

УДК 378:51-77

## ЭЛЕКТРОННОЕ ПОРТФОЛИО ДЛЯ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА С РАЗНЫМ УЧЕБНЫМ ОПЫТОМ

**Гончарь П.С., Нематова Е.Д., Петухова Ю.С.**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург,  
e-mail: gonchar@usurt.ru*

Особенностью современного педагогического взаимодействия в техническом вузе является его «электронный след», что открывает богатые возможности для исследования закономерностей педагогической и учебной жизни путем объективного наблюдения, выдвижения и проверки статистических гипотез. В работе представлены результаты сравнения процессов выполнения одинакового задания (предъявления на проверку формализованного электронного портфолио) студентами, имеющими различный учебный, профессиональный и социальный опыт. В качестве эмпирической основы были взяты данные двух потоков студентов – очной и заочной форм обучения. Исследовались сроки и индивидуальное количество попыток предъявления студентом портфолио на проверку. Мы убедились в том, что студенты очной формы делают меньшее количество попыток для достижения успеха, но протяженность кампании у них больше, чем у заочников. Затем была выдвинута и проверена гипотеза о геометрическом законе распределения обеих выборок с определением их параметра – вероятности успеха в единичной попытке. Рассмотренные ситуации можно расценивать как некоторые полюсы, между которыми расположены промежуточные варианты. Мы объясняем полученные результаты тем, что очники объективно имеют преимущество перед заочниками вследствие того, что более интенсивно взаимодействуют с преподавателями и деканатом в учебном учреждении, а заочникам требуется большее количество времени для адаптации к организационным требованиям учебной среды, однако через некоторый промежуток времени они демонстрируют сравнимую успешность выполнения аналогичных заданий. Исследование объективно показало, насколько велика исходная разница между данными категориями студентов.

**Ключевые слова:** статистические методы, электронное портфолио, наблюдение, учебные компетенции, заочное обучение

## ELECTRONIC PORTFOLIO FOR UNIVERSITY STUDENTS WITH DIFFERENT LEARNING EXPERIENCES

**Gonchar P.S., Nematova E.D., Petukhova Yu.S.**

*Ural State University of Railway Transport, Yekaterinburg, e-mail: gonchar@usurt.ru*

A feature of modern pedagogical interaction in a technical university is its «electronic trace», which opens up rich opportunities for researching the patterns of pedagogical and educational life through objective observation, advancement and testing of statistical hypotheses. The paper presents the results of comparing the processes of performing the same task (presenting a formalized electronic portfolio for verification) by students with different educational, professional and social experience. Data from two streams of full-time and part-time students were taken as an empirical basis. The timing and individual number of attempts to present a portfolio by a student for verification were investigated. We made sure that full-time students make fewer attempts to succeed, but they have a longer campaign length than part-time students. Then a hypothesis was put forward and tested about the geometric law of distribution of both samples with the definition of their parameter – the probability of success in a single attempt. The situations considered can be regarded as some poles, between which intermediate options are located. We explain the results obtained by the fact that full-time students objectively have an advantage over correspondence students due to the fact that they interact more intensively with teachers and the dean's office in an educational institution. Part-time students need more time to adapt to the organizational requirements of the learning environment, but after a certain period of time they demonstrate comparable success in performing similar tasks. The study objectively showed how great the initial difference between these categories of students is.

**Keywords:** statistical methods, electronic portfolio, observation, learning competencies, part-time education

Использование статистических приемов упорядочения, представления и принятия решений на основе массивов данных давно и глубоко вошло в практику педагогических исследований ([1–3] и др). Огромный арсенал приемов, накопленный в прошлом веке (и автоматизированный в программном обеспечении), позволяет обрабатывать одномерные и многомерные массивы количественных данных, выборки больших и малых объемов, сравнивать выборки разных объемов и оценивать сдвиги в связанных выборках, исследовать временные

ряды, выделяя в них линейные и циклические компоненты и т.д. Кроме проблем, идеологически связанных с математическим моделированием (например, [4]), огромное значение для успеха статистического исследования имеют происхождение обрабатываемых эмпирических или имитированных данных и логика построения исследования. Очевидно, что преимуществом обладают такие данные, которые получены «естественным» путем наблюдения, а не под влиянием исследователя – экспериментатора, способного, пусть и непреднамеренно, ис-

казить оценки в пользу имеющейся у него педагогической гипотезы.

