

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ КИТАЙСКИХ СТУДЕНТОВ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТА В РОССИИ**

**А.В. Васильева**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Рассматривается понятие математическая компетенция и её составляющие. В статье показана география студентов, обучающихся в Высшей школе международных образовательных программ Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Представлены данные по количеству иностранных студентов, обучающихся на подготовительном факультете в ВШ МОП за последние несколько лет и их темп роста. В частности, рассмотрен рост количества студентов из Китая поступающих в ВШ МОП за последние 5 лет. Представлены программы обучения на довузовской подготовке в ВШ МОП СПбПУ и дисциплины, изучаемые по ним, а также сроки освоения. Программы составлены в соответствии с требованиями государственных стандартов российской средней школы и первому курсу ВУЗа. Рассматриваются особенности обучения на предвузовской подготовке ВШ МОП. Анализируется начальный уровень математической подготовки китайских студентов по математике. Продемонстрированы фрагменты тестирования по каждой из составляющих математической компетенции. Представлены результаты тестирования, направленные на оценку уровня развития по каждой из составляющих математической компетенции. Тестирования были даны китайским обучающимся в начале учебного года и по его завершению. Показано сравнение результатов развития математической компетенции у китайских студентов за два последних учебных года. Показан рост математической составляющей за каждый учебный год. Исследуется динамика развития математической компетенции у китайских студентов с различным уровнем подготовки в процессе обучения в Высшей школе международных образовательных программ. Анализируются факторы, влияющие на повышение развития каждой из составляющих математической компетенции.

**Ключевые слова:** математическая компетенция, китайские студенты, математика, довузовская подготовка, развитие математической компетенции, подготовительный факультет, обучение в России

**Ссылка при цитировании:** Васильева А.В. Исследование динамики развития математической компетенции китайских студентов подготовительного факультета в России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 124-136. DOI: 10.18721/JHSS.10311

## **STUDY OF THE DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL COMPETENCE OF CHINESE STUDENTS IN THE PREPARATORY FACULTY IN RUSSIA**

**A.V. Vasileva**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

The concept of mathematical competence and its components are considered. The article shows the geography of students in the High School of International Educational Programs of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. The data on the number of foreign students and their growth rate enrolled at the preparatory faculty at the HS IEP in the last few years are presented. The growth of the number of students from China entering the HS IEP over the past 5 years is considered. The training programs for pre-university training at the High School of International Education Programs of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University are presented. The programs are compiled in accordance with the requirements of the state standards of the Russian high school and the first course of the university. The features of training in pre-university training of the HS IEP on Mathematics are con-

sidered. The initial level of mathematical preparation of Chinese students on mathematics is analyzed. The fragments of testing for each of the components of mathematical competence are shown. The results of testing aimed at assessing the level of development for each of the components of mathematical competence are presented. The tests were passed to Chinese trainees at the beginning and at the end of training. A comparison of the results of the development of mathematical competence in Chinese students over the past two academic years are shown. The growth of the mathematical component for each academic year is shown. The dynamics of the development of mathematical competence of Chinese students with different levels of training in the process of study at the High School of International Educational Programs are studied. The factors affecting the development of each of the components of mathematical competence are analyzed.

**Keywords:** mathematical competence, foreign students, math, pre-University training, preparatory faculty, training in Russia

**Citation:** A.V. Vasileva, Study of the development of the mathematical competence of Chinese students in the preparatory faculty in Russia, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 124-136. DOI: 10.18721/JHSS.10311

### Введение

Ежегодно в Россию приезжают поступать граждане из различных стран. Окончив школу, ВУЗ в своей стране многие из них начинают своё обучение в России с различных программ довузовской подготовки. Обучение на таких программах производится на русском языке по различным дисциплинам, в зависимости от профиля подготовки. Срок обучения на довузовской подготовке зависит от выбранной учащимся программы. В случае успешного завершения такой программы иностранным абитуриентам предлагается возможность поступить в ВУЗ России и обучаться наряду с российскими абитуриентами, чаще всего, вчерашними школьниками.

### Педагогическая ситуация

В Санкт-Петербургском государственном политехническом университете Петра Великого такую подготовку для иностранных студентов осуществляет Высшая школа международных образовательных программ (ВШ МОП). СПбПУ Петра Великого сотрудничает со школами и университетами различных стран, и их партнёрство усиливается и расширяется с каждым годом. На данный момент университет сотрудничает с университетом Цинхуа, Чжецзянский университетом и Гонконгским политехническим университетом в Китайской народной республике. А также с Политехническим университетом Милана, Мадридским политехническим университетом, Политехническим университетом Валенсии, Техническим университетом Граца, Лейбниц университетом Ганновера, Сити университет Лондона и многих других.

На данный момент большую часть иностранных студентов в ВШ МОП составляют

студенты из Китайской народной республики. Важно, что в каждой полученной учебной группе ВШ МОПа примерно 75% студентов – это китайские студенты. (см. рис. 1). Большой процент китайских студентов в группах ВШ МОПа на подготовительном факультете связан с тем, что в провинциальных городах Китая Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого становится известным китайским школьникам благодаря участвующим визитам представителей СПбПУ в школы Китая. Также, есть университеты Китая, непосредственно сотрудничающие с СПбПУ Петра Великого. Остальные иностранные студенты, около 25% обучающихся, представляют разные страны мира, и выделить устойчивую гомогенную группу по качеству их подготовки и страны, в которой они получали среднее образование, не представляется возможным [1, 2]. Ниже на рисунке представлен обзор студентов ВШ МОП приехавших на предвузовское обучение в 2018-2019 учебных годах не из Китая (см. Рис.1). В основном каждая страна составляет от 1% до 4% от всех обучаемых на предвузе. Можно выделить Вьетнам – процент обучающихся здесь 12%, Марокко – 8%, Тайвань – 5%. В целом в СПбПУ обучаются студенты из 115 стран.

