	N_0	R_1	R_2	P
2006	62	31	0,91	0,86	0,85
2007	63	33	0,91	0,85	0,89
2008	65	32	0,92	0,92	0,90
2009	62	32	0,92	0,91	0,88
2010	59	30	0,94	0,95	0,91
2011	61	31	0,90	0,91	0,89
2012	60	30	0,92	0,89	0,86
2013	62	32	0,91	0,86	0,88
2014	59	30	0,91	0,89	0,91
2015	61	31	0,92	0,90	0,90
2016	60	30	0,90	0,90	0,89

Таблица 5

Результаты статистического анализа теста «Сообщения AutoCAD»

Год	N	N_0	R_1	R_2	P
2006	63	31	0,89	0,87	0,86

2007	61	33	0,88	0,86	0,85
2008	64	32	0,90	0,89	0,90
2009	62	32	0,91	0,91	0,88
2010	59	30	0,93	0,92	0,90
2011	61	31	0,91	0,90	0,87
2012	60	30	0,92	0,90	0,89
2013	62	32	0,91	0,86	0,88
2014	59	30	0,91	0,89	0,91
2015	61	31	0,92	0,90	0,90
2016	60	30	0,90	0,90	0,89

Таблица 6

Результаты статистического анализа теста
«Команды AutoCAD для работы с двумерными чертежами»

Год	N	N_0	R_1	R_2	P
2006	61	31	0,90	0,85	0,87
2007	60	33	0,91	0,89	0,86
2008	65	32	0,90	0,87	0,89
2009	62	32	0,92	0,89	0,88
2010	59	30	0,93	0,88	0,91
2011	61	31	0,91	0,93	0,90
2012	60	30	0,90	0,92	0,90
2013	62	32	0,91	0,86	0,88
2014	59	30	0,91	0,89	0,91
2015	61	31	0,92	0,90	0,90
2016	60	30	0,90	0,90	0,89

Таблица 7

Результаты статистического анализа теста
«Геометрические построения в AutoCAD, режимы объектной привязки»

Год	N	N_0	R_1	R_2	P
2006	63	31	0,92	0,90	0,90
2007	62	33	0,93	0,88	0,91

2008	61	32	0,93	0,89	0,90
2009	62	32	0,91	0,86	0,88
2010	59	30	0,91	0,89	0,91
2011	61	31	0,92	0,90	0,90
2012	60	30	0,90	0,90	0,89
2013	62	32	0,91	0,86	0,88
2014	59	30	0,91	0,89	0,91
2015	61	31	0,92	0,90	0,90
2016	60	30	0,90	0,90	0,89

Статистический анализ результатов тестирования показал, что коэффициент корреляции между результатами тестов в INTERNET и результатами опроса в локальной сети не меньше 0,90, а коэффициент корреляции между результатами тестов в INTERNET и результатами опроса традиционными методами – не меньше 0,85. Минимальное значение вероятности расхождения в оценках не более чем на один балл – 0,85.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что тестирование в INTERNET достаточно точно отражает реальный уровень знаний студентов.

Список использованных источников

1. Бочаров Б.П. Інформаційні технології в освіті: монографія / Б.П. Бочаров, М.Ю. Воеводіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 197 с.
2. Бочаров Б.П. Применение internet-технологий в дистанционном обучении на примере системы тестирования знаний / Б.П. Бочаров, М.Ю. Воеводина, Л.Ю. Донец, И.Н. Рябченко // 6-я международная конференция Украинской ассоциации дистанционного образования. – Харьков-Ялта: УАДО, 2002.– С.380-382.
3. Бочаров Б.П. Опыт использования системы тестирования знаний в internet. / Б.П. Бочаров, М.Ю. Воеводина, Л.Ю. Донец, И.Н. Рябченко // 7-я международная конференция Украинской ассоциации дистанционного образования. – Харьков-Ялта: УАДО, 2003.– С.308-311.
4. Бочаров Б.П. Система тестирования знаний в INTERNET / Б.П. Бочаров, И.Н. Рябченко, Н.Ю. Карпенко // Вестник Херсонского государственного университета.– Херсон, 2004. – С. 199-201.
5. Бочаров Б.П. Разработка системы тестирования знаний с экспертом-тьютором и опыт ее внедрения в учебный процесс / Б.П. Бочаров, М.Ю., Воеводіна, І.Н. Рябченко // Болонський процес: модернізація системи вищої освіти України: Матеріали VI Міжнародної наукової конференції „Модернізація системи вищої освіти відповідно до Програми розвитку освіти в Україні на 2005-20010 роки” .– Судак, 2007.– С.110-118.

6. Бочаров Б. П. Опыт использования дистанционных технологий при подготовке специалистов городского хозяйства / Б.П. Бочаров, М.Ю. Воеводина // Коммунальное хозяйство городов.– К: «Техніка», 2008, № 81.– С.409-413.
7. Бочаров Б.П. Автоматизация подготовки тестов в системе Moodle. Тези доповідей II міжнародної НПК «Проблеми і перспективи розвитку ІТ - індустрії» / Б.П. Бочаров, М.Ю. Воеводина // Системи обробки інформації. – Х.: 2010. – Випуск 7(88). – С.242.