

А. Ф. Васильев, С. П. Жогаль

г. Гомель, УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

Е. А. Круковская

г. Минск, ИООО «Эксадел»

Д. Н. Симоненко

г. Гомель, УО «БелГУТ»

**ОРГАНИЗАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ
В ГОМЕЛЬСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ
«ШКОЛА – УНИВЕРСИТЕТ – ПРЕДПРИЯТИЕ»**

В настоящее время в Республике Беларусь реализуется стратегическая задача обеспечения качественного роста и конкурентоспособности национальной экономики с концентрацией ресурсов на формировании ее высокотехнологичных секторов, базирующихся на производствах V и VI технологических укладов. Успешное выполнение намеченной стратегической линии требует эффективного кадрового обеспечения, что накладывает качественно новые требования к работе образовательной системы «школа – университет – предприятие».

Важнейшим направлением работы этой системы является выявление и работа с одаренной молодежью. Идея поиска и эффективного обучения одаренных детей в соответствии с их способностями на благо общества имеет глубокие исторические корни. Более 2,5 тысяч лет тому назад в Древнем Китае использовались первые тесты для определения уровня логического мышления, творчества, памяти испытуемых. В Древней Греции считали (Платон), что наиболее способных детей следует выявлять и обучать тому, что полезно для государства.

Начиная с середины девяностых годов прошлого века, организация системной работы с одаренными детьми в Беларуси приобрела статус государственной политики. Одним из направлений ее реализации является развитие системы образовательных мероприятий, призванных более полно учесть интересы и способности учащихся и обеспечить им получение современного общего среднего образования мирового уровня. В настоящее время в общеобразовательных учреждениях совместно с университетами и предприятиями ведется многогранная деятельность по работе с одаренными детьми, важнейшими формами которой являются подготовка и проведение предметных олимпиад, организация различных форм поисковой и исследовательской деятельности учащихся.

В дальнейшем мы подробно остановимся на такой форме работы, как учебно-исследовательская деятельность учащихся в области математики.

Одним из недостатков традиционных дополнительных форм работы со школьниками по математике (подготовка к ЦТ, решение олимпиадных задач и др.) является складывающееся убеждение у школьников, что решение задачи с уже известным ответом есть некоторая головоломка. Поэтому ученик часто пытается решать задачу не по существу, а просто угадать ответ, активно используя современные справочные средства, например, Интернет. Принципиально отличным от этого является учебно-исследовательская деятельность учащихся. В этом случае педагог и учащийся находятся в одной ситуации, они не знают конечного результата работы, не знают ответа по данной проблеме. Они лишь вместе выдвигают гипотезу, проверяют ее, делают выводы и т. д. Так как исследовательская деятельность учащихся является формой образовательного процесса в отличие от исследовательской деятельности профессионального ученого, то для характеристики такого рода деятельности учащегося обычно употребляется понятие *учебно-исследовательская деятельность*.

Учебно-исследовательская деятельность учащихся по математике (УИДУМ) – такая форма деятельности учащихся, которая связана с выполнением ими учебно-исследовательских задач по математике самостоятельно или под руководством преподавателя. *Учебно-исследовательская задача (УИЗ)* – задача, удовлетворяющая следующим условиям: 1) результат УИЗ заранее неизвестен, его нельзя найти в информационном пространстве, в учебной и научной литературе, в Интернете; 2) при формулировке УИЗ используются понятия и результаты математических областей, доступных для понимания школьниками; 3) УИЗ является достаточно нетривиальной, при ее решении предполагается прохождение основных этапов, характерных для научного исследования: постановка проблемы, ознакомление с литературой по данной проблеме, овладение методикой исследования, сбор собственного материала, его анализ,

обобщение и выводы, описание результатов в виде, пригодном для использования; 4) УИЗ относится к одному из современных актуальных научных направлений, ее решение способствует формированию у учащихся исследовательских компетенций и вхождению в данную научную тематику.

Понятно, что успешная УИДУМ должна опираться на качественную базовую подготовку, являться естественным продолжением таких форм, как базовая и олимпиадная подготовка.

