

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УСПЕШНОЕ УСВОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТАМИ МЛАДШИХ КУРСОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

**Имас О.Н.<sup>1</sup>, Шерстнева А.И.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: [onm@tpu.ru](mailto:onm@tpu.ru)

В статье рассматривается вариант численного анализа образовательного процесса русских и иностранных студентов. Выделяются виды учебной деятельности студентов – факторы, которые могут быть измерены и выражены в баллах, сопоставлены между собой и с итоговой оценкой деятельности. Исследуется влияние выделенных факторов на результат обучения посредством корреляционного анализа. Вычисляются корреляционные отношения между выделенными факторами и итоговым результатом. Устанавливается существенное влияние фактора «промежуточный экзамен» на результат обучения. Отмечается наличие влияния факторов «самостоятельная работа» и «работа в семестре» на итоговую оценку. Проводится сравнительный анализ степени влияния выделенных факторов на учебную деятельность русских и иностранных студентов. Делается вывод о необходимости изменения структуры оценки «самостоятельная работа» для русских студентов, необходимости поиска стимулов к учебе и повышения требований к организованности для иностранных студентов.

Ключевые слова: иностранные студенты, входной тест, самостоятельная работа, промежуточный экзамен, корреляционное отношение.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF FACTORS THAT HAVE EFFECT ON SUCCESSFUL LEARNING OF MATHEMATICS BY FRESHMEN OF UNIVERSITY**

**Imas O.N.<sup>1</sup>, Sherstneva A.I.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (Tomsk, Lenin Avenue, 30), e-mail: [onm@tpu.ru](mailto:onm@tpu.ru)

In the article the way of numerical analysis of the educational activities of foreign and Russian students is considered. Some of the kinds of learning activity-factors get out. They are measured, evaluated, compared with each other and with final test. The effect that factors on the learning results is explored by correlation analysis. Correlation ratios between the factors and final exam are calculated. The material effect of factor named intermediate exam to the learning result is determined. It is established the limited effect of factor - self-dependent work and term-time work to the final exam. It is investigated the degree of effect of ones on the learning activity of foreign and Russian students. It is drawn a conclusion about necessity to change the structure of self-dependent work grade for Russian students. It is drawn a conclusion about necessary to increase the responsibility of foreign students for self-study and a requirement to orderliness of their school discipline.

Keywords: foreign students, entrance test, self-dependent work, intermediate examination, correlation ratio.

Поиск путей усовершенствования преподавательской деятельности и стимулов для эффективного участия студентов в процессе изучения дисциплины – один из элементов педагогической деятельности любого преподавателя российского вуза. Выход университета на международный рынок образовательных услуг и появление среди слушателей иностранных студентов вносит свои коррективы в работу преподавателя, ибо педагог сталкивается с неожиданными и непредсказуемыми для себя особенностями отношения студентов различных национальных принадлежностей к учебному процессу.

В данной статье анализируются и сравниваются факторы, влияющие на экзаменационную оценку студента. Анализируются особенности отношения иностранных

студентов Китая, Вьетнама и Монголии к самостоятельной работе, интеллектуальной активности, учебной дисциплине, готовности к диалогу с преподавателем.

**Постановка задачи.** В качестве анализируемых факторов, влияющих на успешное освоение изучаемой дисциплины, были выбраны: уровень школьной подготовки по математике, который оценивался входным тестированием, самостоятельная работа, посещение, работа в течение семестра, промежуточный экзамен. Задания входного тестирования были разработаны преподавателями математики с целью выявления пробелов в базовой математической подготовке студентов первого курса, дабы адресно ликвидировать проблемы плохой подготовки по школьной математике в течение 1-го семестра. Данный тест выполняют все студенты-первокурсники, поступившие в ТПУ перед началом первого учебного семестра. Самостоятельная работа оценивалась по результатам работы в течение семестра и складывалась из оценок за качество выполнения текущего домашнего задания, индивидуальных заданий, самостоятельной работы на уроке. Данный вид работы студентов находится под особым контролем как со стороны преподавателей [4], так и со стороны руководства, ибо мировые тенденции указывают на сокращение доли «аудиторного» образования любого человека по сравнению с самообразованием. Посещение каждого занятия фиксировалось в журнале преподавателя. Работа в семестре складывалась из оценок за текущие контрольные работы. Промежуточный экзамен – это оценка за первую часть изучаемой дисциплины, которая являлась составной частью экзаменационной оценки.

**Обсуждение результатов.** В таблице 1 приведены средние баллы по группам студентов за входное тестирование, финальное тестирование – экзамен и доля студентов, справившихся со всеми семестровыми заданиями и получивших разрешение сдавать экзамен.