Особенностью современного педагогического взаимодействия в техническом вузе является его «электронный след», что открывает богатые возможности для исследования закономерностей педагогической и учебной жизни путем наблюдения. Ещё совсем недавно основным документированным источником, характеризующим академическую успешность студента, были оценки, полученные в сессию. Отметим, что преподаватели, оценивающие студентов, находятся под давлением локальных нормативов, администрации и других существенных факторов, и сама оценка по дисциплине за семестр – достаточно сложный феномен. Можно было обратиться к текущим оценкам или отметкам, но сравнение успеваемости разных категорий студентов по этим результатам сильно затруднено различиями в номенклатуре текущих контрольных мероприятий. Обращение в исследовательских целях к самим работам представляется практически невыполнимым из-за существования разных версий каждой работы, проходящей сложный путь через рецензирование и исправление недочетов, графических и рукописных элементов. Альтернативой выступали результаты тестирования, опросов и других специально организованных обследований, но они требовали дополнительных усилий и в планировании, и в проведении, и в оценке валидности. Сейчас большое количество «даровых» данных (часто в удобной для преобразований цифровой форме), характеризующих педагогическое взаимодействие, накапливается естественным путем и может являться предметом научного изучения.

Составление формализованного электронного портфолио, в котором регламентирован состав элементов и их атрибуты, – достаточно широко распространенная процедура в российских университетах, она вводится по инициативе преподавателей или административных структур с целью фиксации разнообразных студенческих достижений для возможности в дальнейшем сравнивать их или презентовать при внешних проверках. С другой стороны, в доступной литературе ([5–7] и др.) имеются исследования, посвященные этому инструменту как средству повышения активности студентов, наряду с балльно-рейтинговой системой и тестированием ([8] и др.), в цифровизованном учебно-воспитательном процессе. Как массовый процесс, составление такого портфолио не зависит от предметной сути изучаемой дисциплины, но отражает способность студентов адекватно понимать

инструкции и выдвигаемые общие требования, готовность им следовать, используя «обратную связь» по предоставленным каналам коммуникации. Несложные приемы фиксации времени представления портфолио на проверку и статистической обработки полученных данных позволили наглядно продемонстрировать и сравнить особенности выполнения этого несложного задания потоками студентов заочной формы обучения в первую сессию и опытных студентов очной формы обучения.

Понимание особенностей выполнения и предъявления одинаковых заданий студентами с разным учебным опытом помогает осознанному переносу и адаптации организационных и методических решений при организации аналогичных учебных курсов. Мы наблюдаем поступательную унификацию внешних требований к тематическому содержанию преподаваемых дисциплин, осложненную изменениями способов осуществления педагогического взаимодействия, и применяемые в преподавании «гибкие педагогические технологии» нуждаются в надежном фактическом фундаменте. В [9] предлагается немного подождать, когда в каждую аудиторию придут технологии обработки «больших данных» и некоторым чудесным образом предложат решения актуальных методических задач. Однако в данном исследовании мы стремимся получить такие факты в результате обобщения данных (наблюдений), полученных в живом учебном процессе.

#### Материалы и методы исследования

Каждая попытка представления формального портфолио на проверку через интерактивную электронную среду Blackboard Learn автоматически фиксируется по времени, что позволяет в результате педагогического взаимодействия накопить массивы данных и подвергнуть их потом обработке.

Для нашего исследования были взяты: данные потока студентов 2 курса специальности «Эксплуатация железных дорог» очной формы обучения (в дальнейшем будем называть их «опытные очники» – 133 чел.) за зимнюю сессию и аналогичные данные потока студентов 1 курса заочной формы обучения (далее – «неопытные заочники» – 65 чел.). Учитывалось время каждой попытки представления портфолио на проверку и количество попыток представления до достижения успеха каждым студентом.

В исследовании использовали построение дифференциальных и накопительных гистограмм; критерий «хи-квадрат» (Пирсона) для проверки соответствия эмпирической функции распределения гипотети-

ческому закону, многофункциональный критерий  $F^*$  (Фишера) для сравнения долей проявления признаков в выборках.