Известно, что исследовательская деятельность требует определенных способностей, таких, как способность к анализу, синтезу, сравнению, развитое абстрактное мышление, умение оперировать моделями, гибкость и оригинальность ума, чувствительность к противоречиям и др., многие из которых относятся к разряду творческих. Чтобы учебно-исследовательская деятельность учащихся по математике была успешной, она должна быть тщательно спроектирована и осуществлена совместными усилиями педагогов средней школы и преподавателей – ученых университетов и научных учреждений. При этом необходимо наличие *информационно-образовательной среды* (ИОС), поддерживающей исследовательскую работу учащихся. Ключевыми элементами этой среды являются:

- 1) наличие научно-педагогических работников высшей и средней школы, желающих и способных руководить учебно-исследовательской работой учащихся;

- 2) наличие банка учебно-исследовательских задач для самостоятельной работы учащихся;

- 3) организация и проведение системы мероприятий (конференций, конкурсов, семинаров, журналов и т. д.), поддерживающих учебно-исследовательскую деятельность учащихся.

К настоящему времени сложилась развитая международная система ИОС учебно-исследовательской деятельности школьников по математике. С 1950 г. проводится Всемирный конкурс научного и технического творчества учащихся (Intel International Science & Engineering Fair, сокращенно – Intel ISEF), который является одним из самых престижных конкурсов в мире. Начиная с 1993 года, ежегодно проводится международная конференция юных ученых (ICYS). В последней конференции (ICYS-2017) приняли участие юные ученые из 26 стран мира, представившие свои исследования по физике, математике, информатике и экологии. Целый ряд конкурсов и конференций (в том числе только по математике) в настоящее время систематически проводится в России и в других странах СНГ.

В Республике Беларусь также создана система (республиканский уровень) УИДУМ. С начала 90-х годов прошлого века к настоящему времени усилиями ученых-преподавателей из БГУ, Института математики

НАН Беларуси и других вузов, учителей ряда школ, гимназий и лицеев г. Минска, работников Министерства образования РБ выстроена республиканская ИОС исследовательской деятельности учащихся по математике, которая получила признание не только в республике, но и за рубежом. Она включает в себя целый ряд систематически проводимых мероприятий: Республиканская конференция учащихся, Республиканский турнир юных математиков, Летняя научно-исследовательская школа, издание журнала электронных публикаций «Проблемы и решения», проблемные и методические семинары с учителями и школьниками и др.

Актуальной является задача распространения отмеченной выше ИОС с республиканского на региональный уровень. Начиная с 2005 г., совместными усилиями УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», управления образования Гомельского облисполкома, ГУО «Гомельский областной институт развития образования» был разработан и начал претворяться в жизнь проект по интеграции научно-исследовательской деятельности высшей, средней школы и предприятий в области математики, ее приложений и информатики в Гомельской области.

Цель проекта – создание научного сообщества школьников, студентов, молодых ученых университета и сотрудников высокотехнологичных предприятий, прежде всего, ИТ-компаний, на базе факультета математики и технологий программирования УО «ГГУ имени Франциска Скорины», ГУО «Гомельская Ирининская гимназия», «СШ № 8 г. Гомеля», «Речицкий районный лицей» и других учреждений среднего образования области, Гомельского научно-технологического парка, предприятий ПВТ (ИООО «Exadel», «EPAM Systems» и др.), способствующего активизации научно-исследовательской деятельности творческой молодежи, социализации личности.

Последовательная работа данного сообщества позволит сблизить методологию учебной деятельности с методологией научно-исследовательской работы. Сообщество поможет школьникам, будущим студентам освоить не только конкретный учебный материал, но и приобрести современные компетенции: умение ставить проблемы, прогнозировать результаты исследования, проводить разумные оценки, выделять главные и второстепенные факторы решения поставленных проблем, применять полученные новые знания на практике, работать в коллективе. Создаваемое научное общество молодых ученых, студентов и школьников названо НОТМ – научное общество творческой молодежи. Основная идея проекта: не делить научно-исследовательскую работу на «взрослую», «студенческую», «школьную». Поэтому должны быть единые научные направления, совместный семинар, общая конференция. Это позволит реализовать один из главных принципов открытого образования – равные возможности.

