

ОБЩАЯ ПЕДАГОГИКА, ИСТОРИЯ ПЕДАГОГИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Научная статья / Article

УДК 372.8

<https://doi.org/10.34130/2233-1277-2023-2-126>

Интеграция в преподавании английского языка и математических дисциплин

**Наталья Борисовна Карбачинская¹,
Степан Владиславович Карбачинский²**

¹ Российский государственный университет правосудия, Москва, Россия,
eshkovi@rambler.ru

² Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия,
stepankarbacinskij3970@gmail.com

***Аннотация.** Статья направлена на комплексное исследование некоторых путей интеграции английского языка и математики в образовании и предложение развития этих путей с учётом возможных рисков.*

Современное образование не должно базироваться на обучении конкретным дисциплинам в изолированности от других — нормы и стандарты образования подразумевают, что дисциплины должны быть максимально интегрированы между собой и не могут преподаваться в полной обособленности. Межпредметность и метапредметность в обучении

наращивают свою необходимость и результативность, вследствие чего возникает потребность в использовании новых методик преподавания, отвечающих новым требованиям времени.

Авторы статьи предлагают некоторые приёмы обучения математическим дисциплинам в совокупности с английским языком, которые могут применяться на всех стадиях образовательного процесса, от начальной школы до вузов, не имея конкретных возрастных ограничений. Эти приёмы опираются на полисемию английского языка и могут быть использованы в формате актуального CLIL-подхода.

Одним из примеров, упомянутых выше, стало использование программы GeoGebra, которая переводилась на русский язык автоматически, поэтому русифицированная версия не является достаточно качественной. В связи с этим предлагаются варианты использования программы для интеграции обучения английскому языку и математическим дисциплинам. Кроме того, авторы приводят примеры автоматического перевода математических задач и рассматривают возможные негативные последствия такого перевода, а также возможности применения интернет-сервисов, выполняющих автоматизированный перевод, в процессе обучения математическим дисциплинам, в том числе и как возможность поднять заинтересованность обучающихся к повышению личного уровня знания английского языка. Помимо этого, указываются перспективы переводческой работы на материале технических и математических текстов.

Ключевые слова: интеграция, математические дисциплины, английский язык, стереометрия, GeoGebra, CLIL, многозначность, метапредметность, межпредметность

Для цитирования: Карбачинская Н. Б., Карбачинский С. В. Интеграция в преподавании английского языка и математических дисциплин // Человек. Культура. Образование. 2023. № 2. С. 126–140. <https://doi.org/10.34130/2233-1277-2023-2-126>

Integrating English and Mathematics in Education

Natalia B. Karbachinskaya¹, Stepan V. Karbachinskiy²

¹ Russian State University of Justice, Moscow, Russia, eshkovi@rambler.ru

² Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia, stepankarbachinskiy3970@gmail.com

Abstract. *The article is aimed at a comprehensive study of some ways of integrating English and Mathematics in education and proposing the development of these ways while taking into account some possible risks.*

Modern education is not based on teaching specific disciplines in isolation — the norms and standards of education imply that disciplines should be maximally integrated with each other and cannot be taught in complete isolation. Inter-subject and meta-subject in teaching are increasing their necessity and effectiveness, and as a result, there is a need to use new teaching methods that meet the requirements of the time.

The authors of the article suggest some methods of teaching mathematical disciplines in combination with English that can be used at all stages of the educational process from elementary school to universities without specific age restrictions. These techniques are based on the polysemy of the English language and can be used in the format of CLIL approach.

One of the examples mentioned in the article was the usage of GeoGebra program, which was translated into Russian automatically, as a result, the Russified version is not of sufficient quality, and therefore the options for using the program for integrating English language and mathematical disciplines are offered. In addition, the authors give examples of automatic translation of mathematical tasks and consider the possible negative consequences of such translation as well as the possibilities of using Internet services that perform automatic translation in the process of teaching mathematical disciplines including opportunities to raise students' interest in improving their personal level of English. In addition, the prospects of translation work on the material of technical and mathematical texts are indicated in the article.