Рост доли студентов из Китая к общему числу иностранных студентов отмечается за последние 6 лет.

Анализируя диаграмму рисунка 2, можно увидеть, что начиная с 2013-2014 уч.гг. отмечается уверенный темп роста не только количества китайских студентов, но и общего количества студентов-иностранцев. В 2013-2014 гг. обучалось 327 китайских студентов и 198 студентов из других стран, а уже на данный момент в 2018-2019 учебном году обучается 489



Рис. 1. Количество не китайских студентов в ВШ МОП на 2018-2019 уч.гг.

Fig. 1. The number of non-Chinese students in the Higher School of Municipal Education for the 2018-2019 academic year.

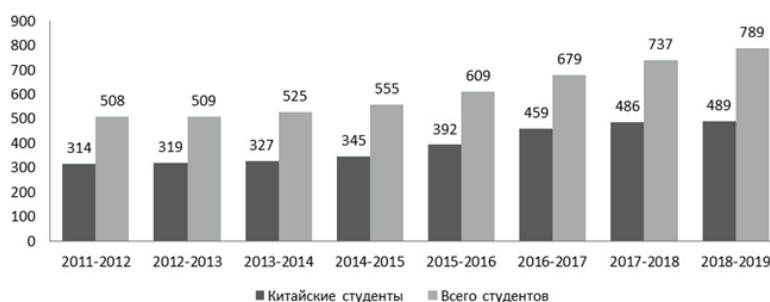


Рис. 2. Динамика роста количества студентов из КНР в ВШ МОП.

Fig. 2. The dynamics of the growth in the number of students from China to the Higher School of Education

китайских студентов и 300 остальных студентов (Рис. 3). Предполагается, что и в последующие года количество студентов обучающихся на подготовительном факультете Высшей школы международных образовательных программ будет расти: ведь университет набирает всё большую популярность среди школьников различных стран.

При поступлении на довузовское обучение иностранные студенты выбирают программу и профиль подготовки, которые разработаны при активном участии специалистов ВШ МОП СПбПУ и соответствуют государственным образовательным требованиям к программам, обеспечивающим подготовку иностранных граждан.

Образовательные программы и учебные планы в Высшей школе международных образовательных программ Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Великого

по всем дисциплинам всех профилей обучения должны соответствовать требованиям государственных стандартов российской средней школы, а также первому курсу ВУЗа. Большая часть часов отводится на изучение русского языка [3]. Предусмотрено профильное деление, а именно на инженерный, экономический и гуманитарный профили. Программы начинаются в разное время учебного года, например, самая объёмная программа «Подготовка к поступлению в вуз – стандарт». По продолжительности обучение длится 10 месяцев, общий объем часов – 2376, из них 1116 аудиторных. Перечень изучаемых дисциплин непосредственно связан с профилем и приведен в таблице 1.

С ноября начинается программа «Подготовка к поступлению в вуз – интенсив», где обучение длится около 8 месяцев, общий объем часов – 2376, из них 1050 аудиторных. Изучаемые дисциплины показаны в таблице 2.

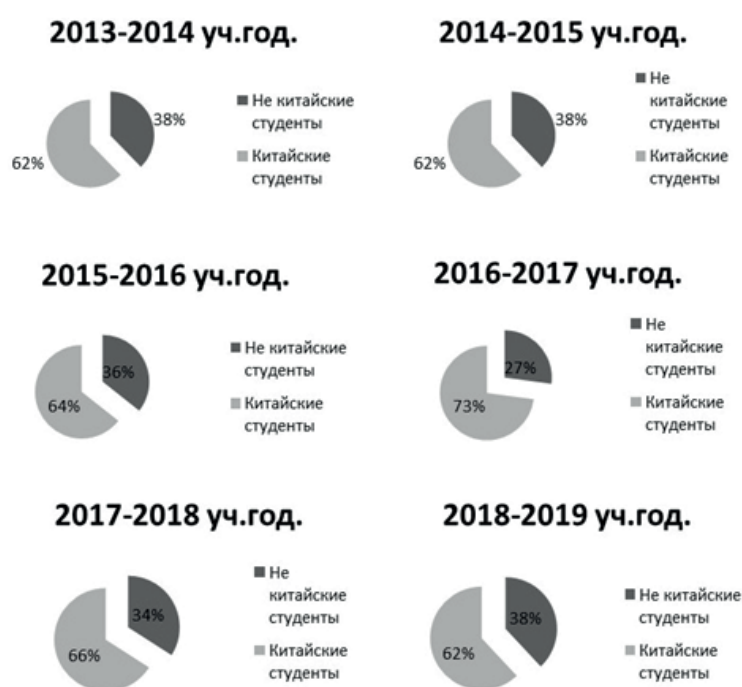


Рис. 3. Количество студентов из Китая и из других стран.  
Fig. 3. The number of students from China and from other countries.

Также в ВШ МОП имеется программа «Подготовка к поступлению в вуз. Русский язык как иностранный. 1-й сертификационный уровень». Эта программа даёт возможность подготовиться к тестированию по русскому языку на I сертификационный уровень и готовит студента к сдаче комплексного экзамена по русскому языку как иностранному, истории России и основам законодательства РФ. Длится данная программа 10 месяцев. Общий объем часов – 2376, из них 1014 аудиторных. Изучаемые дисциплины - русский язык, история, обществознание и литература.

Обучаются в ВШ МОП на предвузовской подготовке студенты в небольших группах от 10 до 14 человек. Занятия по дисциплинам проходят утром и днём по 5-6 дней в неделю. Более 50% времени от всех дисциплин отводится на изучение только русского языка. Первые два месяца после поступления на подготовительный факультет студенты изучают только русский язык, а по истечении этих двух месяцев вводятся дополнительные дисциплины в зависимости от выбранного профиля. Иностранные студенты, которые успешно завершат данную программу, получают сертификат установленного университетом образца [4].