Структура научно-исследовательской деятельности общества: руководители высокотехнологичных разработок и научных направлений, ведущие ученые и разработчики компаний → научные руководители проектов (молодые ученые, аспиранты, магистранты) → студенты → учащиеся.

Направления деятельности НОТМ на уровне среднего образования следующие: организация УИДУМ, помощь в определении направления исследований, в выборе научного руководителя, формирование банка УИЗ, организация и проведение ежегодных конференций и конкурсов (НПК «Поиск», Гомельский областной турнир юных математиков и др.). В планах НОТМ также стоят: поиск грантов, выполнение госбюджетных и хоздоговорных тем, международное сотрудничество, активное привлечение высокомотивированных школьников к участию в студенческих проектах, конференциях, конкурсах, турнирах и олимпиадах, организация и регулярное (раз в месяц) проведение научного семинара для учителей и учащихся, проведение «научных погружений» (раз в год) со школьниками в летней школе, создание виртуального сообщества творческой молодежи на основе бинарной дистанционной системы «Тьютор ГГУ им. Ф. Скорины»; создание сайта НОТМ, участие учащихся в направлениях научной деятельности кафедр факультета ГГУ им. Ф. Скорины, создание образовательного портала «Гомельский математический парк», разработка образовательных сайтов, обучающих программ и т. д.

Практическим результатом деятельности создаваемого НОТМ должно явиться создание непрерывной цепочки: «школьник – студент – магистрант – аспирант – докторант» и «школьник – студент – магистрант – аспирант – элитный специалист предприятия», что будет способствовать реализации идеи непрерывного образования.

В Гомельском регионе имеются достаточные ресурсы для успешной реализации отмеченного выше проекта. К настоящему времени на факультете математики и технологий программирования Гомельского университета сложился существенный научно-педагогический потенциал, включающий 12 активно работающих докторов наук и профессоров в актуальных направлениях современной математики, информатики и методики их преподавания. На факультете функционируют три научно-педагогические школы: «Формации алгебраических систем», руководители профессора Скиба А. Н. и Монахов В. С.; «Компьютометрия и имитационное моделирование сложных систем», руководитель доктор технических наук, профессор Смородин В. С.; «Стохастические процессы и сети», руководитель доктор физико-математических наук, профессор Малинковский Ю. В. В настоящее время активно формируются научно-педагогические школы по теории функций и функциональному анализу

(доктора физико-математических наук Миротин А. Р. и Старовойтов А. П.), проектирования эффективных систем математического развития молодежи (доктор физико-математических наук Васильев А. Ф.). Работают два совета по защите диссертаций: докторский по специальности 01.01.06 – математическая логика, алгебра и теория чисел и кандидатский по специальностям 05.13.13 – телекоммуникационные системы и компьютерные сети, 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Созданный многолетними усилиями значительный научно-педагогический потенциал требует постоянного притока на факультет талантливой молодежи. Для решения этой задачи на факультете созданы и функционируют две научно-исследовательские студенческие лаборатории: «Алгебра и геометрия сложных систем», научный руководитель профессор кафедры алгебры и геометрии, доктор физико-математических наук Васильев А. Ф., и «Системное и прикладное программирование и новые информационные технологии», научный руководитель доцент кафедры математических проблем управления, кандидат технических наук Долинский М. С. Обе лаборатории ведут активную работу с одаренными школьниками Гомельской области: первая ведет работу по организации исследовательской и олимпиадной деятельности школьников по математике, а вторая – по подготовке школьников к олимпиадам по программированию.

Тесно сотрудничают с факультетом средняя школа № 8 г. Гомеля, гимназия № 56 г. Гомеля, Речицкий районный лицей. Преподаватели курируют исследовательские работы учащихся, делятся с ними своим опытом. Гомельский университет, Речицкий районный лицей и средняя школа № 8 г. Гомеля являются родоначальниками научно-практической конференции учащихся «Поиск». Сотрудничество гимназии № 56 г. Гомеля с преподавателями факультета математики и технологий программирования позволило воплотить в жизнь идею о Гомельском областном турнире юных математиков.

