

**НЕКОТОРЫЕ ПРИЁМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

**С. И. Дубоделов, А. М. Лебедев, А. С. Петков, Т. М. Торопов**

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 70»  
Томск (Российская Федерация)

**С. С. Тетерников**

ГБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1205»  
Москва (Российская Федерация)

Науч. рук. – А. И. Шапошников, к. ф.-м. н., доцент

**SOME METHODS OF USING INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND ORGANIZING PUPILS' PROJECT ACTIVITIES IN TEACHING MATHEMATICS**

**S. I. Dubodelov, A. M. Lebedev, A. S. Petkov, T. M. Toropov,**

Municipal budgetary educational institution Secondary school № 70  
Tomsk (Russian Federation)

**S. S. Teternikov**

State budgetary educational institution Secondary school No. 1270  
Moscow (Russian Federation)

Scientific adviser A. I. Shaposhnikov, PhD, Associate Professor

В статье рассмотрена реализация межпредметной связи математики и русского языка на примерах конкретных школьных образовательных проектов, разработанных в средней школе № 70 г. Томска при ФКУ ИК № 4 УФСИН России.

The article considers the implementation of the intersubject connection of mathematics and the Russian language on the examples of specific school educational projects developed at the secondary school No. 70 of Tomsk at the Federal State Institution of Correctional colony No. 4 of the Federal Penitentiary Service of Russia.

Ключевые слова: проект; тригонометрический круг; геометрия; визуализация

Keywords: project; trigonometric circle; geometry; visualization

На образовательной площадке средней школы № 70 города Томска в течение многих лет проводится работа по привлечению учащихся к разным формам внеурочной и внешкольной деятельности, в частности, к созданию школьных проектов [1, 2, 3]. Тематика этих проектов может быть задумана самими учащимися как, например, проект учащегося 8 класса, заинтересовавшегося современным применением римских цифр и выписавшим все числа, которые можно записать римскими цифрами. Также возникновение

темы может оказаться инициировано учителем, подхвачено и воспринято учащимся как, например, тема проекта ученика 11 класса, который в своей работе «Школьная геометрия на листочке в клеточку» для быстрого прорисовывания во время урока красивой окружности рассчитал 20(!) точек окружности, имеющих абсциссу и ординату, выраженные целыми числами или конечными десятичными дробями. Слайды из его презентации приведены на рисунке 2. Мотив проекта также может быть продиктован внутренними потребностями процесса преподавания, как в случаях, рассмотренных ниже. Спецификой проектов этой статьи стала подмеченная учащимися возможность отказаться от общепринятой геометрической нотации чертежей в пользу более ясной и понятной.

и по 20 точкам.

(10;0), (0;10), (8;6), (6;8), (9,6;2,8), (2,8;9,6), (-8;6), (-6;8), (-9,6;2,8), (-2,8;9,6) (-10;0), (0;-10), (-8;-6), (-6;-8), (-9,6;-2,8), (-2,8;-9,6), (8;-6), (6;-8), (9,6;-2,8), (2,8;-9,6).

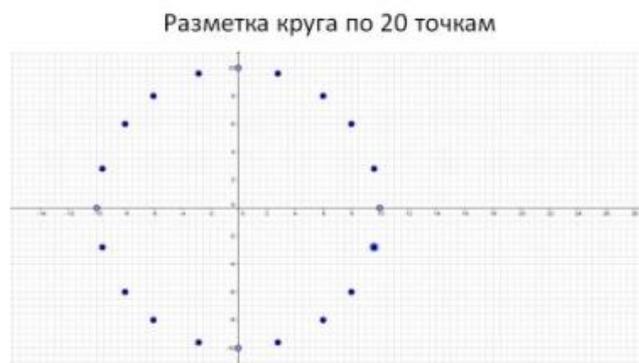
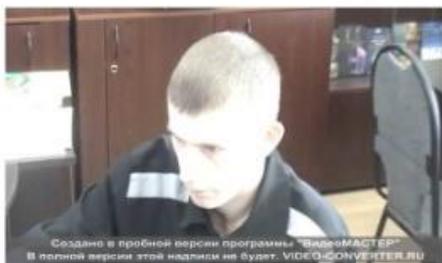


