

# ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

## АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

*Крагель Екатерина Александровна*

*Старший преподаватель кафедры высшей математики  
УО «Брестский государственный технический университет»  
г. Брест*

**Аннотация.** В данной статье представлены результаты педагогического эксперимента, посвященного проблеме обучения математике слушателей-иностранцев на подготовительном отделении. Оценка эффективности разработанной методической системы обучения осуществляется в соответствии с критериями эффективности процесса обучения: мотивация изучения математики на русском языке; уровень математической подготовки; уровень владения «русским математическим» языком.

**Annotation.** In this particular article, the author defines the results of a pedagogical experiment, which was dedicated to the issue of the educational process of mathematics. The sample is the attendees from the training department. The effectiveness of the approach was evaluated according to the criteria of the educational process: motivation to learn mathematics in the Russian language, proficiency of the subject; the level of specific "Russian mathematics terminology".

**Ключевые слова:** слушатели-иностранцы, подготовительное отделение, математика, «русский математический» язык, критерии эффективности.

**Key words:** foreigner attendees, training department, mathematics, "Russian mathematics terminology", criteria of effectiveness.

Экспорт образовательных услуг является одним из приоритетных направлений государственной политики Республики Беларусь. Обучение иностранных граждан является специфическим в силу трудностей, с которыми они сталкиваются, обучаясь в белорусских УВО («языковой барьер», низкий уровень знаний по общетеоретическим дисциплинам, различия в учебных программах и др.). Сведение вышеуказанных трудностей к минимуму возможно и необходимо на подготовительном отделении (ПО). В рамках диссертационного исследования нами проведен анализ ряда существующих моделей обучения иностранных граждан и разработана модель методической системы обучения математике слушателей-иностранцев ПО в рамках смешанного обучения [1], представленная восьмью компонентами: задачей, содержанием, организационным, структурно-процессуальным, результативным, принципами обучения, педагогическими условиями [2], участниками педагогического процесса (преподаватель, тьютор (необязательный элемент компонента системы), слушатель-иностранец ПО).

Для проверки эффективности предложенной методической модели системы обучения математики слушателей-иностранцев ПО УВО, осуществляющих подготовку по техническим специальностям, был проведен педагогический эксперимент в три этапа в течение 2009–2018 гг.

Первый этап – констатирующий эксперимент охватил 2009–2012 годы и был направлен на изучение состояния исследуемой проблемы, постановку целей и задач исследования. На указанном этапе были решены следующие задачи:

а) анализ стандартов, учебных планов, программ, учебных пособий для обучения слушателей-иностранцев с целью выявления их возможностей в плане формирования математических знаний и умений, дидактической адаптации вышеуказанной категории слушателей ПО к обучению в УВО Республики Беларусь;

б) анализ научно-методической литературы по проблеме повышения эффективности обучения слушателей-иностранцев ПО;

в) проведение диагностической контрольной работы в экспериментальной и контрольной группах;

г) определение уровня мотивации учебной деятельности и уровня мотивации слушателей-иностранцев по изучению математики;

д) выявление педагогических условий организации обучения слушателей-иностранцев ПО УВО, осуществляющих подготовку по техническим специальностям, учебной дисциплине «Математика»;

е) поиск путей повышения эффективности процесса обучения математике слушателей-иностранцев ПО;

ж) разработка макета методической модели обучения математике слушателей-иностранцев ПО УВО, осуществляющих подготовку по техническим специальностям, учебной дисциплине «Математика»;

з) поиск критериев эффективности процесса обучения математике слушателей-иностранцев ПО.

Второй этап – формирующий эксперимент, охвативший 2009–2018 годы, основная цель которого заключалась в уточнении проблемы исследования. На указанном этапе были решены следующие задачи:

а) выявление места и роли смешанной формы обучения слушателей-иностранцев ПО;

б) разработка и внедрение специального вида заданий – системы интегрированных заданий;

в) корректировка и внедрение методической модели обучения математике слушателей-иностранцев ПО в рамках смешанного обучения; апробация предложенной методической системы на уровень формирования знаний, умений и навыков слушателей-иностранцев ПО;

г) разработка и внедрение СЭОР.

Третий этап – контрольный эксперимент, охвативший 2009–2018 годы, в ходе которого оценивалась эффективность разработанной методической модели обучения математике слушателей-иностранцев ПО в рамках смешанного обучения.