После успешного поступления в ВШ МОП иностранные студенты различных профилей подготовки обучаются также математике. И в

этой области иностранные студенты демонстрируют различный уровень подготовки. Этот уровень зависит от многих факторов, в том числе и личностных, но в основном играет роль образовательные особенности той страны, из которой приехал обучаемый [5, 6]. В связи с этим преподаватели математики должны, по возможности, проанализировать исходный уровень подготовки на начальном этапе обучения и с помощью эффективной методики подготовить студентов ВШ МОП к продолжению обучения в общем потоке на первом курсе университета. Поскольку наше исследование посвящено подготовке студентов-иностранцев в области математики [7, 8], то сперва рассмотрим понятие математической компетенции и её составляющие, которыми должен обладать выпускник российской школы, а, следовательно, и студент подготовительного факультета в частности [9, 10].

#### Математическая компетенция

Математическая компетенция – это комплекс требований к математической подготовке студента, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в социальной и профессиональной сфере [11]. Рассмотрим 4 основные составляющие математической компетенции [12, 13] (см. рис. 4).

– мотивационно-ценностная: понимание

Таблица 1.

Дисциплины программы «Подготовка к поступлению в вуз – стандарт»

Disciplines of the program “Preparation for admission to the university – standard”

Профиль подготовки	Базовые дисциплины профиля:	Дополнительные дисциплины профиля:
Инженерный	русский язык, математика, физика	информатика, химия
Экономический	русский язык, математика, обществознание (базовый курс и модуль «Социальная и экономическая география»)	информатика, история
Гуманитарный	русский язык, история, обществознание (базовый курс и модуль «Социальная и экономическая география»), литература	математика, информатика

Таблица 2.

Дисциплины программы «Подготовка к поступлению в вуз – интенсив»

Disciplines of the program “Preparation for admission to the university – intensive”

Профиль подготовки	Дисциплины профиля
Инженерный	русский язык, математика, физика, дисциплина по выбору (информатика/химия)
Экономический	русский язык, математика, обществознание (базовый курс и модуль «Социальная и экономическая география»), история
Гуманитарный	русский язык, история, обществознание (базовый курс и модуль «Социальная и экономическая география»), литература

необходимости изучения математики и ее составляющих, включает осознание важности её значения в будущей учебной и профессиональной сферах;

– когнитивная: фундаментальные теоретические математические знания, а также знание всевозможных методов для решения математических задач различного типа;

– деятельностная: способность применять полученные знания, умения и навыки на практике; демонстрирует умение рационализировать умственную деятельность при выборе средств и способов решения задачи;

– рефлексивно-оценочная: готовность учащегося к анализу, осмыслению и осознанию процессов и результатов своей собственной/коллективной деятельности при решении математических и прикладных задач, а также умение критически оценивать и управлять своей деятельностью по мере необходимости [14, 15].

### Эксперимент

Оценка уровня сформированности математической компетенции осуществлялась с помощью 2-х анкетирований и 2-х тестирований, каждое из которых оценивало каждую из составляющих математической компетенции [16]. Проводились тестирования и анкетирования студентов в начале и в конце обучения. На рисунках 8 – 11 продемонстрирована динамика формирования различных составляющих математической компетенции в начале и в конце обучения у студентов с различной исходной степенью развития указанной компетенции [17, 18].

В эксперименте приняли участие 90 китайских студентов в 2016-2017 гг. и 90 китайских студентов в 2017-2018 уч.гг. обучения. Тест с решением математических задач был направлен на оценку деятельностной составляющей. На рис. 5 представлен фрагмент варианта такого

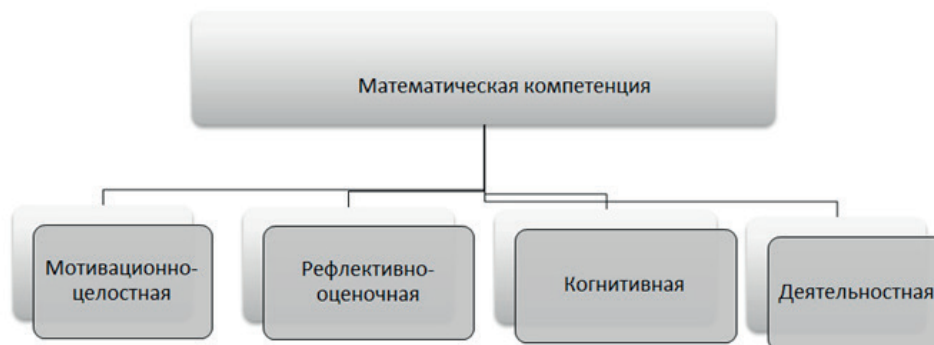


Рис. 4. Составляющие математической компетенции.  
Fig. 4. Components of mathematical competence.

теста. Он включает в себя задачи на арифметические вычисления, преобразования выражений, решения уравнений и систем уравнений, задачи на исследование функции. Также в тест входят задачи на пропорции и проценты, задачи на решение неравенств, прогрессий, производных и т.д.

Тест по математической теории был направлен на оценку когнитивной составляющей. Такой тест включал все возможные определения по математике, а также различные свойства, тождества и формулировки основных теорем. Пример одного из вариантов такого тестирования представлен на рис. 6. Задача такого рода тестов определить уровень знаний математических определений и терминов на русском языке.

Для оценки мотивационно-ценностной и рефлексивной составляющих выдавались 2 анкеты, содержащие по 3 вопроса с предлагаемыми вариантами ответов (см. Рис.7 а) и б)).

Покажем результаты оценки выработанности каждой составляющей математической компетенции.

Исходя из общего количества ответов на эти вопросы и решения теоретических и практических задач, были составлены диаграммы. Тестирование по каждой из составляющих проводилось в начале курса обучения и в конце курса обучения.