Рис. 1. Учащийся 11 класса представляет удобные точки окружности

Для визуализации известных, но трудных для понимания формул тригонометрии использована модель единичной окружности. Единичную окружность или, по-другому, тригонометрический круг, тоже изучают и используют в школе, но не в курсе геометрии, а на уроках алгебры и начал анализа и для решения других задач. В процессе работы приходится соединять элементы тригонометрии и геометрии, с одной стороны, и навыки компьютерной графики, освоенные на уроках информатики, с другой. Кроме того, перед учащимися стоит задача сделать не просто презентацию, а своеобразную анимацию, в которой чертежи вырастали бы один из другого. В этой ситуации становится важной скорость восприятия чертежа и бывает неудобной общепринятая геометрическая нотация чертежей. Поэтому учащиеся применяют прием, уже известный как «смысловое чтение». Детальный разбор смыслового чтения выходит за рамки этой статьи, здесь хотелось бы отметить лишь то, что прием не нов и авторы статьи не претендуют на его открытие.

В своей работе учащийся выпускного класса проводил анимацию вывода формулы косинуса суммы двух углов (рис. 3, слева). Сначала были разработаны соответствующие чертежи. Затем применялись приемы, широкое использование

которых стало удобным в компьютерных разработках: разные цвета и точное совпадение элементов на разных чертежах. На слайдах один за другим возникают необходимые изображения (рис. 2, справа).

$$\text{Cos}(\alpha+\beta)=\text{Cos}\alpha\cdot\text{Cos}\beta-\text{Sin}\alpha\cdot\text{Sin}\beta$$

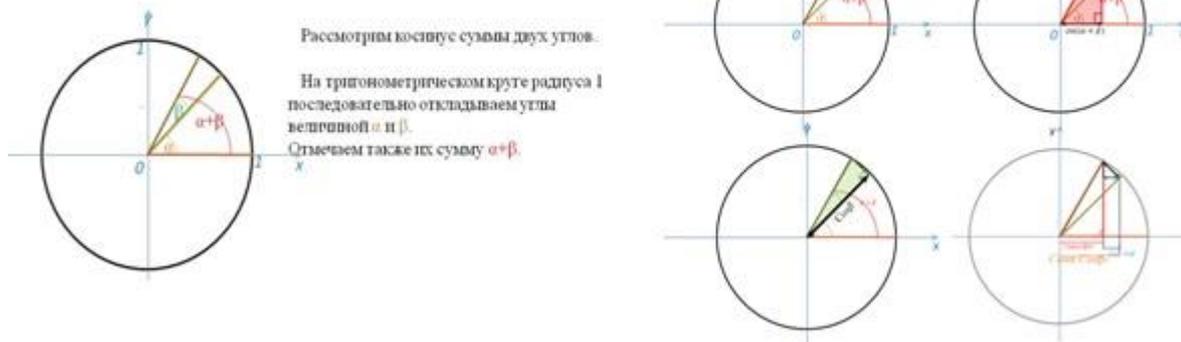
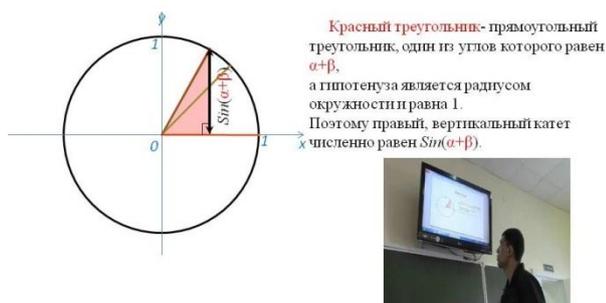


Рис. 2. Слайд из презентации и чертежи, разработанные для анимации

Этот проект учащегося был представлен в апреле 2023 на конференции «Первый шаг в науку» в ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный педагогический университет».