Педагогический эксперимент осуществлялся непосредственно самим автором диссертационного исследования на базе отдела довузовской подготовки УО «Брестский государственный технический университет». Отдельные элементы данного эксперимента проводились в УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет».

Оценка эффективности разработанной методической системы обучения осуществляется в соответствии с критериями эффективности процесса обучения слушателей-иностранцев ПО в УВО, осуществляющих подготовку по техническим специальностям:

- 1) мотивация изучения математики на русском языке;
- 2) уровень математической подготовки;
- 3) уровень владения «русским математическим» языком.

1) Более подробно остановимся на рассмотрении выполнения каждого критерия эффективности разработанной методической системы обучения математике слушателей-иностранцев УВО, осуществляющих подготовку по техническим специальностям.

#### **Мотивация изучения математики на русском языке.**

Для развития положительной мотивации изучения математики при проведении учебных занятий и организации самостоятельной работы использовались следующие приемы:

Изменение формы предъявления содержания в электронном учебном пособии.

Использование примеров и аналогий для иллюстрации ключевых моментов.

Использование средств наглядности: структурно-логических схем, опорных сигналов, презентаций Microsoft PowerPoint, разработанных преподавателем для отображения ключевых моментов.

Иллюстрация нескольких способов решения (провоцирование познавательного интереса).

Обеспечение возможности самоконтроля, реализующегося через «Обучающие тесты», математические диктанты, специальную систему заданий.

Использование системы заданий, направленных на изучение математического русского языка (удовлетворение коммуникативных потребностей).

Использование компонентов Online-курса «Математика» («Словарь основных математических терминов», «Обозначения», «Глоссарий по теме», «Прочти, прослушай, повтори...») для изучения «математического русского» языка.

Использование компонентов Online-курса «Математика» построенных с использованием инструментальной среды «Moodle» («Обозначения и аббревиатуры», «Лекция по теме»), а так же созданных с помощью встроенного сервиса (плагины) H5P (Arithmetic Quiz, Column, Dialog Cards, Drag and Drop, Find Multiple Hotspots, Find the Hotspot, Flashcards, Fill in the Blanks, Mark the Words, Advanced fill the blanks), направленных на устранение различий в обозначениях, записи, оформлении.

Использование смешанной формы обучения, позволяющей реализовать личностно-ориентированное обучение, дифференциацию и индивидуализацию процесса обучения.

Тьюторство, способствующее адаптации как социальной, так и дидактической.

Выбор активных методов, приемов, форм обучения, разработки средств обучения, направленных на повышение эффективности процесса обучения.

Полученные в исследовании результаты демонстрируют положительную динамику изменения мотивов учебной деятельности. Данные получены с помощью методики «Методика изучения мотивов учебной деятельности студентов (школьников), модифицированной А.А. Реаном, В.А. Якуниным».

В экспериментальной группе наблюдаются изменения в предпочтениях мотивов (в большей степени внутренних мотивов), непосредственно связанных с содержанием учебной и будущей профессиональной деятельности:

- стать высококвалифицированным специалистом;
- успешно продолжить обучение в УВО;
- приобрести глубокие и прочные знания.

В ходе исследования было проведено сравнение мотиваций слушателей-иностранцев по изучению учебной дисциплины «Математика». Для этого использовалась разработанная под руководством Ю.А. Саурова методика [30, с 116] (тест «Мотивация»), которая была нами модифицирована путем добавления ряда вопросов. Отметим, что применялись дублирующие изменения по прошествии некоторого времени (в начале и в конце изучения учебной дисциплины «Математика» на ПО).

На основании данных анкетирования были получены следующие результаты:

У слушателей-иностранцев по окончании ПО сместились акценты по приобретению знаний: с получения готовых знаний к стремлению самостоятельно их добывать. В ЭГ 27,19% слушателей ПО самостоятельно желают изучать материал (до обучения на ПО всего 3,39%), а в КГ – 10,17 %.

Слушатели-иностранцы по окончании ПО в ЭГ достаточно комфортно себя чувствовали на занятиях по математике. Об этом свидетельствуют следующие данные:

- 50% слушателей ПО ЭГ нравится математика, больше, чем другие предметы (в КГ – 15,25%);
- 5,08% слушателей ПО ЭГ считают математику трудным предметом (в КГ – 16,95%);
- 72,03% слушателей ПО ЭГ не испытывают проблем при изучении математики (в КГ – 19,15%).