Для расчетов использовали MS Excel 2007.

### Результаты исследования и их обсуждение

Для наглядного представления распределения попыток сдачи задания по срокам мы построили гистограммы относительных частот количества попыток предъявления портфолио на проверку (в отношении к общему числу попыток в потоке), где каждый интервал – 3 календарных дня (рис. 1).

В обоих случаях за начало отсчета взят срок, когда появились регулярные ежедневные попытки предъявления задания студентами. На графиках видно, что динамика у процесса разная, но в обоих случаях видны две «волны». У очников это допуск

на первый зачет и доработка в сессию. У заочников это последние дни перед сессией и дни промежуточной аттестации.

Дополнительно мы предлагаем рассмотреть накопительную гистограмму, иллюстрирующую эти распределения (рис. 2).

Как видим, к концу второй недели кампании (на пятом интервале) опытные студенты очной формы обучения уже сделали 80% попыток предъявления задания на проверку и после этого поступление новых попыток резко ослабло. А студенты заочной формы обучения достигают такого показателя лишь к концу четвертой недели (на 9 интервале), однако общая протяженность кампании у них оказалась меньше.

Для иллюстрации количества попыток, сделанных каждым студентом, мы также построили гистограммы относительных частот (рис. 3).

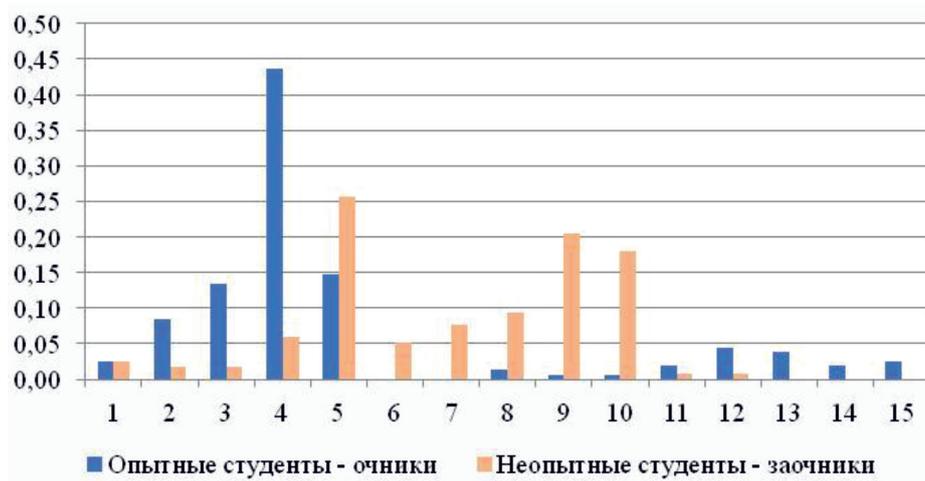


Рис. 1. Распределение попыток по сроку (от начала кампании)