#### Обсуждение результатов

Результаты формирования мотивационно-ценностной составляющей. Отмечается рост развития мотивационно-ценностной составляющей в течение учебного года. В 2016-2017 уч.гг. по итогу она высоко развита у 50% студентов, в 2017-2018 уч.гг. уже у 52% студентов. Данная составляющая увеличилась на 20% в 2016-2017 уч.гг. и на 17% в 2017-2018 уч.гг. Но,

следует отметить, что в 2017-2018 уч.гг. на момент поступления в ВШ МОП у 32 обучаемых уже был высокий показатель по данной составляющей.

Насколько были развиты деятельностная и когнитивная составляющие, показали итоги проведённых контрольных работ по теории и практике. Если все задания были выполнены верно, то тест оценивался в 100 баллов (см. Рис. 9 и Рис. 10).

a) in the 2016-2017 academic year b) in the 2017-2018 academic year

Рассмотрим результаты формирования когнитивной составляющей. И в 2016-2017 уч.гг. и 2017-2018 уч.гг. высокое развитие когнитивной составляющей повысилось у 19 человек. Однако по сравнению с 2016-2017 уч.гг. в 2017-2018 уч.гг. процент учащихся с высокой оценкой когнитивной составляющей стал ниже на 9%. Объясняется это тем, что изначально количество учащихся с высокой когнитивной составляющей было ниже, всего 34 человека, в то время как за предыдущий год таких студентов насчитывалось 41 человек.

Сформированность деятельностной составляющей увеличилась на 36% в 2016-2017 уч.гг. и на 30% в 2017-2018 уч.гг. Также отмечается, что в начале учебного года в 2017-2018 студентов было больше с высоким развитием данной составляющей, чем в 2016-2017 уч.гг., а именно 17 обучающихся против 6.

О результате формирования рефлексивно-оценочной составляющей можно сказать, что за 2016-2017 уч.гг. рефлексивно-оценочная составляющая выросла у 26 обучаемых, в 2017-2018 уч.гг. у 31 обучаемого. Увеличение составило 30% в 2016-2017 уч.гг. и 34% в 2017-2018 уч.гг. (см. рис. 11).

a) in the 2016-2017 academic year b) in the 2017-2018 academic year.

Вариант 1	
1. Вычислите: $\frac{2}{8} - \frac{1}{16} + \frac{1}{9}$	4. Сократите дробь: $\frac{x+1}{2x^2-x-3}$
2. Упростите выражения: а) $\frac{a^2}{6m(a+m)} - \left( \frac{a-m}{2a+2m} + \frac{m}{a^2-m^2} \right) \cdot \frac{a-m}{3m}$	5. Решите системы уравнений: а) $\begin{cases} 3x+4y = -22 \\ 7x-3y = 35 \end{cases}$
3. Решите уравнения: а) $\frac{14x^2}{16-x^2} + \frac{11}{x-4} = \frac{49}{x+4}$ ;	6. Исследуйте функцию (по схеме) и постройте график а) $y = 2x -  x-2  + 1$

Рис. 5. Фрагмент теста, определяющего деятельностную составляющую

Fig. 5. A fragment of the test that determines the activity component

Вариант 1	
1. Что такое R?	4. Как правильно прочитать? 28,98% [-12,74; 32] (-∞, 47)
2. Напишите определение процента:	5. Изобразите числовую ось и отметьте на ней следующие точки: A=4 B2,5- C= - 2/3
3. Как правильно прочитать? 45/6% а 23%	

Рис. 6. Фрагмент теста, определяющего когнитивную составляющую

Fig. 6. A fragment of the test that determines the cognitive component

1. Считаете ли вы, что математика вам пригодится в будущей профессии? а) да, конечно б) возможно в) нет	1. Уделяете ли вы достаточное время на изучение математики? а) много занимаюсь математикой б) стараюсь найти время в) очень мало занимаюсь математикой г) вообще стараюсь не заниматься математикой
2. Вы хорошо знаете математику, по вашему мнению? а) да, конечно б) возможно в) нет	2. Вы хорошо знаете математику? а) да, я знаю математику достаточно хорошо (на оценку 5) б) неплохо знаю математику (на оценку 4) в) знаю математику плохо (на оценку 3) г) вообще не знаю математику (на оценку 2)
3. Трудно ли вам изучать математику на русском языке? а) очень трудно б) есть небольшие проблемы в) нет	3. Есть ли желание изучать математику ещё лучше и глубже в ближайшем будущем? а) да б) возможно в) маловероятно г) нет
а)	б)

Рис. 7. Фрагмент анкет, определяющих: а) мотивационно-ценностную; б) рефлексивную составляющие

Fig. 7. A fragment of questionnaires defining: a) motivational value; b) reflective components

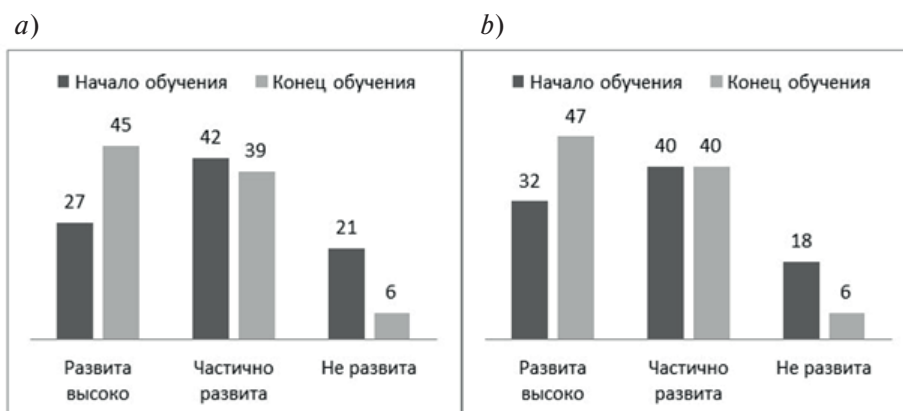


Рис. 8. Развитие мотивационно-ценностной составляющей по количеству студентов  
 а) в 2016-2017 уч.гг. б) в 2017-2018 уч.гг.