У слушателей-иностранцев ЭГ отмечается желание преодоления трудностей, о чем свидетельствуют следующие данные:

- 74,58% слушателей ПО ЭГ испытывают желание решать задачи средней сложности (в КГ – 39,83%);
- 45,76% слушателей ПО ЭГ в качестве домашнего задания хотели бы видеть решение задач (в КГ – 39,83%), на составление задач 13,56% (в КГ – 5,08%);

Слушатели-иностранцы ЭГ успешно преодолевают трудности дидактической адаптации и «языковой барьер». О чем свидетельствуют следующие результаты:

- 72,03% слушателей ПО ЭГ не испытывают проблем при изучении математики (в КГ – 49,15%);
- в ЭГ слушатели-иностранцы предпочитают следующие формы работы: аудирование (в ЭГ – 20,34%, в КГ – 0%), математический диктант (в ЭГ – 15,25%, в КГ – 0%), беседы с преподавателем (в ЭГ – 9%, в КГ – 0%).

Преобладающим мотивом в КГ остался внешний мотив 55,08%. В ЭГ этот мотив сохранился у 17,8% слушателей ПО.

Слушатели-иностранцы ЭГ успешно преодолевают трудности дидактической адаптации и «языковой барьер». О чем свидетельствуют следующие результаты:

- 72,03% слушателей ПО ЭГ не испытывают проблем при изучении математики (в КГ – 49,15%);
- в ЭГ слушатели-иностранцы предпочитают следующие формы работы: аудирование (в ЭГ – 20,34%, в КГ – 0%), математический диктант (в ЭГ – 15,25%, в КГ – 0%), беседы с преподавателем (в ЭГ – 9%, в КГ – 0%).

Преобладающим мотивом в КГ остался внешний мотив 55,08%. В ЭГ этот мотив сохранился у 17,8% слушателей ПО.

В ЭГ к концу обучения увеличилось количество слушателей, осознающих необходимость математических знаний в будущей профессиональной деятельности. В КГ этот показатель практически не изменился. В ЭГ и КГ преобладают познавательные и профессиональные мотивы. Но в КГ эти мотивы определяют учебную деятельность 55% слушателей-иностранцев ПО, в ЭГ – 82%.

Таким образом, качественный анализ результатов теста позволяет сделать вывод, что разработанная методическая система положительно влияет на развитие учебной мотивации слушателей-иностранцев ПО.

#### **Уровень математической подготовки**

Актуализация, систематизация и формирование математических знаний и умений слушателей-иностранцев ПО УВО, осуществляющих подготовку по техническим специальностям, при проведении учебных занятий и организации самостоятельной работы по математике использовались следующие приемы:

Использование примеров решений математических задач и аналогий, различных способов решения на аудиторных занятиях, а также представленных на сайте в разделах тем «Лекциях по темам», «Словарь основных математических терминов», «Обозначения», «Глоссарий по теме», «Прочти, прослушай, повтори...», «Обучающие тесты».

Использование средств наглядности: структурно-логических схем, опорных сигналов, презентаций Microsoft PowerPoint, разработанных преподавателем, реализующих принцип наглядности, доступности вариативности; ориентированные на различные способы хранения и переработки информации, ее практическое применение с учетом «языкового барьера».

Обеспечение возможности самоконтроля, реализующуюся через «Обучающие тесты», математические диктанты, специальную систему заданий.

Использование разработанной системы заданий (АИЗ, ВИЗ, АВИЗ, ВАИЗ), направленных на актуализацию, формирование математических знаний и умений.

Решение задач по алгоритму.

Составление задач.

Математический диктант.

Выполнение самостоятельных и контрольных работ.

Использование компонентов Online-курса «Математика» инструментальной среды Moodle, созданных с помощью встроенного сервиса (плагины) H5P.

Уровень математической подготовки осуществлялся в двух аспектах (математические знания и умения):

– сравнение результатов «до» (результаты контрольной работы на первом занятии) и «после» (результаты экзамена) обучения математике на ПО.

– результаты выполнения типовых учебно-предметных заданий (типовые задания по математике).

В рамках констатирующего этапа эксперимента выявлены: низкий уровень математической подготовки слушателей-иностранцев ПО (41% слушателей-иностранцев ПО получили отметку «четыре» и выше и 59% – «один», «два», «три»); «языковой барьер».

В заключение экспериментальной и контрольной группам была предложена итоговая контрольная работа.

Проведен количественный и качественный анализ результатов экспериментального обучения.