Таблица 1

Средний балл по группам студентов

Национальные группы	Входной тест (max 5)	Экзамен (max 40)	Вышли на экзамен, %
Монгольские студенты	2,9	22.5	57
Вьетнамские студенты	4,0	33.5	100
Китайские студенты	-	0	20
Русские студенты	2.8	28.2	72

Как видно из таблицы, самый высокий уровень базовой подготовки по математике имеют вьетнамские студенты. Это связано с тем, что вьетнамские студенты проходят серьезный конкурсный отбор на право обучаться в России. Русские и монгольские студенты показали близкие результаты. Однако следует отметить, что выборка русских студентов состоит из 50 человек, среди которых присутствуют как очень сильные, так и очень слабые

студенты. В то же время монгольские студенты имеют примерно одинаковый – средне-низкий уровень подготовки. Китайские студенты входное тестирование проигнорировали.

Во втором столбце приведены средние баллы за экзамен. Сравнительный анализ данных показал, что вьетнамские студенты не имеют конкурентов и справляются со всеми заданиями. В то же время монгольские студенты, по сравнению с русскими, значительно отстают в своих достижениях. В данном случае нельзя ссылаться на языковые проблемы, так как в сравнении с китайскими, и тем более вьетнамскими, студентами они отличаются очень хорошим владением русского языка. Причину низких результатов монгольских и китайских студентов мы видим в отсутствии мотивации к учебе. Следует заметить, что в группах русских студентов большую роль играет взаимопомощь и внутригрупповая конкуренция, а также личные амбиции учащихся. В то же время в группах иностранных студентов одинаково слабые на входе монгольские студенты также одинаково слабо усваивают вузовский курс. Прогресс и успехи сокурсников – вьетнамских студентов – не стимулируют их к усиленной работе. Взаимодействия на предметном уровне практически не происходит. Заметим, что иностранные студенты, в учебной группе представляющие свою страну в единственном лице, как правило, «примыкают» к вьетнамским студентам – те никогда не отказывают в помощи на уровне объяснить, помочь с домашним заданием, но не списать. Мы наблюдали такой эффект на протяжении 5-6 лет в группах предвуза и первого курса.

Китайские студенты, начинающие обучение в ТПУ с 1-го курса, уже не первый год вызывают огорчение. В лучшем случае 30% от их общего числа справляются с математическими дисциплинами первого курса. Остальные либо отчисляются, либо повторяют дисциплину (иногда по нескольку раз). Согласно данным Центра гуманитарных технологий, проводящим рейтинговые исследования стран мира в самых различных областях, Монголия и Китай имеют достаточно высокий рейтинг по сравнению с Вьетнамом по индексу уровня образования стран мира [5]: Монголия – 74, Китай – 116, Вьетнам – 137 позиция. Наряду с выдающимися достижениями китайских школьников на международных олимпиадах по математике, по данным TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) [6], по среднему уровню математического образования Китай (Гонконг и Тайвань) занимает одну из верхних строчек. Данных об уровне математического образования на материковом Китае мы не имеем. Однако в ТПУ представители из элитных провинций Китая не обучаются. Следует отметить, что студенты-магистранты из той же страны (по обмену) показывают абсолютно другое отношение к учебному процессу. Возможно, проблемы мотивации студентов-первокурсников из Китая родственны тем же проблемам для русских студентов, обучающихся на договорной основе, которые также отличаются низкой базовой подготовкой

по математике, отсутствием самодисциплины, неспособностью к интеллектуальной деятельности и к самостоятельной работе.

Для исследования факторов, влияющих на результаты освоения дисциплины, мы выделили несколько видов работ, которые могут быть охарактеризованы численно, и попытались проанализировать степень влияния того или иного фактора на окончательный результат изучения любой дисциплины – экзамен. В таблице 2 приведены данные корреляционных отношений между выбранными нами факторами: входной тест, самостоятельная работа, посещение, работа в семестре, промежуточный экзамен и финальным тестированием – экзаменом для иностранных и русских студентов.

Таблица 2

Эмпирическое корреляционное отношение между факторами,  
влияющими на результат обучения – экзамен

Факторы	Иностранные студенты	Русские студенты
Входной тест	0,785	0,487
Самостоятельная работа	0,785	0,69
Посещение	0,669	0,38
Работа в семестре	0,855	0,793
Промежуточный экзамен	0,926	0,53

Цель проведения входного тестирования – выявить студентов, которым необходимо срочно ликвидировать пробелы в базовой подготовке, не позволяющие воспринимать на должном уровне курс математики, а также уровень студентов в конкретной группе, чтобы выстраивать индивидуально-групповую траекторию обучения для каждой конкретной группы. Как видно из таблицы, для иностранных студентов корреляционное отношение результатов входного и финального тестов попадает в промежуток от 0,6 до 0,8, что говорит о наличии между признаками заметной корреляционной связи. В то же время для русских студентов это значение ниже 0,5. Возможно, это связано с халатным отношением студентов к данной работе, результаты которой не имели для них карающих последствий. Однако, возможно, входной тест не соответствует поставленным целям.