Fig. 8. The development of the motivational-value component in the number of students  
 а) in the 2016-2017 academic year б) in the 2017-2018 academic year

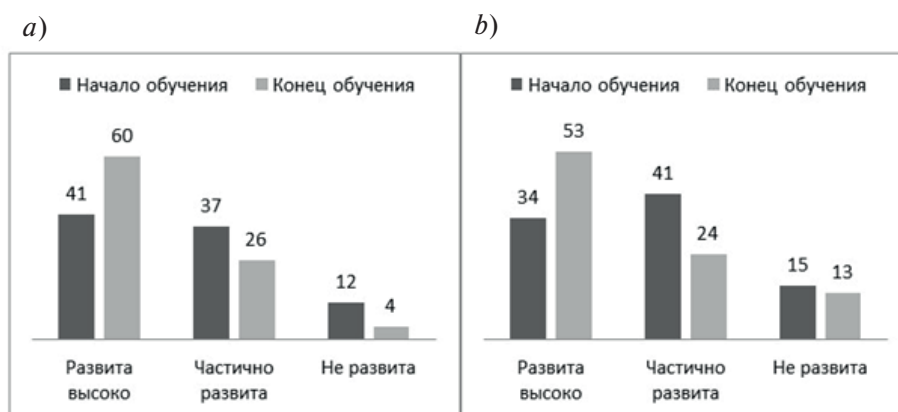


Рис. 9. Развитие когнитивной составляющей по количеству студентов  
 а) в 2016-2017 уч.гг. б) в 2017-2018 уч.гг.

Fig. 9. The development of the cognitive component in the number of students

Анализируя результаты по каждому году обучения, можно заметить, что уровень сформированности по каждой составляющей заметно увеличился в конце обучения, по сравнению с началом обучения. Для этого мы сравнивали, на сколько процентов увеличивалась каждая составляющая в конце обучения по сравнению с началом обучения от общего количества опрошенных. Полученные результаты показаны в таблице 3.

Сопоставив, полученные в конце обучения, данные по каждой из составляющих математической компетенции, можно сказать, что эти составляющие заметно увеличились за учебный год в сравнении с началом обучения [19, 20]. Особенно хочется отметить, что за эти два учебных года рефлексивно-оценочная составляющая увеличилась на 4% (30% в 2016-2017 уч.гг., 34% в 2017-2018 уч.гг.) Остальные же составляющие остались почти неизменны, к примеру когнитивная 23% против 22%. Отмечается положительная динамика роста каждой состав-

ляющей в конце обучения за каждый учебный год на предвузе.

Что касается рассмотренных выше результатов за период обучения (2016-2017 гг. и 2017-2018 гг.), то в нескольких группах ВШ МОПа применялась методика смешанного обучения. Смешанное обучение представляет собой систему построения учебного процесса, сочетающую традиционную форму аудиторного обучения с элементами электронного обучения [21, 22]. Перевернутое обучение – это определенная концепция подачи учебного контента, меняющая привычный учебный процесс, где стандартное проведение лекционных занятий и организация домашних заданий представлены в обратном порядке, т.е. ознакомление с лекцией, в различном её виде по новому материалу и есть домашнее задание перед обсуждением материала в аудитории [23, 24, 25]. Данная методика вводилась преподавателями по программе подготовки «Интенсив» по дисциплине математика с февраля по июнь. Часть занятий по



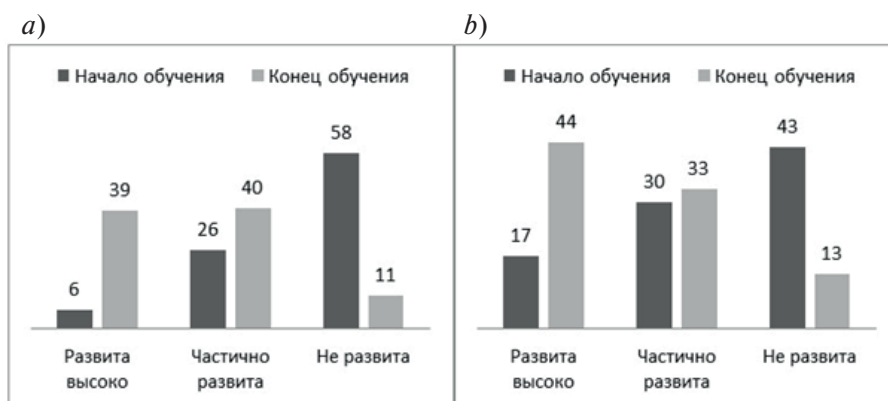


Рис. 10. Развитие деятельностной составляющей по количеству студентов.  
a) в 2016-2017 уч.гг. b) в 2017-2018 уч.гг.

Fig. 10. Development of the active component in the number of students.  
a) in the 2016-2017 academic year b) in the 2017-2018 academic year

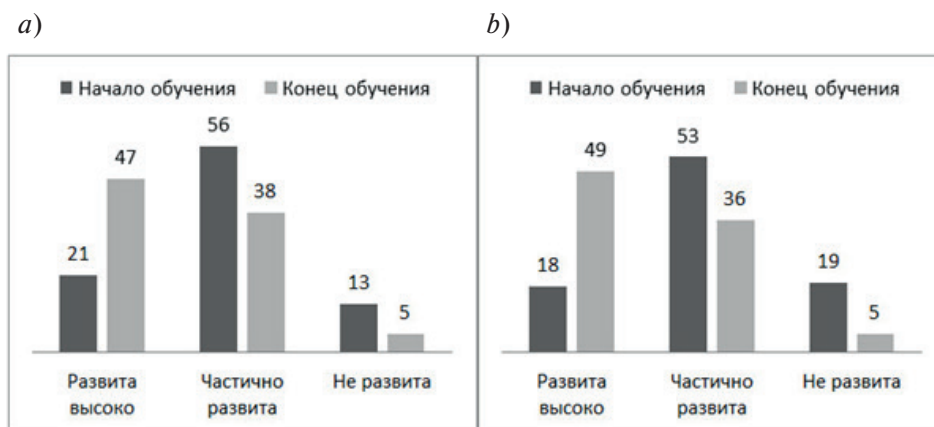


Рис. 11. Развитие рефлексивно-оценочной составляющей по количеству студентов  
a) в 2016-2017 уч.гг. b) в 2017-2018 уч.гг.