Учащийся 11 класса, рассматривая аналогичную формулу для функции синуса, широко использует выражения «красный треугольник», «зеленый треугольник» или «оранжевый отрезок» (рис. 3) вместо «треугольник  $A_1B_3C$ » или отрезок « $BC$ ».

$$\text{Sin}(\alpha+\beta)$$



$$\text{Sin}\alpha\cdot\text{Cos}\beta$$



Рис. 3. Учащийся защищает свой проект. На чертежах у вершин треугольников отсутствуют привычные буквенные обозначения – они не требуются

Чтобы понять глубже, что именно мы приобретаем с «новой» терминологией, учащийся 11 класса, рассматривая синус двойного аргумента, совмещает оба способа – привычные буквенные обозначения и прозрачные смысловые (рис. 4). Этот проект был представлен в конце марта на семинаре «Инновационные подходы в образовании» [4].

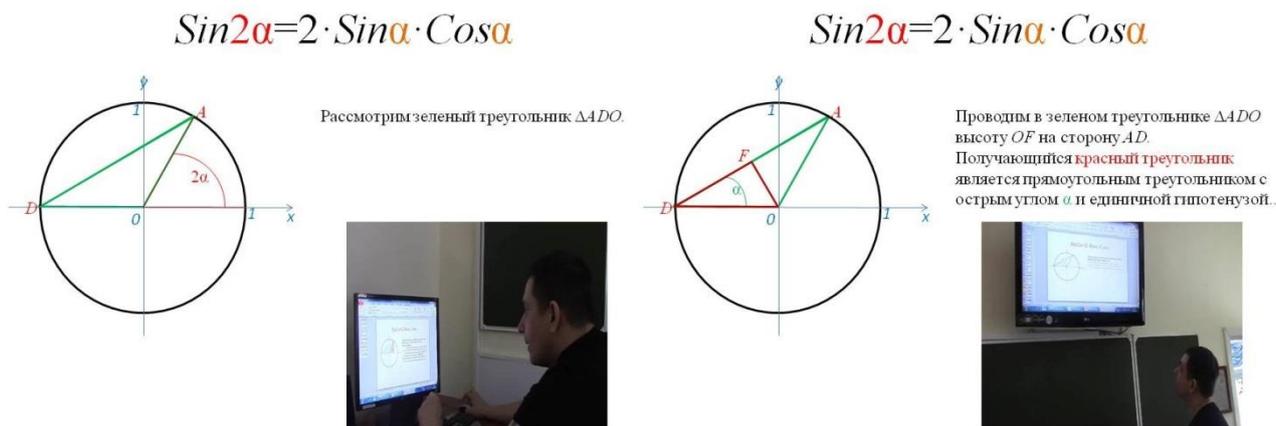


Рис. 4. – Иллюстрация двух способов называть геометрические объекты

Наивно и опрометчиво полагать, что такие приемы – нечто совершенно новое в преподавании. Так, учащийся 7 класса московской школы при выполнении домашнего задания обнаружил в учебнике задачу, которую авторы учебника сформулировали без буквенной нотации: «Докажите, что два остроугольных треугольника равны, если сторона и высоты, проведенные из концов этой стороны, одного треугольника соответственно равны стороне и высотам, проведенным из концов этой стороны, другого треугольника». Ученик 7 класса воспринял мысль классика отказаться от буквенных наименований, и продолжив ее, вполне корректно записал решение без привычных наименований вершин фигур (рис. 5).