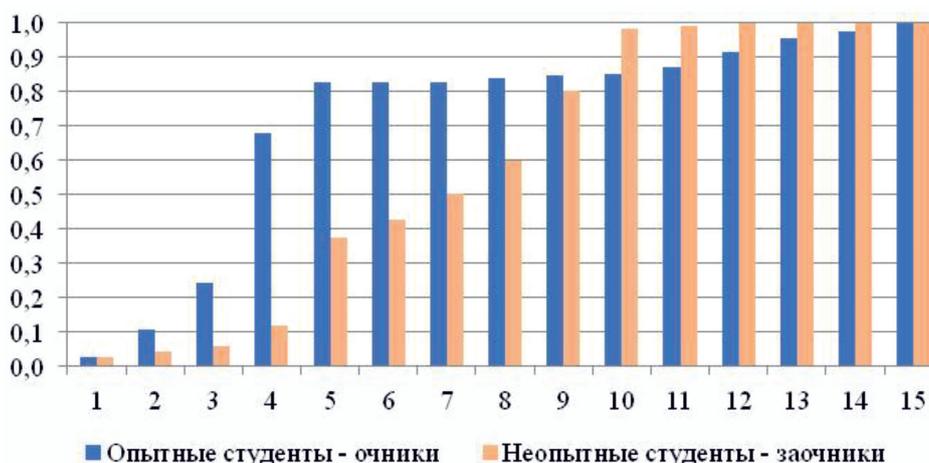


Рис. 2. Накопительная гистограмма распределения попыток по сроку

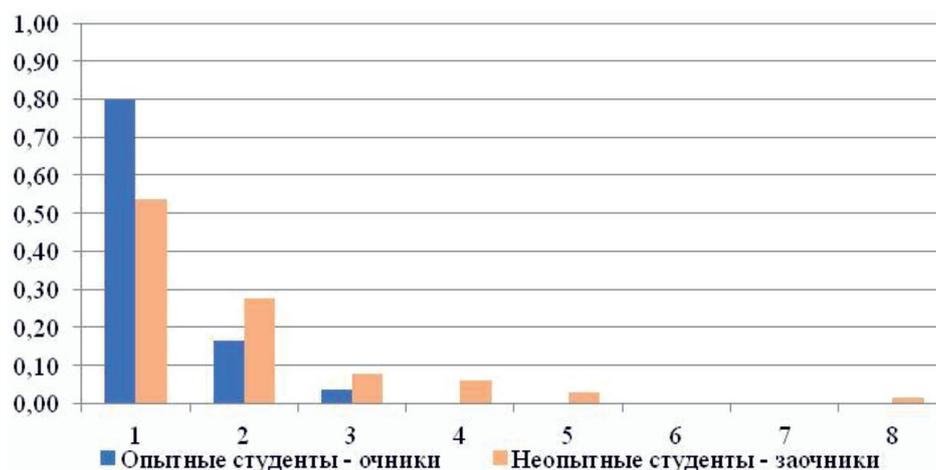


Рис. 3. Распределение студентов по количеству попыток до успеха

Таблица 1

Опытные очники			Неопытные заочники		
$p = 0,8; k = 1; \alpha = 0,05$			$p = 0,54; k = 2; \alpha = 0,05$		
	наблюдаемые	ожидаемые		наблюдаемые	ожидаемые
1	106	106,4	1	35	35,100
2	22	21,28	2	18	16,146
>2	5	5,32	3	5	7,427
сумма	133		>3	7	6,327
$\chi^2_{\text{набл}}$	0,045		сумма	65	
$\chi^2_{\text{кр}}$	3,8		$\chi^2_{\text{набл}}$	1,078	
			$\chi^2_{\text{кр}}$	6	

Вид гистограммы позволяет выдвинуть и проверить с помощью «хи-квадрата» критерия Пирсона статистическую гипотезу о *геометрическом* законе распределения обеих выборок, предполагающего одинаковую вероятность успеха (в каждой попытке) независимо от её номера [10]. В таком случае нулевая гипотеза: количество попыток сдачи задания подчиняется геометрическому закону распределения. Альтернативная гипотеза: количество попыток сдачи задания не подчиняется геометрическому закону распределения.

«Вероятности успеха в единичном испытании» для теоретических геометрических распределений были получены методом наибольшего соответствия. По формулам геометрического распределения нашли ожидаемые теоретические частоты. Затем с помощью критерия «хи-квадрат» убедились, что гипотеза о геометрическом распределении (с данными значениями вероятностей

успеха) верна, как в обоих случаях наблюдаемое значение статистики «хи-квадрат» меньше критического (табл. 1).

Дополнительно обратим внимание на то, какая доля студентов выполняет задачу с первого раза. Свойство геометрического распределения состоит в том, что ожидаемая доля таких случаев численно совпадает со значением параметра  $p$  распределения, то есть 0,80 для первой выборки и 0,54 – для второй выборки (теоретические и эмпирические данные хорошо совпали). Применяя многофункциональный метод, известный как «угловое преобразование Фишера» (или  $\phi^*$  тест Фишера) [11], для данных объемов выборки, можно убедиться в статистически значимой разнице этих долей: статистика  $\phi^*$ , характеризующая различие выборок, показала значение  $\phi^*_{\text{эмп}} = 3,72$  и существенно превысила критическое значение  $\phi^*_{\text{кр}} = 2,31$ .