Keywords: *integration, mathematical disciplines, English, solid geometry, GeoGebra, CLIL, ambiguity, meta-discipline, inter-discipline*

For citation: Karbachinskaya N. B., Karbachinskiy S. V. Integrating English and Mathematics in Education. *Chelovek. Kul'tura. Obrazovanie = Human. Culture. Education.* 2023; 2: 126–140. (In Russ.) <https://doi.org/10.34130/2233-1277-2023-2-126>

Введение. На фоне стремительного прогресса, многозадачности, внедрения новых технологий, потребности в креативных компетенциях и, соответственно, изменения требований к выпускникам образовательных учреждений современная образовательная среда постоянно претерпевает трансформации. В связи с этим всё больше внедряется инновационных методик преподавания, новых технических средств обучения, активно продвигается использование информационно-коммуникативных технологий и элементов искусственного интеллекта. В Указе Президента Российской Федерации «О стратегии развития информационного общества

в Российской Федерации на 2017–2030 годы»¹ сказано о необходимости «усовершенствовать механизмы обмена знаниями». В большой мере это относится к нынешним и будущим обучающимся, которые в перспективе «должны стать специалистами в выбранной ими отрасли, что невозможно без профессиональной подготовки и последующего профессионального развития» [1, с. 18].

С учётом вышесказанного всё большую актуальность приобретает метапредметность, межпредметность и интегрированный подход в обучении. В федеральных государственных образовательных стандартах для всех ступеней образования требования к метапредметным результатам занимают одно из ключевых мест и рассматриваются наравне с двумя другими: личностными и предметными². Научно-образовательное пространство реагирует на эти и другие требования появлением тематических конференций, научных статей и докладов, педагогических разработок, экспериментов и методик. Проводится серьёзная работа по организации и внедрению метапредметных и межпредметных занятий, курсов, дисциплин, в частности различных видов проектной деятельности [2; 3; 4]. Активно рассматривается взаимная интеграция образовательных предметов, в том числе с участием иностранных языков [5; 6; 7].

«Благодаря «ситуативности» иностранный язык является универсальным средством интеграции материала из различных областей знания, составляющих основу других учебных предметов» [5, с. 69], что даёт широкие возможности его использования при изучении совместно с другими образовательными дисциплинами.

Методы исследования. Теоретическая база. Интеграция технических, математических дисциплин и иностранных языков — новая тематика в современной образовательной системе. На данный момент этот процесс находится в стадии формирования в формате взаимодействия с техническими средствами, искусственным интеллектом и информационно-коммутативными технологиями, как

¹ О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы : указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919/page/1> (дата обращения: 04.12.2022).

² Федеральные государственные образовательные стандарты. URL: https://fgosreestr.ru/educational_standard (дата обращения: 27.11.2022).

на уровне сбора и анализа материала, так и на уровне генерирования педагогических методик. С этим связано то, что теоретическая база находится в стадии активного накопления информации, разработок, методик, статистических данных.

В материале, изложенном в статье, использовались теоретические и эмпирические методы исследования, опирающиеся на поиск и классификацию информации, в том числе методической; результаты научных работ коллег, занимающихся в данной и близких областях образования; обработка и оценка собственного опыта; эксперимент. Помимо этого, в исследовании, предложенном в статье, во всех блоках, применимых для интеграции математических дисциплин и иностранного (английского) языка на практике, используются методы системного и сравнительного анализа, методы индукции, дедукции, аналогии и обобщения полученных данных.

Результаты исследования и их обсуждение. Знание иностранных языков всегда было большим плюсом в отношении к человеку, а полиглоты неизменно вызывают восхищение у большинства людей. Однако если говорить об активном использовании, то самый «ходовой» язык — английский. В мировых масштабах на этом языке разговаривает бизнес, политика, на нём держится туризм, культура и медицина, на нём развивается наука. И качественное владение английским языком в профессиональной сфере приоритетно для работодателей, что не может не интересовать будущих специалистов.

В статье предлагается несколько способов интеграции английского языка и математических дисциплин, при этом не конкретизируются возрастные и профориентационные рамки, так как эти приёмы могут использоваться с любыми обучающимися, начиная с начальной школы и заканчивая профессиональными и высшими учебными заведениями. Рассмотренные примеры также являются лишь образцом в структуре статьи, но, подобрав свой материал и сопутствующую методику, можно адаптировать их к любой аудитории.