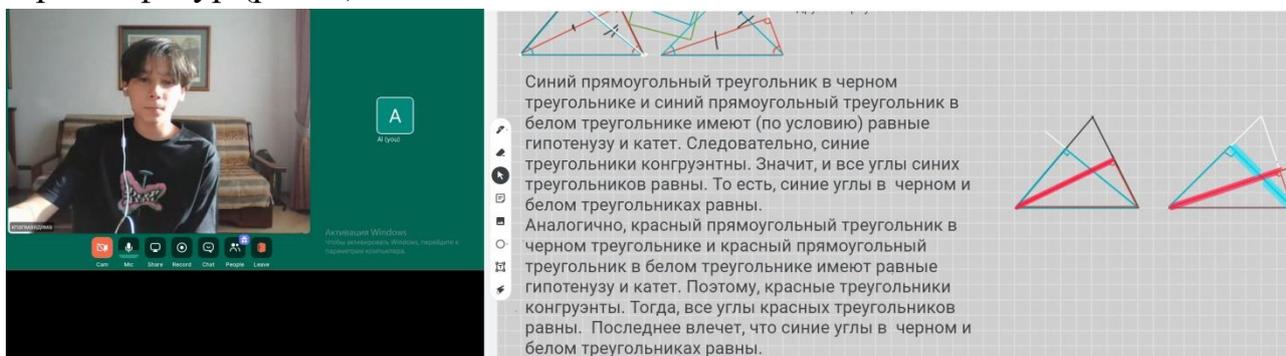


Рис. 5 – Формулировка и решение задачи без наименования вершин треугольников

Информационно-коммуникационные средства позволяют разрабатывать новые интересные пути и способы изложения материала. А использование современных технологий делает возможным обнаружить и использовать межпредметные связи, в частности, между русским языком и математикой. Такая работа проводилась и будет продолжена в МБОУ СОШ № 70 г. Томска.

#### Библиографические ссылки

1. Замятин Д.А., Пронькин Н.В., Белоножко А.В., Шапошников А.И. Песня об умножении [Электронный ресурс]: Открытый Форум проектов с международным участием,

Томск. 2021. – Режим доступа: <https://conf.tusur.ru/#/reports/40/24996>. – Дата обращения 19.03.2023.

2. Белоножко А.В., Фоминых С.А., Шапошников А.И., Ясуркаев Л. Нестандартные подходы в изучении теоремы Виета [Электронный ресурс]: Открытый Форум проектов с международным участием, Томск. 2020. – Режим доступа: <https://conf.tusur.ru/#/reports/33/19323>. – Дата обращения 19.03.2023.

3. Воробьев В.В., Марков А.В., Петухов Е.А., Шапошников А.И. Практикоориентированные задачи по физике [Электронный ресурс]: Открытый Форум проектов с международным участием, Томск. 2019. – Режим доступа: <https://conf.tusur.ru/#/reports/23/12990>. – Дата обращения 19.03.2023.

4. Дубоделов С.И., Лебедев А.М., Шапошников А.И. Реализация проектно-исследовательской деятельности учащихся путем рассмотрения тригонометрических формул на единичном круге [Электронный ресурс]: Инновационные подходы в образовании, БПФ ПГУ, 30 марта 2023. – Режим доступа: <http://www.bpfpgu.ru/2021-innovacionnye-podhody-v-obrazovanii.html> – Дата обращения 8.04.2023.

УДК 37.032

## **НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА УЧАЩИХСЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КЛАССОВ**

**Е. А. Иванова**

УО «Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

**Д. Д. Каткульский**

ГУО «Средняя школа №203 г. Минска»

Минск (Республика Беларусь)

Науч. рук. – О. Н. Пирютко, к.пед.н., доцент

## **SOME METHODS OF ORGANIZING THE EDUCATIONAL PROCESS OF STUDENTS OF PEDAGOGICAL CLASSES**

**E. A. Ivanova**

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank  
Minsk (Republic of Belarus)

**D. D. Katulsky**

Secondary school №203 of Minsk

Minsk (Republic of Belarus)

Scientific adviser – O. N. Pirutko, Dr. PhD, Associate professor

В статье показаны некоторые приёмы организации учебного процесса учащихся педагогических классов, с целью формирования их функциональной грамотности.

The article shows some methods of organizing the educational process of students of pedagogical classes, in order to form functional literacy.