

**Епифанова Наталья Андреевна**

студентка

Институт информационных технологий и систем связи

ГБОУ ВО «Нижегородский государственный

инженерно-экономический университет»

г. Княгинино, Нижегородская область

**Сутягина Ольга Владимировна**

старший преподаватель

ГБОУ ВО «Нижегородский государственный

инженерно-экономический университет»

г. Княгинино, Нижегородская область

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО БАНКА ЗАДАНИЙ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС**

*Аннотация:* в работе получила подтверждение гипотеза о целесообразности создания и внедрения электронного банка заданий в учебный процесс посредством проведения статистического анализа с помощью функций  $F$ -тест и  $t$ -тест.

*Ключевые слова:* бережливое производство, потери, проверка гипотез, электронный банк заданий.

В последнее время у всех на слуху понятие «бережливое производство», технологии которого, ввиду возможности решения с их помощью широкого спектра проблем в области оптимизации процессов, получили внедрение практически во все сферы деятельности, в том числе и в образовательную. Одной из основных задач бережливого производства является выявление и последующее избавление от видов работ, не добавляющих ценности, именуемых потерями [1].

В концепции бережливого производства общепринято выделять семь видов потерь, которые можно проследить и в учебном процессе. Так, в работе преподавателя очень много сил и энергии уходит на такой вид деятельности как проверка контрольных, расчетно-графических и иных работ. Выделим виды потерь,

возникающих в процессе проверки, консультации и приеме данных заданий (таблица 1).

Таблица 1

## Виды потерь бережливого производства

Виды потерь бережливого производства	Потери, связанные с проверкой, консультацией и приемом индивидуальных заданий
- издержки, связанные с перепроизводством	- повторное консультирование и выдача заданий каждому студенту индивидуально
- издержки, связанные с запасами	- избыточный архив заданий и выполненных студенческих работ
- издержки, связанные с избыточной обработкой	- проверка каждой работы индивидуально
- издержки, связанные с лишними движениями	- лишнее (повторное) консультирование, дублирование проверяемых работ
- издержки, связанные с выпуском бракованной продукции	- ошибки при проверке работ и выставлении оценок (рейтинговых баллов)
- издержки, связанные с ожиданиями по времени	- ожидание студентами выдачи заданий и результатов проверки работ преподавателем; - ожидание работ от студента преподавателю
- издержки, связанные с транспортировкой	- неэффективность в коммуникации между преподавателем и студентом

Предполагается, что выходом из сложившейся ситуации может стать создание и внедрение в учебный процесс электронного банка индивидуальных заданий.

В соответствии с примерными нормами времени и распределения нагрузки по видам деятельности высших учебных заведений региона среднее время на проверку, консультацию и прием индивидуальных заданий (контрольных и расчетно-графических работ) обучающихся очной и заочной формам обучения составляет 0,35 часа, при «исправленном» среднем квадратическом отклонении 0,11 часа. После внедрения электронного банка индивидуальных заданий в учебный процесс прогнозируется, что среднее время на проверку, консультацию и прием индивидуальных заданий студентов составит 0,18 часа, при «исправленном» среднем квадратическом отклонении 0,06 часа (результаты социологического опроса). Предположим, что время на проверку, консультацию и прием индивидуальных заданий подчиняется нормальному закону распределения.

Проверим гипотезу о том, что время на проверку контрольных работ студентов после внедрения электронного банка заданий сократится значимо.

В нашем случае выборки являются несвязными, поэтому предварительно проверим гипотезу о равенстве дисперсий с целью выбора типа критерия. В качестве уровня значимости используем 5%-ный интервал.

В качестве способа проверки гипотезы используем двухвыборочный F-тест для дисперсий в надстройке «Анализ данных» Microsoft Excel (рисунок 1) [2].

Двухвыборочный F-тест для дисперсии		
	Переменная 1	Переменная 2
Среднее	0,346923077	0,181410256
Дисперсия	0,010889744	0,003829487
Наблюдения	13	26
df	12	25
F	2,843655842	
P(F<=f) одностороннее	0,013256903	
F критическое одностороннее	2,164891453	

Рис. 1. Двухвыборочный F-тест для дисперсий

Как видно, дисперсии можно считать различными, этот факт подтверждается тем, что F-критическое одностороннее равно 2,164891453 ближе к единице, чем F-критерий 2,843655842, а также P (F <= f) одностороннее 0,013256903 меньше заданного уровня значимости 0,05.

После проведенного сравнения дисперсий и подтверждения их различия, покажем, что средние показатели выборок также являются различными (критерий односторонний). С этой целью используем двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями для несвязных выборок в надстройке «Анализ данных» Microsoft Excel (рисунок 2) [2].

Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями		
	Переменная 1	Переменная 2
Среднее	0,346923077	0,181410256
Дисперсия	0,010889744	0,003829487
Наблюдения	13	26
Гипотетическая разность средних	0	
df	16	
t-статистика	5,273782575	
P(T<=t) одностороннее	3,78347E-05	
t критическое одностороннее	1,745883669	
P(T<=t) двухстороннее	7,56694E-05	
t критическое двухстороннее	2,119905285	

Рис. 2. Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями

Полученное значение t-статистика равно  $5,273782575$ , оказавшееся больше t критическое одностороннее  $1,745883669$ , показывает то, что среднее время, затраченное преподавателем на проверку, консультацию и прием контрольных работ, сократилось значимо.

Результаты проведенного статистического анализа говорят сами за себя. Внедрение электронного банка индивидуальных заданий в учебный процесс позволит избавить преподавателя от рутинной деятельности, освободит время, столь драгоценное на сегодня, для иных нужд, в том числе для проведения научных исследований.

### ***Список литературы***

1. Вумек Джеймс. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс. – М.: Альпина Паблишер, 2014. – 472 с.
2. Просветов Г.И. Теория вероятностей и математическая статистика: задачи и решения: учебно-практическое пособие. – М.: Альфа-Пресс, 2009. – 272 с.