Перед тем как изложить заявленные приёмы, во-первых, упомянем набирающий популярность CLIL-подход, который «в более широком смысле рассматривается как инструмент, способствующий обогащению образования в целом» [8, с. 206]. В связи с этим авторы не исключают применение своих предложений при ис-

пользовании предметно-языкового интегрированного обучения (CLIL). Во-вторых, некоторые из предложенных идей базируются на «многозначности» и «широкозначности» английского языка. В связи с этим «целесообразность выбора того или иного языкового аналога термину определяется сферой употребления и изучения данного аспекта как с точки лингвистики и филологии, так и с точки зрения других гуманитарных наук» [9, с. 102–103]. В контексте нашего изложения к этой цитате добавим и более глубокое знание технической лексики и понятий.

I. Программа GeoGebra

Последнее время набирает популярность программа GeoGebra. GeoGebra is a dynamic mathematics software for all levels of education that brings together geometry, algebra, spreadsheets, graphing, statistics and calculus in one engine¹ (динамическая математическая программа для всех уровней образования, в состав которой входят геометрия, алгебра, электронные таблицы, графы, статистика и вычислительная арифметика). Программа создана математиком, является бесплатной и работает на платформах Windows, Linux и Mac OS, поддерживается операционными системами Android и iOS. GeoGebra даёт возможность пользоваться её инструментами с обучающимися и гуманитарных направлений, и нацеленными на математическое и техническое образование. В частности, с гуманитариями хорошо идут разделы стереометрии, где можно активно использовать наглядность. Представление о скрещивающихся и перпендикулярных прямых в пространстве, сечениях многогранников и круглых тел, площадях поверхностей (с использованием развёрток), образовании тел вращения и многое другое гораздо легче усваивается в формате виртуальной реальности, где можно посмотреть изображение с любого ракурса, воспользоваться вращением и анимацией. Технарей можно удивить функционально-графическими решениями заданий с параметром, задачами со вписанными друг в друга стереометрическими фигурами, статистическими исследованиями, компьютерным моделированием.

Эту программу удобно использовать при интеграции английского языка и математических дисциплин, что возможно и с обучающимися, нацеленными на глубокое изучение английского

¹ Программа GeoGebra [Электронный ресурс]. URL: <https://www.geogebra.org/about-GeoGebra> (дата обращения: 09.12.2022).

языка, и, наоборот, с теми, кто выбрал для себя профессиональное изучение технических дисциплин. Первым будет полезно для разностороннего изучения языка, вторым — для более глубокого изучения профессиональных терминов и понятий. GeoGebra переведена на русский язык, однако есть погрешности: некоторые специальные математические термины и понятия, в том числе «слова-картинки», не переведены на русский язык или переведены с разной степенью точности и соответствия математической и технической терминологии, используемой в образовательных учреждениях на территории Российской Федерации.

На рисунке представлена часть фрагмента изображения из раздела GeoGebra 3D, использующегося в стереометрии, где слева видна панель специальных действий, а справа открыто окно настроек. Красным выделены слова-названия блоков и пояснение настроек, которые не имеют перевода, синим — действия с переводом, который, по-нашему мнению, не соответствует смыслу этих понятий в русском языке. Например, блок algebra переведен как «алгебра», однако в программе в этом ресурсе заложены координаты объектов в привязанной системе координат, и некоторые вычислительные действия в русскоязычном понятийном формате лучше перевести как «вычисления» или «вычислительные действия». Функция в настройках Snap to Grid даётся в переводе как непонятная фраза «гравитация к сетке», хотя по смыслу больше подойдёт «привязка к координатной системе».

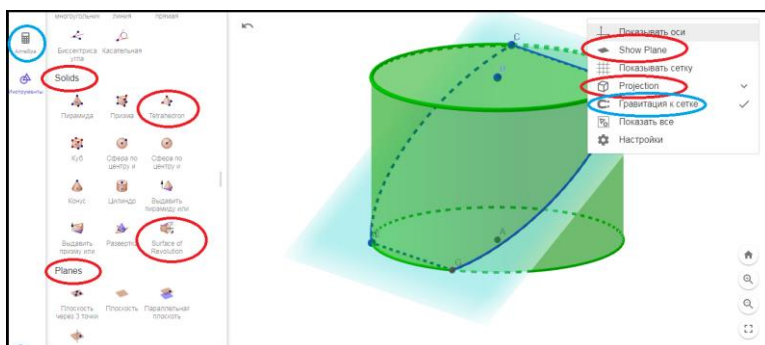


Рис. Часть фрагмента изображения из раздела GeoGebra 3D, использующегося в стереометрии

Мы показали лишь малую часть объёмной программы с очень разнообразным набором действий, возможностей, пояснений. Большинство слов и фраз в ней имеют математический (технический) смысл, но есть и обиходные, «бытовые». Кроме того, многие словесные конструкции, структурные формы предложений не зависят от наполняемости темы и являются ключевыми для любого текста. В программу GeoGebra включена большая база помощи и объяснений, где также много работы для осмысления и редакции текста. А если уровень и заинтересованность аудитории позволяет, то можно предложить использовать программу без перевода, то есть полностью на английском языке.