Самостоятельная работа, как и работа в семестре, по мнению преподавателей – основной фактор успешного обучения. Корреляционное отношение указывает на значительную связь между самостоятельной работой и результатом обучения. Однако мы ожидали более высокого значения этой величины. Возможно, оценку самостоятельной работы имеет смысл сделать более прозрачной для студента и более значимой для итогового контроля.

Неожиданным для преподавателей оказалось отсутствие связи между посещением аудиторных занятий и экзаменом для русских студентов. Скорее всего, это связано с

достаточно хорошей самоорганизованностью студентов, что видно из таблицы 3, и фактор «посещение» не имеет смысла рассматривать. Для иностранных студентов этот фактор оказался значимым – значение корреляционного отношения находится в промежутке от 0,6 до 0,8. В таблице 3 также видно, что посещаемость занятий иностранными студентами не однородна. Этот же факт подтверждает существенное различие среднеквадратических отклонений признака «посещение» для русских и иностранных студентов: 7.34 и 34.82 соответственно. Можно сделать вывод, что пропуск занятий иностранными студентами обязательно приведет либо к незнанию терминов, если студент использует предметную литературу на родном языке, либо к непониманию изучаемой темы, если он использует только русскоязычные литературные источники. Проблема адаптированных методических пособий для иностранных студентов неоднократно обсуждалась в литературе, в частности в работе [1]. Именно с целью более длительной и глубокой языковой подготовки без потери базовых знаний иностранные студенты в ТПУ выделяются в отдельные потоки для более комфортной и адаптированной подачи дисциплины на неродном для них языке. Этот подход в ТПУ подробно обсуждается в работах [2; 3].

Таблица 3

Процентные среднегрупповые характеристики

Национальные группы	Посещение	Списывание
Монгольские студенты	74,7	28,5
Вьетнамские студенты	99,7	0
Китайские студенты	68,7	-
Русские студенты	94,7	5.0

Последним исследуемым фактором является «промежуточный экзамен». Как видно из таблицы 2, для иностранных студентов промежуточная оценка тесно связана с итоговой. В то время как для русских студентов связь значительно слабее. Причиной таких различий мы считаем необязательность промежуточного экзамена для русских студентов, которым было предложено выполнить данную работу по желанию. В случае невыполнения эта работа переносилась на итоговый экзамен. Только 30% русских студентов проявили желание участвовать в данной работе, и только половина из них справились с заданиями. Для иностранных студентов данный вид работы был обязательен. На основании этих данных следует принять на вооружение промежуточный экзамен как обязательный для всех студентов.

Не решенной остается проблема списывания. В таблице 3 приведены данные в процентном отношении числа списывающих к общему числу экзаменуемых студентов.

Следует отметить, что данные приведены только по «зафиксированным» случаям. Возможно, эта цифра выше, но мы не смогли ряд случаев списывания заметить. Полемика на эту тему среди сообщества деятелей от образования ведется довольно слабо. Видимо, из-за того, что эффективных методов борьбы со списыванием на сегодняшний день не существует. Более подробно эта проблема обсуждалась в работе [4].

**Заключение.** Таким образом, на основании проведенных оценок можно сделать следующие выводы.

1. Входное тестирование является эффективным инструментом для оценки базового уровня подготовки иностранных студентов, и его можно использовать для разработки индивидуально-групповой траектории обучения.
2. Проблема мотивации монгольских и китайских студентов остается не решенной.
3. Самостоятельная работа студента является одним из основных факторов успешного обучения. Оценка этого вида работы должна быть более прозрачной для студента и более значимой для итогового контроля.
4. Следует усилить требования к дисциплине монгольских и китайских студентов. Возможно, имеет смысл разработать систему поощрений и наказаний за пропуски и пассивность на лекционных и практических занятиях.
5. Имеет смысл ввести промежуточный экзамен как обязательный для всех студентов.

### Список литературы

1. Имас О.Н., Каратаева И.Ю. Формирование лингвистической и предметной компетенций студентов, обучающихся на неродном языке // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. - URL: <http://www.science-education.ru/103-6404>
2. Имас О.Н. Лингвистические особенности изучения математики иностранными студентами // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №. 6. – С. 1-6. - URL: <http://www.science-education.ru/106-7818>
3. Кашкан Г.В., Горбенко М.В., Шахова Н.Б. Иностранцы студенты в техническом вузе: преодоление языкового барьера // Высшее образование в России. – 2010. – № 8-9. – С. 117-121.
4. Китайские, вьетнамские, монгольские образовательные мигранты в академической среде : коллективная монография / под науч. ред. Е.Ю. Кошелевой. – Томск : Изд-во ТПУ, 2013. – С. 385–394.
5. Рейтинг стран мира по уровню образования. Центр гуманитарных технологий. - URL: <http://www.gtmarket.ru/ratings/education-index/education-index-info> (дата обращения: 11.02.2014).

6. TIMSS-2011. International Results in Mathematics. - URL:  
<http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html> (дата обращения:  
11.02.2014).

**Рецензенты:**

Килин В.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры высшей математики ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

Рожкова С.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры организации и технологии высшего профессионального образования ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.