Таблица 2

Опытные очники	Неопытные заочники
Особенности по интенсивности и общей протяженности кампании	
Предъявляют на проверку портфолио в начале кампании с большой интенсивностью, а затем она значительно снижается	Наибольшая интенсивность наблюдается в середине кампании, в первые и последние дни – практически нулевая
Протяженность 45 дней	Протяженность 36 дней
Особенности по вероятности успеха и математическому ожиданию количества попыток $M(X) = 1/p(X)$	
$p_1 = 0,80$ $M(X_1) = 1,25$	$p_2 = 0,54$ $M(X_2) = 1,85$

### Заключение

1. Общие черты процессов сдачи одинакового несложного задания у студентов очной и заочной форм обучения:

– по срокам сдачи в динамике процесса наблюдаются две «волны» возрастания интенсивности попыток предъявления задания;

– количество попыток сдачи задания подчиняется геометрическому закону распределения.

2. Особенности процессов сдачи задания у студентов с разным учебным опытом для наглядности представлены в табл. 2.

Рассмотренные ситуации можно расценивать как некоторые полюсы, между которыми расположены промежуточные варианты. Например, предлагаемые неопытные очники объективно имеют преимущество перед заочниками в силу более интенсивного взаимодействия с представителями профессорско-преподавательского корпуса и деканата, даже подходя к первой сессии, они лучше понимают, что от них требуют, и предвидят, как будут проверяться результаты выполнения заданий. Заочники, пусть медленней, но проходят аналогичный путь адаптации к требованиям среды и со временем показывают сравнимую успешность в выполнении аналогичных элементарных заданий (как известно, профессиональный и социальный опыт даже дает им преимущество перед очниками в сложной деятельности с неясным исходом).

Дополнительно отметим, что сравнение успешности, различия или особенности выполнения сходных учебных задач разными категориями учащихся достаточно редко становятся самостоятельным предметом объективного статистического исследования. Мы (в основном) связываем этот факт с тем, что подходящие для обработки массивы данных, единство условий для наблюдений в сочетании с документальной фиксацией результатов возникают естественным образом, но теряются как побочный продукт педагогического взаимодействия. А специально орга-

низованные обследования требуют и особых организационных и методических усилий, и встречной административной поддержки.

### Список литературы

- Куликова О.В., Поповский Э.Е., Филиппова Е.Г. Выявление динамики математической подготовки студентов вуза по статистическим данным педагогических измерений // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=8568> (дата обращения: 29.01.2021).
- Марухина О.В., Берестнева О.Г., Боброва М.В. Оценка качества деятельности преподавателя вуза на основе методов многомерного анализа данных // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 3–2. С. 180–185.
- Михальчук А.А., Арефьев В.П., Филиппенко Н.М. Сравнительный статистический анализ параметрических и непараметрических методов оценивания знаний в системе заочного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9553> (дата обращения: 29.01.2021).
- Жанбаева Л.А., Жунисбекова Ж.А., Керимбекова Р.А., Абитиярова А.А., Койшибаева Н.И., Рысбаева С.Ж. Некоторые психолого-педагогические и методологические аспекты применения математических моделей и методов в психологии // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=19193> (дата обращения: 29.01.2021).
- Арзамасцева Н.Г., Константинова В.В. Портфолио студента как средство оценки его научно-методической деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=28764> (дата обращения: 05.01.2021).
- Бурняшов Б.А. Электронное портфолио в учреждениях высшего образования: таксономия // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27825> (дата обращения: 05.01.2021).
- Тагьяненко С.А. Электронное портфолио как средство формирования конкурентоспособности выпускника технического вуза // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15382> (дата обращения: 05.01.2021).
- Чуев В.Ю., Дубоград И.В., Лоскутникова М.Л. Проблемы использования балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов и возможные пути их устранения // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 11–2. С. 170–172.
- Гвозденко Ю.В., Ищенко А.А., Пилипенко А.В. Большие данные в системе образования // Международный студенческий научный вестник. 2019. № 5–1. [Электронный ресурс]. URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=19731> (дата обращения: 04.01.2021).
- Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Издательство Юрайт, 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/bcode/431095> (дата обращения: 29.01.2021).
- Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов // Московский психолого-социальный институт. М.: Флинта, 2006. 336 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://may.alleng.org/d/psy/psy115.htm> (дата обращения: 29.01.2021).