Помимо GeoGebra, среди электронных ресурсов, помогающих усвоению или повышению уровня знания математических дисциплин, можно указать Cabri 3D, Cinderella, Mathematica, YaCaS, MathCad и др., где также возможна рассматриваемая интеграция.

II. Сравнение переводов человека и программы-переводчика на примере специализированных текстов

Как уже упоминалось, подавляющее большинство лексики английского языка имеет несколько эквивалентов интерпретации на русский, что становится серьезным препятствием для автоматизированного перевода, в том числе и учебных математических задач. Предлагаем ознакомиться и проанализировать автоматизированные переводы трёх задач из классического англоязычного учебника по стереометрии *Solid Geometry with Problems and Applications* [10]. Для эксперимента использовались наиболее популярные интернет-ресурсы, выполняющие автоматизированный перевод текстов: «Яндекс Переводчик»¹, «Google Переводчик»² и DeepL Translate³.

Задача № 1. If two equal right prisms whose bases are equilateral triangles are placed together so as to form one prism whose base is a parallelogram, compare the lateral area of the prism so formed with the sum of the lateral areas of the original prisms [10, № 10, с. 66].

¹ Яндекс Переводчик. URL: https://translate.yandex.ru/?source_lang=en&target_lang=ru (дата обращения: 17.12.2022).

² Google Переводчик. URL: <https://translate.google.ru/> (дата обращения: 17.12.2022).

³ DeepL Translate. URL: <https://www.deepl.com/translator> (дата обращения: 17.12.2022).

Рассмотрим первый вариант перевода, выполненный интернет-сервисом «Яндекс Переводчик»: «Если две равные прямоугольные призмы, основаниями которых являются равносторонние треугольники, расположены вместе так, чтобы образовать одну призму, основанием которой является параллелограмм, сравните боковую площадь сформированной таким образом призмы с суммой боковых площадей исходных призм».

При анализе перевода задачи первое, на что сразу обращает внимание, что текст недостаточно воспринимается и становится понятен не с первого прочтения. Структура «Если... сравните...» является ошибочной с точки зрения норм русского языка. Это касается всех остальных переводов. Такие же проблемы встречаются и в переводах других задач, поэтому больше не будем акцентировать внимание на несоответствии этим нормам.

Но помимо этого, в предложенном переводе задачи возникает вопрос к фразе «прямоугольные призмы», так как в терминах стереометрии русского языка такого понятия нет. Получается, что за «прямоугольные» сервис перевода принял прилагательное *right*. В словаре *Woordhunt*¹ можно найти несколько вариантов интерпретации этого термина на русском языке, среди которых действительно есть вариант «прямоугольные».

То же самое можно наблюдать и в тексте, переведенном с помощью сервиса Google: «Если две равные прямоугольные призмы, основания которых представляют собой равносторонние треугольники, сложить вместе так, чтобы образовалась одна призма, основанием которой является параллелограмм, сравните боковую площадь полученной таким образом призмы с суммой боковых площадей исходных призм».

В отличие от двух приведённых выше примеров интернет-переводчиков третий сервис не допустил подобную ошибку. Рассмотрим вариант текста, получившийся при выполнении автоматизированного перевода с помощью онлайн-сервиса *DeepL Translate*: «Если две равные правильные призмы, основания которых являются равносторонними треугольниками, сложить вместе так, чтобы получилась одна призма, основание которой является параллелограммом, сравните площадь боковой поверхности образовавшейся призмы с суммой площадей боковых поверхностей

¹ *Woordhunt*. URL: <https://woordhunt.ru/> (дата обращения: 17.12.2022).

исходных призм». Здесь прилагательное *right* переведено как «правильные», что является корректным вариантом его перевода в данном контексте.

Задача № 2. The altitude of an oblique prism is 15 inches. Find the length of an element if it makes an angle of 45° with the perpendicular between the bases. [10, № 3, с. 190].

