

## ПЕРВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕТЕВОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ MITE

<sup>1)</sup>Мария Шабанова, <sup>2)</sup>Марина Белорукова,  
<sup>3)</sup>Роза Атамуратова, <sup>4)</sup>Веселин Ненков

<sup>1)</sup>Северный (Арктический) федеративный университет  
имени М.В. Ломоносова – Архангельск, Россия

<sup>2)</sup>Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
„Средняя школа № 8” – Архангельск, Россия

<sup>3)</sup>Областная специализированная школа-интернат для одаренных детей  
с углубленным изучением различных предметов – Актау, Казахстан

<sup>4)</sup>Технический колледж – Ловеч, Болгария

**Аннотация.** Одной из задач Международного проекта „Методики и информационные технологии в образовании (MITE)” является создание условий для выявления и развития молодых талантов. Одной из зарекомендовавших себя форм работы является Международный конкурс “Математика и проектирование”. Он пользуется большой популярностью среди учащихся Болгарии, Казахстана и России. В 2016 году этот конкурс праздновал свой десятилетний юбилей. В этом году впервые в программу конкурса была включена номинация “Сетевые исследовательские проекты”. Первое место в этой номинации занял проект “Геометрический Scrabble в облаках” подготовленный объединенной командой учащихся из трех стран: Болгарий, Казахстана и России. Данная статья подводит итоги работы учащихся и представляет методику организации их совместной работы по подготовке проекта.

*Keywords:* geometry, secondary education, students’ research, international network collaboration, dynamical geometry software, cloud service.

Стремление к выявлению учащихся, проявляющих интерес и любовь к занятию наукой, является основой организации и реализации различных мероприятий, конкурсного и просветительского характера. Значимость таких мероприятий для получения высоких образовательных результатов в области математики, описана в монографии профессора С. Гроздева (Grozdev, 2007).

Все преподаватели стремятся к тому, чтобы предоставить своим ученикам возможность для углубления своих знаний и самореализации в соответствующей научной области. Стремительно возрастающий интерес педагогов к вовлечению учащихся в подготовку исследовательских проектов связан с тем, что

дети учатся эффективнее и быстрее развивают свой интеллектуальный потенциал тогда, когда они выходят в исследовательскую позицию по отношению к изучаемому материалу: в учебных дискуссиях, поиске аргументаций, в постановке и решении исследовательских задач. Востребованными качествами выпускника на сегодняшний день являются: способность работать в команде, брать на себя ответственность за выполняемый участок работы, участвовать в совместном принятии решений, оценивать и анализировать результаты своей деятельности и деятельности своих коллег, отстаивать свое мнение и отказываться от ошибочных позиций. Многочисленные психологические исследования подтверждают, что становлению этих качеств способствует организация коллективной проектной деятельности учащихся.

В условиях формирования единого образовательного и научного пространства важной является задача формирования у учащихся готовности к работе в международных проектных командах, к межкультурной коммуникации в профессиональной сфере.

Исходя из этих соображений при подведении итогов девятого международного конкурса «Математика и проектирование» было принято решение о включении в программу номинации «Сетевые исследовательские проекты». Здесь же была сформирована и первая международная команда. В нее вошли учащиеся трех стран. Россию представляли Дарья Коптева, Ксения Горская и Даниил Микуров; Казахстан – Казбек Мухамбетов, Адилбек Темирханов и Еркен Мудебаев; Лили Стефанова; Болгарию – Ирина Христова, Радина Иванова.

Каждая тройка участников образовывала свою подкоманду. Для организации взаимодействия подкоманд в условиях их территориальной разобщенности координатором была придумана сетевая игра «Геометрический Scrabble в облаках». Действие игры разворачивалось на облачном сервисе Google. Игра началась 15 сентября 2015 года, когда в центре игрового поля появилась задача: *Отрезок  $AB$  разделен произвольной точкой  $C$  на две части. На каждой из этих частей, как на стороне построены правильные треугольники  $AMC$  и  $CNB$ , лежащие в одной полуплоскости. Найдите, какую траекторию при перемещении точки  $C$  по отрезку  $AB$  опишет точка  $T$  – точка пересечения биссектрисы угла  $MCN$  с отрезком  $MN$ .*

Команды должны были решить эту задачу и, следуя правилам игры в Scrabble, дополнить ее новой задачей. Новая задача должна развивать идею решенной задачи: являться ее обобщением или возникнуть в результате изменения ее условия или требования. Характером связи с решенной задачей определялась позиция новой задачи на игровом поле. За создание и решение задач команды получали баллы. Начисление баллов призвано было придать игре соревновательный характер и мотивировать учащихся к постановке и решению все новых и новых задач.

Команды активно включились в работу. Все они, кто раньше, кто позже получили решение стартовой задачи. Потом получили обобщения и естественные аналоги этой задачи. За ними последовали задачи, которые отошли очень далеко от условия стартовой задачи. Все ученики составляли и решали задачи, которые включали основную конструкцию и некоторые новые элементы. Так по сторонам коммуникационного треугольника Архангельск-Актау-Ловеч, созданного при помощи Интернет летели разные задачи и их решения. Они останавливались некоторое время в вершинах этого треугольника, подвергались анализу, критической оценке и преобразованию и снова летели по сторонам этого треугольника от одной вершины к другой. Удивительно, но работа, начавшаяся как игра, впоследствии увлекла участников. Они перестали задумываться о начисляемых баллах, о том, кто выйдет победителем из этого соревнования. Им стало интересно составлять задачи, следить за тем, как рассуждают в поисках новых задач другие участники игры, критически оценивать и корректировать предложенные формулировки задач и представленные решения.