Используя средства математической статистики, был определен средний балл успеваемости: в экспериментальной группе – (5,24; 5,96), в контрольной группе – (3,95; 4,68).

Иллюстрация результатов успеваемости (в процентном соотношении) представлена в виде гистограммы (рисунок 1):

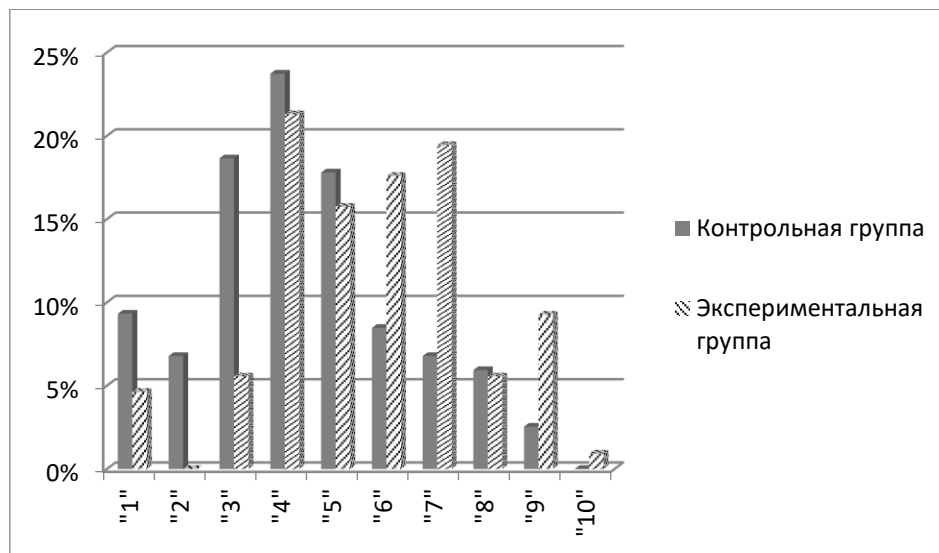


Рисунок 1. – Результаты успеваемости контрольной и экспериментальных групп

Результаты итоговой контрольной работы (гистограмма, рисунок 1) показывают, что результат обучения (ЗУН) экспериментальной группы выше, чем контрольной. Для уточнения полученных результатов воспользовались средствами математической статистики, сравнив результаты контрольных работ двух независимых выборок при помощи критерия  $\chi^2$  (хи-квадрат) и U-критерия Манна-Уитни при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  ( $p_{уров} = 0$ ) с использованием программного продукта STATISTICA 10.

Использование критерия  $\chi^2$  (хи-квадрат) и U-критерия Манна-Уитни позволило выявить, что специально разработанная методическая система обучения математике слушателей-иностранцев ПО в рамках смешанного обучения способствует повышению эффективности процесса обучения вышеуказанной категории слушателей.

*Выполнения типовых учебно-предметных заданий (типовые задания по математике).*

Результаты выполнения типовых учебных математических задач в экспериментальных группах свидетельствуют об эффективности выбранной методической системы.

#### **Уровень владения «русским математическим» языком**

Формированию знаний «русского математического» языка слушателей-иностранцев ПО УВО, осуществляющих подготовку по техническим специальностям, при проведении учебных занятий по математике способствовали следующие приемы:

1. Предъявление преподавателем новых слов и словосочетаний, необходимых для изучения нового материала, представленных на сайте (компонент «Словарь основным математических терминов»).
2. Самостоятельная работа со словарем.
3. Самостоятельная работа с лекциями.
4. Самостоятельная работа с компонентами «Глоссарий по теме», «Прочти, прослушай, повтори...».
5. Задания на преобразование словесной информации в символическую.
6. Математический диктант.
7. Выполнение заданий с комментированием.
8. Запись условия заданий под диктовку.
9. Аудирование и конспектирование.
10. Коллективные формы работы: взаимный опрос, работа в парах (решение заданий в парах; один слушатель-иностранец формулирует задание, а другой – записывает под диктовку), взаимопроверка и др.
11. Использование компонентов Online-курса «Математика», созданных с помощью встроенного сервиса (плагина) H5P.

Для определения уровня владения «русским математическим» языком на первом занятии слушателям-иностранцам ПО предлагалось выполнить следующие задания: прочитайте; запишите под диктовку с помощью математических символов; прочитайте и запишите краткое условие задачи (без словаря).

2) Отметим, что такого рода задания вызвали существенные затруднения у слушателей-иностранцев

ПО, в силу «языкового барьера».