«Яндекс Переводчик»: «Высота наклонной призмы составляет 15 дюймов. Найдите длину элемента, если он составляет угол 45° с перпендикуляром между основаниями».

«Google Переводчик»: «Высота наклонной призмы равна 15 дюймам. Найдите длину элемента, если он образует угол 45° с перпендикуляром между основаниями».

DeepL Translate: «Высота косой призмы равна 15 дюймам. Найдите длину элемента, если он составляет угол 45° с перпендикуляром между основаниями».

В переводах этой задачи для русскоговорящего человека абсолютно непонятен перевод слова «element». Найти длину какого элемента? И если в первой задаче можно относительно быстро скорректировать информацию и сообразить, о чём идет речь, то во второй надо знать перевод в контексте понятийного аппарата призмы (здесь это слово надо переводить как боковое ребро).

Приведём результат перевода ещё одной задачи, который, скорее всего, стоит отнести к категории «посмеяться», но всё-таки сделать выводы.

Задача № 3. Construct a plane tangent to a given sphere and parallel to a given plane. How many such planes are there [10, № 1, с. 164]?

«Яндекс Переводчик»: «Постройте плоскость, касательную к данной сфере и параллельную данной плоскости. Сколько существует таких самолетов?»

«Google Переводчик»: «Построить плоскость, касающуюся данной сферы и параллельную данной плоскости. Сколько таких самолетов?»

DeepL Translate: «Постройте плоскость, касательную к данной сфере и параллельную данной плоскости. Сколько существует таких плоскостей?»

Подводя итоги сравнения автоматизированного перевода, можно констатировать, что ни один из приведённых выше вариантов полностью не соответствует критериям грамотности и лёгкости восприятия содержащейся информации. К этому необходи-

мо добавить и несоответствие перевода некоторых понятий, которое возникает за счёт уже упомянутой многозначности английского языка. Для подобных задач следует учитывать необходимость ручного перевода или проверки вручную после выполнения автоматизированного перевода — таким образом, появится возможность избежать некорректных вариантов и речевых ошибок в итоговом варианте.

В зависимости от увлечённости обучающихся, их готовности к формированию интегрированных знаний эту информацию можно использовать, чтобы показать некомпетентность автоматизированных переводчиков, убедить в осторожном отношении к чужим переводам, стимулировать к повышению своего личного уровня грамматики и словарного запаса.

III. Введение английского текста в математические дисциплины и наоборот

Самостоятельно или с использованием двух предыдущих методов можно вводить различные элементы математического материала на английском языке. Можно создать словарь математических терминов, типовых фраз, использующихся в формулировках задач, текстах определений, свойств, теорем и т. п. Также переводить материал из российских учебников на английский язык или, наоборот, англоязычную литературу математического или технического характера на русский. Хорошо помогает интеграции решение задач (особенно по геометрии), так как «упражнения всегда сопровождаются графическими рисунками, что позволяет устанавливать ассоциативные связи и способствует как усвоению математических понятий, так и закреплению лексики на английском языке [11, с. 94]». При работе в этом формате интеграции советуем обратить внимание на методические рекомендации, приведённые в статье Ю. В. Пурскаловой, К. А. Коткиной [11], где проведена большая работа по подготовке материала для интегрированного подхода в обучении алгебре, геометрии и английскому языку в средней школе и представлено большое количество уже готовых к работе ресурсов.

Заключение. Вне зависимости от реалий времени качественное владение различными способами нахождения, оценивания и обработки информации всегда будет актуально. Специалист, который может найти, проанализировать и воспользоваться полезной информацией в профессиональной сфере, в том числе и на ино-

странном языке, всегда будет более востребован. Цель образовательных учреждений — помочь обучающимся получить максимальные возможности для конкурентоспособности на рынке профессий и вакансий. Интеграция иностранных языков и других образовательных предметов — одна из таких возможностей.

В ходе исследования были выявлены основные недостатки автоматизированного перевода, в том числе на примере программы GeoGebra и её элементов, не поддающихся автоматизированному переводу. Эту программу можно использовать, например, на уроках английского языка, предлагая обучающимся самостоятельно восполнить непереуведённые элементы. То же самое происходит с вариантами автоматизированного перевода математических задач — их возможно использовать в качестве «антипримеров» или предлагать учащимся самостоятельно исправить ошибки сервисов и восстановить смысл, содержащийся в исходном тексте, с соблюдением правил русского языка. Нельзя отрицать, что сервисы автоматизированного перевода при их нынешней популярности, несомненно, играют большую роль в обучении и поэтому могут быть использованы в образовательном процессе в различных целях. Задача педагогов состоит в том, чтобы оптимизировать механизмы этого использования и не допустить ущерба уровню образования. Также в статье рассматривается и способ «прямого» введения английского языка в предмет, то есть включение различных языковых текстов, форм и конструкций непосредственно в математические дисциплины и наоборот.