Учащиеся из разных подкоманд работали вместе, хотя уровень их математической подготовки существенно различался. Самыми младшими были участники из России (9 класс), самыми старшими – из Болгарии (11 класс). Работать на равных им помогало специализированное программное обеспечение GeoGebra и Geometer's Sketchpad. Подробнее о практике применения этих и подобных им программ для поддержки учебных исследований можно прочитать в монографии профессоров Т. Сергеевой, М. Шабановой и С. Гроздева (Sergeeva, T., Shabanova, M. & Grozdev, S.)

Возможность использования этих программных продуктов определяло само содержание задач, так как оно было связано с поиском и определением вида кривых, получаемых как геометрическое место точки  $T$ , возникающее под влиянием перемещения точки  $C$  по отрезку или прямой  $AB$ . Младшие учащиеся проверяли корректность постановки задач методом конструктивного компьютерного эксперимента, оценивали правильность полученных старшими аналитических соотношений, проводя контрольные эксперименты. Старшие занимались доказательством гипотез, выдвинутых на основе поисковых компьютерных экспериментов. Знаний школьной программы очень скоро для такой работы стало недостаточно. Для расширения своих возможностей ученики занялись изучением основ аналитической геометрии, познакомились с различными видами плоских кривых, их свойствами и способами задания. Они узнали, что бывают кривые невырожденные и вырожденные. Научились определять различия между ними. Узнали, что такое инвариант и как его получить. В этом им помогали преподаватели – руководители подкоманд. На заключительных этапах работы возможностей систем динамической геометрии уже оказалось недостаточно. Учащиеся освоили профессиональ-

ные программы поддержки математических исследований (например, такую программу как Maple). Привлечение профессиональных программ дало новый толчок исследованиям.

Аналитические расчеты показали, что многие из полученных кривых – это кривые второго порядка. Однако, часть кривых, полученных методом компьютерного эксперимента, оказались кривыми третьей, четвёртой, седьмой степени.

Интересным был и этап подготовки к совместному докладу на конкурсе «Математика и проектирование». Здесь учащимся необходимо было принять ряд совместных решений для того, чтобы наиболее выигрышно представить результаты работы не каждой группы в отдельности, а международной команды в целом. Какие задачи выбрать? Как представить процесс их решения и полученный результат? Кто, какие задачи будет представлять? В каком порядке будут выступать отдельные участники? На каком языке будет проходить защита проекта?

Подводя итог методическому обзору данного исследовательского проекта, хотелось бы отметить, что сочетание игровой формы с серьезной научной работой, применение аналитических методов с компьютерными экспериментами, внутригруппового и межгруппового взаимодействия участников, говорящих на разных языках и владеющих математикой на разных уровнях, привело к потрясающим результатам, как в образовательном, так и научном плане.

Конкретные математические результаты, полученные международной проектной группой, будут представлены в статье, авторами которой являются сами учащиеся. Лучшие из составленных школьниками задач, мы предложим решить читателям журнала „Математика и информатика“. Ну, а самим участникам сетевого проекта мы пожелаем новых успехов и достижений. Это важно, так как команда решила не останавливаться на достигнутом и продолжить совместную работу уже в рамках нового исследовательского проекта.

## REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Grozdev, S. (2007). *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice)*. Sofia: ADE.
- Sergeeva, T., Shabanova, M. & Grozdev, S. (2016). *Foundations of Dynamic Geometry*. Moscow: ASOU. [Сергеева, Т., Шабанова, М. Гроздев, С. (2016). *Основы динамической геометрии*. Москва: АСОУ.]
- Georgieva, M. & Grozdev, S. (2016). *Morfodinamikata za razvitiето na noosfernia intelekt*. (4<sup>th</sup> ed.) Sofia: Iztok-Zapad, 327 pages [Георгиева, М. Гроздев, С. (2016). *Морфодинамиката за развитието на ноосферния интелект*. (4-то изд.) София: Изток – Запад].

## **FIRST INTERNATIONAL NET RESEARCH PROJECT OF SECONDARY STUDENTS IN THE FRAMES OF MITE**

**Abstract.** One of the goals of the International project “Methodology and Information Technologies in Education (MITE)” is to create conditions for identification and support of young talents. A proven effective form of activity is the International Competition “Mathematics and projecting”, which is quite popular in Bulgaria, Kazakhstan and Russia. In 2016 the competition celebrated its 10-th anniversary. This year for the first time the competition program included the nomination “Network Research Projects”. The project “Geometry Scrabble in Cloud” was awarded first prize in this nomination. It was prepared by an international group of students from the three countries: Bulgaria, Kazakhstan and Russia. The present paper summarizes the students’ work and presents the organizational methodology of the communication during the preparation of the project.

✉ **Prof. Maria Shabanova, DSc.**

Northern Arctic Federal University “M.V. Lomonosov”  
17, Severnaya Dvina Emb.  
163 002 Arkhangelsk, Russia  
E-mail: m.shabanova@narfu.ru

**Ms. Marina Belorukova, teacher**

Public Secondary school №8  
30, Avenue Obvodni kanal  
163 002 Arkhangelsk, Russia  
E-mail: Marina.9149@yandex.ru

**Ms. Roza Atamuratova, teacher**

Regional Special Boarding School for Gifted Children with Profound  
Studying of Different Subjects  
32 b, Microdistrict  
130 000 Aktau, Kazakhstan  
E-mail: r.atamuratova@mail.ru

**Dr. Veselin Nenkov, Assoc. Prof.**

Technical College, Lovech,  
31, Sajko Saev St.  
Lovech, Bulgaria  
E-mail: vnenkov@mail.bg