На протяжении всего учебного периода велась работа по изучению «русского математического» языка. Проводился промежуточный контроль, который включал задания по прочтению математических выражений, восприятия «русского математического» языка на слух, пониманию математических задач (выполнение изображения и запись краткого условия), работа с математическими текстами (выделение главного, составление опорных конспектов), умение отвечать на поставленные вопросы и др. Промежуточный контроль представлен в виде среднего арифметического показателя.

По окончании ПО слушателям-иностранцам было предложено выполнить задания, аналогичные заданиям, которые были предложены на первом занятии.

Методами математической статистики оценим эффективность выбранной методической системы обучения, направленной на интеграцию «математической» и «языковой» подготовок.

На основании результатов входного контроля, промежуточного и контроля «на выходе» (рисунок 2) делаем вывод, что обучение «русскому математическому» языку в экспериментальной группе согласно выбранной методической системе является эффективным.

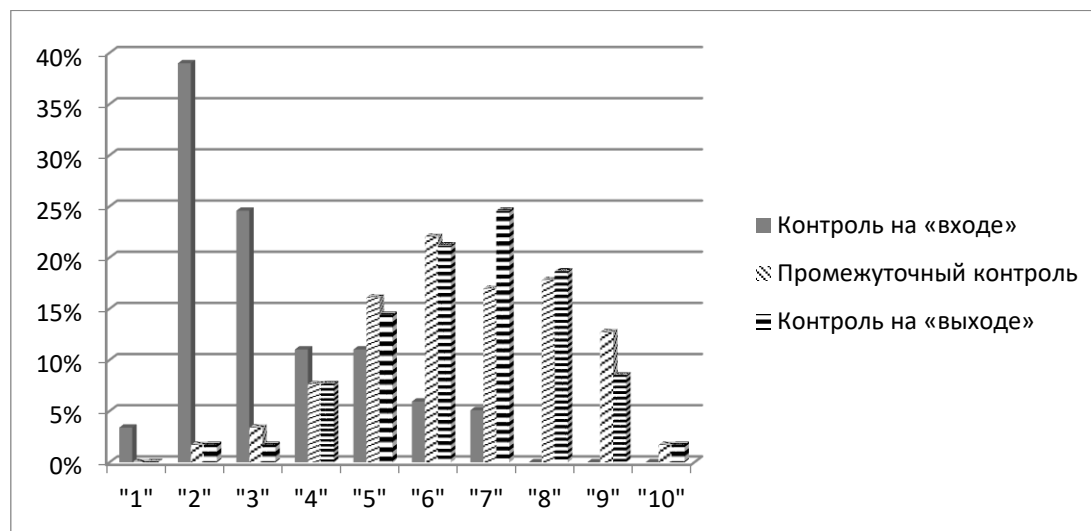


Рисунок 2. – Результаты входного контроля, промежуточного и контроля «на выходе» изучения «русского математического» языка в экспериментальных группах

Выполнение разработанных критериев эффективности (мотивация изучения математики на русском языке, уровень математической подготовки, уровень владения «русским математическим» языком) свидетельствуют об эффективности разработанной методической системы. Разработанная методическая система направлена не только на получение, актуализацию, систематизацию математических знаний, на развитие положительной мотивации к учебной деятельности, но и способствует изучению русского языка (в большей степени «русского математического» языка) – основной потребности иностранных граждан, обучающихся на ПО (коммуникативная потребность).

Таким образом, теоретически обоснована и экспериментально подтверждена методами математической статистики дидактическая ценность разработанной методической системы, включающей шесть компонентов: участники учебного процесса, цели, содержание, методы, формы, средства обучения.

#### Список литературы

1. Крагель, Е. А. Методическая модель смешанного обучения математике слушателей-иностранцев факультета довузовской подготовки технического вуза / Е. А. Крагель // Пед. наука и образование. – 2016. – № 2 (15). – С. 72–76.
2. Крагель, Е. А. Педагогические условия организации обучения математике слушателей-иностранцев подготовительного отделения в учреждениях высшего образования, осуществляющих подготовку по техническим специальностям / Е. А. Крагель // Весн. Брэсц. ун-та. Сер. 3, Філалогія. Педагогіка. Псіхалогія. – 2020. – № 1. – С. 180–186.
3. Колесников, К. А. Спецкурс "Физика природных явлений" как средство формирования у учащихся лицея методологических знаний: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / К. А. Колесников. – Киров, 1998. – 184 л.