Некоторые из рассмотренных в статье подходов уже используются педагогами, остальные являются новаторскими и рекомендуются авторами в качестве дополнения к методикам преподавания для работников образовательной системы, в том числе и для повышения мотивации обучающихся. Добавим, что предложенные способы интеграции математических дисциплин и английского языка можно применять на любом уровне обучения и использовать как на основных занятиях, так и на дополнительных, а также при интеграции английского (иностранного) языка и других учебных предметов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Красилова И. Е., Левкин М. Д. Роль технологии CLIL в повышении мотивации учащихся старших классов общеобразовательных организаций к изучению английского языка // Вестник Государственного гуманитарно-технологического университета. ГГТУ, 2021. № 1. С. 17–22. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44948375> (дата обращения: 03.12.2022).
2. Архипова И. А., Карбачинская Н. Б., Харитонова Е. Е. Способы активизации познавательного потенциала путём метапредметного подхода при изучении мировой художественной культуры и стереометрии // Организация учебной и воспитательной работы в вузе. М.: РГУП, 2017. Вып. 7. С. 84–93.
3. Архипова И. А., Ахмедова Т. И., Карбачинская Н. Б., Мосягина О. В. Метапредмет «связь» в процессе работы над индивидуальным проектом «Альбрехт Дюрер: художник, математик и естествоиспытатель» // Человек. Культура. Образование. 2021. № 1 (39). С. 136–150.
4. Пурскалова Ю. В., Коткина К. А. Организация проектной деятельности в дистанционном формате на примере проекта «Математика в годы правления Петра I» // Управление качеством образования: проблемы и перспективы : материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ульяновск: УГПУ им. И. Н. Ульянова, 2021. С. 240–242. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45423380> (дата обращения: 05.12.2022).
5. Мухутдинова Л. И. Элементы страноведения, регионоведения и межпредметные связи на уроках иностранного языка // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов : сб. материалов XI Международной научно-практической конференции. М., 2022. С. 67–76. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48689148> (дата обращения: 04.12.2022).
6. Тілеп А. С. Применение метода CLIL на уроках физики // Проблемы и перспективы развития науки и образования в XXI веке : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Нефтекамск, 2021. С. 246–253. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44783932> (дата обращения: 04.12.2022).
7. Борунова Е. Б. О межпредметной интеграции «химия — английский язык» при обучении химии в средней школе // Наука и школа. 2010. № 1. С. 89–90. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15233206> (дата обращения: 04.12.2022).
8. Певнева И. В. Вызовы для преподавателя при применении CLIL-подхода в обучении иностранному языку // Современное языковое образование: инновации, проблемы, решения : материалы X международной научно-практической конференции. М.: МПГУ, 2019. С. 204–209. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41024007> (дата обращения: 22.12.2022).
9. Наумова Е. В. Термин «многозначность» и ее виды в отечественной и зарубежной лингвистике // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. СВФУ им. М. К. Аммосова, 2021. С. 100–107. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47483803> (дата обращения: 22.12.2022).

10. Slaught H. E., Lennes N. J. *Solid Geometry with Problems and Applications*. — ALLYN and BACON, 2009. 242 с.
11. Пурскалова Ю. В., Коткина К. А. Интеграция в обучении математике и иностранному языку на уроках в средней школе // Поволжский педагогический поиск. 2021. № (38). С. 88–94. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47997799> (дата обращения: 03.12.2022).