Остановимся на некоторых итогах работы, развиваемой региональной образовательной системой исследовательской работы учащихся по математике. Начиная с 2006 г., Гомельская область обязательно представлена одной или несколькими командами на Республиканском турнире юных математиков. За это время было завоевано 12 дипломов: 2 первой, 3 второй и 7 третьей степени (таблица 1).

С 2011 года гомельские школьники активно участвуют в международных соревнованиях по исследовательской математике: Международном турнире юных математиков (ИТЮМ) и Петербургском турнире юных математиков (таблица 2).

Таблица 1 – Дипломы команд Гомельской области на Республиканском турнире юных математиков

Диплом	Год награждения
1 степени	2011, 2017 гг.
2 степени	2009, 2010, 2015 гг.
3 степени	2006, 2007, 2008, 2012, 2013, 2014, 2017 гг.

Таблица 2 – Участие школьников Гомельской области в международных соревнованиях по исследовательской математике

Год	ИГУМ (в составе сборной Республики Беларусь)	Петербургский турнир юных математиков (сборная г. Гомеля)
2011	Мурашко Вячеслав, золотая медаль, диплом 1 степени	
2012	Мурашко Вячеслав, золотая медаль, диплом 1 степени	
2015		Серебряные медали, диплом 2 степени
2016	Задорожнюк Анна, серебряная медаль, диплом второй степени	Серебряные медали, диплом 2 степени
2017	Сандрыгайло Янина, Дроздова Варвара, серебряная медаль, диплом второй степени	Бронзовые медали, диплом 3 степени

Участвуя в республиканском конкурсе работ исследовательского характера (конференции) учащихся учреждений общего среднего образования, учащиеся Гомельской области смогли достигнуть высоких результатов, что было отмечено дипломами разной степени (таблица 3).

Таблица 3 – Дипломы учащихся Гомельской области на Республиканской конференции по математике (2007–2017 гг.)

Диплом	Количество дипломов
1 степени	5
2 степени	7
3 степени	15
Всего	27

В следующей таблице приведены некоторые итоги выступления учащихся г. Гомеля и Гомельской области на международных конференциях и конкурсах (таблица 4).

Таблица 4 – Итоги участия школьников Гомельской области
в международных конференциях и конкурсах

Год	Intel ISEF	ICYS	Балтийский научно-инженерный конкурс, Санкт-Петербург	Колмогоровские чтения Москва, МГУ
2011		Мурашко Вячеслав , золотая медаль, диплом 1 степени		
2012	Мурашко Вячеслав , диплом IV степени, диплом III степени Американского математического общества	Мурашко Вячеслав , золотая медаль, диплом 1 степени	Мурашко Вячеслав , диплом 2 степени	
2013			Петкун Алёна , диплом 3 степени	
2014			Цалапова Анна , диплом 3 степени и диплом молодежного жюри Цалапова Мария , диплом 3 степени и диплом молодежного жюри	
2015			Задорожнюк Анна , диплом 3 степени и диплом учительского жюри	
2016		Задорожнюк Анна , бронзовая медаль, диплом 3 степени	Московкин Владислав , диплом 3 степени и диплом учительского жюри Зарецкий Артём , Лебедев Андрей , диплом учительского жюри Шиляев Иван , диплом учительского жюри	
2017		Шинкарев Константин , бронзовая медаль, диплом 3 степени	Сандрыгайло Янина , диплом молодежного жюри Шиляев Иван , диплом молодежного жюри Дроздова Варвара , диплом учительского жюри Куриленко Юлия , диплом 3 степени	Шинкарев Константин , серебряная медаль, диплом 2 степени

Подводя итоги, следует отметить, что залогом успеха в работе с одаренной молодежью являются планомерность и систематичность, слаженность и координация совместной деятельности специалистов управления образования, преподавателей вузов, школ, творческое горение всех участников проекта. Давайте помнить, что «развитие потенциала одаренной молодежи – это залог успешного будущего страны, ее процветания»!

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