Fig. 11. Development of the reflective-evaluative component in the number of students

дисциплине проводилась СДО Moodle, где был добавлен электронный курс по дисциплине математика с теоретическими и практическими данными. На данный момент курс по математике в СДО Moodle выстроен так, что включает различного рода задания, которые направлены на развитие каждой из составляющих математической компетенции. В настоящее время курс состоит из трёх разделов, включающих по 10 лекций, где каждая лекция разбивается на небольшие подразделы. Каждый подраздел одной лекции включает несколько вопросов, для того чтобы определить понимание студентами изучаемой темы. После успешных ответов на эти вопросы студент переходит к следующему подразделу лекции. Также по завершению изучения каждой лекции предлагается два тестирования, включающие по 10 вопросов. Одно из тестирований содержит теоретические вопросы, другое практические. По окончании изучения целого раздела дисциплины также даются

два тестирования, которые включают в себя по 25 теоретических и 25 практических вопросов. Успешность прохождения курса по математике по каждому из студентов видна в СДО Moodle преподавателю. Анализ полученных нами результатов показал значительное повышение успеваемости и понимания тем дисциплины математика по сравнению с другими группами, где применялось традиционное обучение.

#### Выводы и перспективы исследования

В связи с полученными нами данными возникает вопрос, как оптимизировать процесс формирования математической компетенции в дальнейшем? Предполагается, что применение дистанционных и электронных технологий на дисциплине математика поможет выровнять уровень подготовки учащихся и привести к концу обучения в предвузе к требуемому образовательным стандартом РФ уровню сформированности математической компетенции.

Таблица 3.

## Изменения математической компетенции и её составляющих

## Changes in mathematical competence and its components

№ п/п	Составляющая математической компетенции	Сформированность в начале обучения (в %)	Сформированность в конце обучения (в %)
2016-2017 уч.г.			
1	мотивационно-ценностная	30	50
2	когнитивная	45	68
3	деятельностная	7	43
4	рефлексивно-оценочная	23	53
2017-2018 уч.г.			
1	мотивационно-ценностная	35	52
2	когнитивная	37	59
3	деятельностная	19	49
4	рефлексивно-оценочная	20	54

Опираясь на опыт внедрения методик смешанного обучения у авторов [26, 27] мы планируем активно вводить помимо традиционных форм обучения – методику смешанного обучения «Перевёрнутый класс» [28, 29].

Реализовать перевёрнутое обучение можно с помощью различных систем дистанционного обучения, например, широко применяемой в настоящее время платформы – Moodle.

Преподаватели-предметники, работая в СДО Moodle, могут видеть результаты самостоятельной работы обучающихся в совокупности, что даёт возможность выделять наиболее часто встречающиеся ошибки в освоении дисциплины у студентов. Для самых же студентов такая система может выступать как помощник в организации их самостоятельной работы и самоконтроля процесса обучения.

В дальнейшем планируется вовлечение всё большего количества студентов в технологии «перевёрнутого» и «смешанного» обучения. Для этого студенты будут проходить ранжирование по уровню подготовки, и часть занятий по математике будет проводиться в традиционной очной форме, а часть учебного материала будет выкладываться в СДО Moodle для самостоятельного освоения. Также процесс выполнения заданий в электронной среде Moodle будет адаптирован под подготовку каждого ученика. Тем самым, выполняя всё новые и новые задания, каждый ученик, на основании успешного прохождения предыдущих, сможет обучаться в своем темпе, видеть свои успехи и ошибки в тестированиях, в дальнейшем имея возможность их исправить.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shulamit K., Yossi E. Learning and teaching with Moodle-based E-learning environments, combining learning skills and content in the fields of Math and Science & Technology // Rehovot, Israel: 1st Moodle Research Conference, 2012, pp.14-15.

2. Szparagowski R. The Effectiveness of the Flipped Classroom. // Bowling Green State University, Honors Projects. 127, 2014. URL: <https://scholarworks.bgsu.edu/honorsprojects/127> (дата обращения 10.04.2019)