References

1. Krasilova I. E., Levkin M. D. The role of clil technology in motivating high school students to learn English. *Vestnik Gosudarstvennogo gumanitarno-tekhnologicheskogo universiteta. State University of Humanities and Technology Press* [Bulletin of the State Humanitarian-Technological Universit], 2021, no 1. pp. 17–22. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44948375> (accessed: 03.12.2022).
2. Arhipova I. A., Karbachinskaya N. B., Haritonova E. E. Ways of activation of cognitive potential through a meta-subject approach in the study of world art culture and solid geometry. *Organizaciya uchebnoj i vospitatel'noj raboty v vuze* [Organization of educational work at the university]. Moscow, Russian State University of Justice Press, 2018, no 7, pp. 84–93. (In Russ.)
3. Arhipova I. A., Ahmedova T.I., Karbachinskaya N. B., Mosyagina O. V. Metasubject «communication» in the process of working on an individual project «Albrecht Dürer: an artist, mathematician and scientist». *Chelovek. Kul'tura. Obrazovanie* [Human. Culture. Education], 2021, no 1 (39), pp. 136–150. (In Russ.)
4. Purskalova Yu. V., Kotkina K. A. Organization of project activities in distance format on the example of the project «Mathematics during the reign of Peter the great». *Upravlenie kachestvom obrazovaniya: problemy i perspektivy. Matery Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Education quality management: problems and prospects. Materials of the All-Russian scientific-practical conference.]. Ulyanovsk: Ul'yanov Pedagogical State University Press, 2021. pp. 240–242. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45423380> (accessed: 05.12.2022).
5. Muhutdinova L. I. Elements of Country studies and interdisciplinary communication in foreign language lessons. *Aktual'nye problemy nauki i obrazovaniya v usloviyah sovremennyh vyzovov. Sbornik materialov XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Actual problems of science and education in the face of modern challenges. Collection of materials of the XI International Scientific and Practical Conference.]. Moscow, [s.n.], 2022, pp. 67–76. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48689148> (accessed: 04.12.2022).
6. Tilep A. S. Application of the CLIL approach in physics lessons. *Problemy i perspektivy razvitiya nauki i obrazovaniya v XXI veke : materialy Mezhdunarodnoj (zaochnoj) nauchno-prakticheskoy konferencii* [Problems and prospects for the development of science and education in the 21st century : materials of the International (correspondence) scientific-practical conference.]. Neftekamsk, [s.n.], 2021, pp. 246–253. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44783932> (accessed: 04.12.2022).

7. Borunova E. B. On interdisciplinary integration of chemistry and english in teaching chemistry in the secondary school. *Nauka i shkola* [Science and School], 2010, no 1, pp. 89–90. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15233206> (accessed: 04.12.2022).

8. Pevneva I. V. Challenges for the teacher when using the CLIL approach in teaching foreign languages. *Sovremennoe yazykovoe obrazovanie: innovacii, problema, resheniya. Materialy X mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Modern language education: innovations, problems, solutions. Materials of the X International Scientific and Practical Conference]. Moscow: Moscow Pedagogical State University Press, 2019, pp. 204–209. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41024007> (accessed: 22.12.2022).

9. Naumova E. V. Ambiguity and its types in international linguistic studies. *Vestnik Severo-Vostochnogo federal'nogo universiteta im. M. K. Ammosova. M. K. Ammosov North-Eastern Federal University Press* [Bulletin of the North-Eastern Federal University. M. K. Ammosov. NEFU them. M. K. Ammosov], 2021, pp. 100–107. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47483803> (accessed: 22.12.2022).

10. Slaughter H. E., Lennes N. J. *Solid Geometry with Problems and Applications*. ALLYN and BACON Publ., 2009. 242 p.

11. Purskalova Yu. V., Kotkina K. A. Integration in teaching mathematics and a foreign language at schools. *Povolzhskij pedagogicheskij poisk* [Volga Pedagogical Search], 2021, no 4 (38), pp. 88–94. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47997799> (accessed: 03.12.2022).

Сведения об авторах / Information about the author

Карбачинская Наталия Борисовна

старший преподаватель кафедры
общеобразовательных дисциплин,
Российский государственный уни-
верситет правосудия
117418, г. Москва, Новочерёмуш-
кинская ул., д. 69

Natalia B. Karbachinskaya

Senior Lecturer of the General Educa-
tion Department of Russian State Uni-
versity of Justice
67 Novocheremushkinskaya St.,
Moscow, 117418, Russia

Карбачинский Степан

Владиславович

студент второго курса магистрату-
ры, Московский педагогический
государственный университет
119991, Россия, Москва, улица Ма-
лая Пироговская, д. 1, стр. 1

Stepan V. Karbachinskiy

Second-year Master student of Mos-
cow Pedagogical State University
1 Malaya Pirogovskaya St., Building 1,
Moscow, 119991, Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted

25.12.2023

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing

02.02.2023

Принята к публикации / Accepted for publication

26.02.2023