3. **Васильева А.В.** Развитие математической компетенции иностранных студентов обучающихся на этапе довузовской подготовки в России. // Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции с международным участием. Высшая школа международных образовательных программ. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. 69 с.
4. **Орлова А.В.** Сформированность математической компетенции у студентов из Китая на этапе довузовской подготовки в России. // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве. Электронные ресурсы информационной образовательной среды. Сборник научных статей по материалам международной научной конференции 12 – 26 марта 2018 года. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2018.
5. **Колбина Е. В.** Особенности обучения математике студентов технических вузов в условиях компетентностного и контекстного подходов // Теория и практика общественного развития. 2015. № 11. С. 273-277.
6. **Петрова Л.У., Рубцов П.В.** Опыт применения технологии смешанного обучения «перевёрнутый класс» для студентов социологического факультета. // Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. №10. С. 109-116.
7. **Пиотровская К.Р., Орлова А.В.** Исследование социально-психологической адаптации и математической грамотности студентов-иностранцев к обучению в ВУЗах России. // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве. Методология электронного обучения. Сборник научных статей по материалам международной научной конференции 01 – 13 марта 2016 года. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2016.
8. **Новикова О.А., Орлова А.В., Сурыгин А.И.** Анализ уровня математической подготовки иностранных студентов программы предвузовской подготовки. // Актуальные вопросы международного образования. Сборник научно-методических трудов. Под редакцией И.И. Барановой, В.В. Краснощёкова. Санкт-Петербург, 2017 г. С. 188-195.
9. **Плахова В. Г.** Математическая компетенция как основа формирования у будущих инженеров профессиональной компетентности // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2008. №82-2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskaya-kompetentsiya-kak-osnova-formirovaniya-u-buduschih-inzhenerov-professionalnoy-kompetentnosti> (дата обращения: 10.04.2019).
10. **Bergmann J., Sams A.** Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. Eugene, Washington, Alexandria, 2012.
11. **Колбина Е.В.** Методика формирования математической компетентности студентов технических вузов в проблемно-прикладном контексте обучения. Дисс. канд. пед. наук. – Барнаул, 2016, 221 с.
12. **Шершнева В.А.** Формирование математической компетентности студентов инженерного вуза на основе полипарадигмального подхода: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 / В.А. Шершнева; Сиб. федер. ун-т. – Красноярск, 2011. 45 С.
13. **Жданов С.А., Каракозов С.Д., Маняхина В.Г.** Интеграция электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в учебный процесс педагогического ВУЗа. // Информатика и образование. 2015. №2(261). С.17-21.
14. **Колбина Е.В.** Требования к подбору задач как одно из условий компетентно-контекстного обучения математике в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования реализации. URL: <http://www.science-education.ru/109-9595/> (дата обращения: 15.04.2019).
15. **Suzanne S., Oliver Q., Jennie H., Matthew W.** Flipped learning: practitioner guide. – National Foundation for Educational Research (NFER) and Nesta, 2015. 26 p.
16. **Хачатурова Е.Т.** Формирование математической компетентности иностранных студентов технических специальностей в российских вузах: Дисс. канд. пед. наук. – Калининград, 2007. 141 с.
17. **Яковлева А.Г.** Организация смешанного обучения в преподавании педагогических дисциплин // Вестник ТГПУ. 2017. №4(181). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-smeshannogo-obucheniya-v-prepodavanii-pedagogicheskikh-distsiplin> (дата обращения: 19.06.2019). DOI:10.23951/1609-624X-2017-4-96-99
18. **Улендеева Н.И.** Использование технологии «Перевёрнутое обучение» при организации самостоятельной работы. // Электронное обучение в непрерывном образовании. 2016. №1. С. 928-933.
19. **Alayyar G., Fisser P., Voogt J.** Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in pre-service science teachers: Support from blended learning // Australasian Journal of Educational Technology. 2012. Vol. 28. Issue 28. P. 1298-1316.
20. **Бондина Е.С.** Перевернутое обучение. // Информационные технологии в современном мире. Материалы XIII Всероссийской студенческой конференции. под науч. ред. Н.В. Хмельковой. 2016.
21. **Rossi R.D.** Improving student engagement in organic chemistry using the inverted classroom model. // ConfChem Conference on Flipped Classroom. 2015. Vol. 92. № 9. p. 1577-1579. DOI: 10.1021/ed500899e



22. **Андреева Н.В.** Практика смешанного обучения: история одного эксперимента // Психологическая наука и образование. 2018. Т. 23. № 3. С. 20–28. DOI: 10.17759/pse.2018230302
23. **Napier N.P., Dekhane S., Smith S.** Transitioning to blended learning: Understanding student and faculty perceptions. // Journal of Asynchronous Learning Networks. 2011. № 15(1), p. 20–32. DOI: 10.1177/009155218701500207
24. **Porter W.W., Graham C.R., Spring K.A., Welch K.R.** Blended learning in HE: Institutional adoption and implementation. // Computers & Education. 2014. № 75. p. 185–195. DOI:10.1016/j.compedu.2014.02.011
25. **Woods R., Baker J.D., Hopper D.** Hybrid structures: Faculty use and perception of web-based courseware as a supplement to face-to-face instruction. // The Internet and Higher Education. 2004. № 7. P. 281–297. DOI: 10.1016/j.iheduc.2004.09.002
26. **Ingram D., Wiley B., Miller C. Wyberg T.** A Study of the Flipped Math Classroom in the Elementary Grades. Saint Paul, MN: University of Minnesota, College of Education and Human Development, Center for Applied Research and Educational Improvement, 2014. 30 p.
27. **Toivola M., Silfverberg H.** Flipped learning-approach in mathematics teaching – a theoretical point of view // University of Turku, 2014. 10 p.
28. **Марголис А.А.** Что смешивает смешанное обучение? // Психологическая наука и образование. 2018. Т. 23. № 3. С. 5–17. DOI:10.17759/pse.2018230301
29. **Воробьев А.Е., Мурзаева А.К.** Анализ особенностей применения технологии "Перевернутого обучения" в экономических вузах // Открытое образование. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osobennostey-primeneniya-tehnologii-perevernutogo-obucheniya-v-ekonomicheskikh-vuzah> (дата обращения: 17.05.2019).

*Статья поступила в редакцию 27.06.2019*

## REFERENCES

- [1] **K. Shulamit, E. Yossi,** Learning and teaching with Moodle-based E-learning environments, combining learning skills and content in the fields of Math and Science & Technology, Rehovot, Israel: 1st Moodle Research Conference, 2012, pp.14-15.
- [2] **R. Szparagowski,** The effectiveness of the flipped classroom, Bowling Green State University, Honors Projects. 127, 2014. Available at: <https://scholarworks.bgsu.edu/honorsprojects/127> (accessed 10.04.2019).
- [3] **A.V. Vasilyeva,** Development of mathematical competence of foreign students studying at the stage of pre-university training in Russia, SPbPU Science Week: proceedings of a scientific conference with international participation. Graduate School of International Educational Programs, 2018.
- [4] **A.V. Orlova,** Formation of mathematical competence of students from China at the stage of pre-university training in Russia, The new educational strategies in the modern information space. Electronic resources of the information educational environment. Collection of scientific articles on the materials of the international scientific conference March 12 - 26, 2018.
- [5] **Yu.V. Kolbina,** Features of teaching mathematics students of technical universities in terms of competence and contextual approaches, Theory and practice of social development. 11 (2015) 273-277.
- [6] **L.U. Petrova, P.V. Rubtsov,** Experience in the use of technology blended learning "inverted class" for students of the sociological department, Remote and virtual learning. 10 (2015) 109-116.
- [7] **K.R. Piotrovskaya, A.V. Orlova,** The study of socio-psychological adaptation and mathematical literacy of foreign students to study in universities in Russia, The new educational strategies in the modern information space. E-learning methodology. Collection of scientific articles on the materials of the international scientific conference March 1 - 13, 2016.
- [8] **O.A. Novikova, A.V. Orlova,** Analysis of the level of mathematical training for foreign students of the pre-university training program, Actual issues of international education. Collection of scientific and methodological works. Edited by I.I. Baranova, V.V. Krasnoshchekov. St. Petersburg, (2017) 188-195.
- [9] **V.G. Plakhov,** Mathematical competence as the basis for the formation of future engineers professional competence, News of the Russian State Pedagogical University. A.I. Herzen 82 (2008).
- [10] **J. Bergmann, A. Sams,** Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. Eugene, Washington, Alexandria, 2012.
- [11] **Yu.V. Kolbina,** Methods of formation of mathematical competence of students of technical universities in the problem-applied context of education. Diss. Cand. ped. sciences. Barnaul, 2016, 221 p.
- [12] **V.A. Shershneva,** Formation of mathematical competence of engineering university students on the basis of the polyparadigm approach: dis. dr ped Sciences: 13.00.02 / V.A. Shershneva; Sib. feder. un-t - Krasnoyarsk, 2011.

- [13] **S.A. Zhdanov, S.D. Karakozov, V.G. Manyakhina**, The integration of e-learning and distance learning technologies in the educational process of the pedagogical university, *Informatics and education*. 2 (2015) 17-21.
- [14] **Yu.V. Kolbina**, Requirements for the selection of tasks as one of the conditions for competent context-based learning in mathematics at a technical university, *Modern problems of science and education implementation* 3 (2013).
- [15] **S. Suzanne, Q. Oliver, H. Jennie, W. Matthew**, Flipped learning: practitioner guide, National Foundation for Educational Research (NFER) and Nesta, 2015.
- [16] **Y.T. Khachaturova**, Formation of mathematical competence of foreign students of technical specialties in Russian universities: Diss. Cand. ped. sciences. Kaliningrad, 2007.
- [17] **A.G. Yakovleva**, Organization of blended learning in the teaching of pedagogical disciplines, *Bulletin of TSPU*. 4 (2017) DOI: 10.23951 / 1609-624X-2017-4-96-9918
- [18] **N.I. Ulendeeva**, The use of technology "Inverted learning" in the organization of independent work, *E-learning in continuing education*. 1 (2016) 928-933.
- [19] **G. Alayyar, P. Fisser, J. Voogt**, Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in pre-service science teachers: Support from blended learning, *Australasian Journal of Educational Technology*. 28 (2012) 1298-1316.
- [20] **Yu.S. Bondina**, Inverted training, *Information Technologies in the Modern World, Materials of the XIII All-Russian Student Conference under the scientific ed. N.V. Khmelkova*, 2016.
- [21] **R.D. Rossi**, ConfChem Conference on Flipped Classroom: improving student engagement in organic chemistry using the inverted classroom model, *J. Chem. Educ.*, 92 (9) (2015) 1577-1579. DOI: 10.1021/ed500899e
- [22] **N.V. Andreyeva**, The practice of blended learning: the history of one experiment, *Psychological science and education*. 3 (2018) 20–28. DOI: 10.17759 / pse.2018230302
- [23] **N.P. Napier, S. Dekhane, S. Smith**, Transitioning to blended learning: Understanding student and faculty perceptions. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 15(1) (2011) 20–32. DOI: 10.1177/009155218701500207
- [24] **W.W. Porter, C.R. Graham, K.A. Spring, K.R. Welch**, Blended learning in HE: Institutional adoption and implementation. *Computers & Education*, 75 (2014) 185-195. DOI: 10.1016/j.compedu.2014.02.011
- [25] **R. Woods, J.D. Baker, D. Hopper**, Hybrid structures: Faculty use and perception of web-based courseware as a supplement to face-to-face instruction. *The Internet and Higher Education*, 7 (2014) 281–297. DOI: 10.1016/j.iheduc.2004.09.002
- [26] **D. Ingram, B. Wiley, C. Miller, T. Wyberg**, A Study of the Flipped Math Classroom in the Elementary Grades. Saint Paul, MN: University of Minnesota, College of Education and Human Development, Center for Applied Research and Educational Improvement, 2014.
- [27] **M. Toivola, H. Silfverberg**, Flipped learning-approach in mathematics teaching – a theoretical point of view. – University of Turku, 2014.
- [28] **A.A. Margolis**, What mixes blended learning?, *Psychological Science and Education*. 23 (3) (2018) 5–17. DOI: 10.17759/pse.2018230301
- [29] **A.E. Vorobiev, A.K. Murzaeva**, Analysis of the features of the application of the technology “Inverted learning” in economic universities. *Open education*. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osobennostey-primeneniya-tehnologii-perevernutogo-obucheniya-v-ekonomicheskikh-vuzah> (accessed: 17.05.2019).

*Received 27.06.2019*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**Васильева Алёна Валентиновна**  
**Vasileva Alena V.**  
 E-mail: id.favorina@gmail.com