

## ОБ ОПЫТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФАКУЛЬТЕТА УНИВЕРСИТЕТА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА НА БАЗЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Вербичева Е.А., Грушевский С.П., Колчанов А.В., Ткач Д.С., Шмалько С.П.

СТАТЬЯ ПОДГОТОВЛЕНА ПРИ ФИНАНСОВОЙ ПОДДЕРЖКЕ КУБАНСКОГО НАУЧНОГО ФОНДА НАУЧНОГО ПРОЕКТА № ФНИ-ГО-20.1/9 «КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ В ПАРАДИГМЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН)»

В СТАТЬЕ ОБОБЩАЕТСЯ ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФАКУЛЬТЕТА МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» И ЦЕНТРА ИНЖЕНЕРНО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ МБОУ МО Г. КРАСНОДАР СОШ № 89 ИМ. ГЕНЕРАЛ-МАЙОРА МЕТАЛЬНИКОВА П.И. ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ УГЛУБЛЕННОГО ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ, А ТАКЖЕ ПРОВЕДЕНИЯ КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ДЛЯ ИХ ПЕДАГОГОВ. ОБУЧЕНИЕ БЫЛО ПРОВЕДЕНО В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ОБРАЗОВАНИЕ» И НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РФ» ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РФ «РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЕ».

• вуз • информатика • математика • образовательные программы • обучение • повышение квалификации  
• школа

Вопросы взаимодействия общеобразовательных организаций и организаций высшего образования волнуют и учителей, и преподавателей высшей школы. Организации высшего образования взаимодействуют со школами, которые готовят абитуриентов, т.е. образовательные организации общего и высшего образования делают одно очень важное общее дело. Как правило, более успешными становятся те школы, у которых сложились прочные связи с организациями высшего образования [3].

В последние годы школы Краснодарского края всё активнее выражают свое стремление сотрудничать с Кубанским государственным университетом (КубГУ) понимая, что это огромный ресурс научно-исследовательского, проектного, организационно-методического содержания [1]. Продуктивное взаимодействие школы и вуза — это всегда гарантированный импульс к развитию [2]. Это взаимо-

действие диктуется стремлением обучающихся и их родителей иметь гарантированное качественное образование. Со стороны учителей, администраций школ и преподавателей университета это взаимодействие, в основном, базируется на стремлении сохранить высокий уровень образования и привить обучающимся понимание необходимости постоянного пополнения знаний.

Сегодня в университете сложился опыт взаимодействия с образовательными организациями не только в рамках образовательных программ, но и научных исследований. В тренде тесная связка различных образовательных программ для педагогов и обучающихся.

В ходе реализации Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» в рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Фе-

дерации» (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2018 года № 1632-р) требуется не только материальное обеспечение, но и активная организационно-методологическая работа университетов, активная позиция самих образовательных организаций, направленная на внедрение цифровых технологий в тесной связи с научными и производственными центрами. Цифровая экономика требует компетенций, которые могут быть получены в новой образовательной среде, поэтому в университете проведена структурная перестройка образовательного пространства на основе подходов, диктуемых цифровой средой (методик, программ, форматов, и т.п.). Например, в структуру ряда программ университета введен «цифровой компонент».

На факультете математики и компьютерных наук (ФМиКН) КубГУ проведено обучение школьников и преподавателей в рамках реализации отдельных мероприятий национального проекта «Образование» и национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на основании соглашения от 11.08.2020 г. № 073–15-2020–1458 между Министерством просвещения РФ и МБОУ МО г. Краснодар СОШ № 89 им. генерал-майора Метальникова П.И. (федеральный грант). МБОУ СОШ № 89 — организация-победитель открытого конкурса на предоставление в 2020 году грантов из федерального бюджета в форме субсидий юридическим лицам в целях реализации мероприятия «Создание и поддержка функционирования организаций дополнительного

образования детей и (или) детских объединений на базе школ для углубленного изучения математики и информатики в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

В настоящее время в МБОУ МО г. Краснодар СОШ № 89 им. генерал-майора Метальникова П.И. за счет средств федерального гранта создан и функционирует Центр инженерно-математического и цифрового образования.

Центр инженерно-математического и цифрового образования МБОУ СОШ № 89 — это форма организации образовательного процесса, при которой возможности и ресурсное обеспечение школы объединены для достижения нового качества образования в инновационных направлениях.

Целью деятельности центра инженерно-математического и цифрового образования МБОУ СОШ № 89 является создание условий для повышения качества образования обучающихся.

Одной из задач Центра является разработка и сопровождение перспективных образовательных программ развития компетенций в сотрудничестве с ГБОУ ИРО Краснодарского края и ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», предприятиями ИТ-сферы города Краснодара, Кванториумом города Краснодара и ИТ-кубом.



Рис. 1. Занятия со школьниками преподавателей ФМиКН КубГУ

В настоящее время в Центре обучается 300 школьников по дополнительным общеобразовательным программам.

Требования федеральных конкурсных отборов позволяют выстраивать устойчивые интегративные связи между вузами и школами, так как одним из показателей результативности реализуемого проекта является привлечение профессоров, доцентов, аспирантов и магистров. Привлечение данных категорий работников может осуществляться в рамках курсов повышения квалификации, реализации общеобразовательных программ в сетевой форме (с использованием ресурсов других организаций), а также в рамках проведения сетевых образовательных событий (различные проектные олимпиады, технические хакатоны, воркшопы) [4,5,6].

Опрос учителей МБОУ МО г. Краснодар СОШ № 89 им. генерал-майора Метальникова П.И. показал высокий уровень осознания ими сущности и важности взаимодействия школы и КубГУ. Большинство опрошенных учителей школы отмечают, что это взаимодействие расширяет общее образовательное пространство и повышает качество образования. А университет получает реальное представление об уровне подготовки современных школьников и возможность участвовать в повышении этого уровня. В свою очередь учителя получили возможность совершенствовать профессиональные компетенции, повысить профессиональное мастерство, дополняя его новыми формами деятельности и новыми видами знаний. Особый интерес у слушателей вызвали вопросы: как перестраивать образовательные программы на основе подходов, диктуемых цифровой средой в рамках школьного образования и с какого класса начинать подготовку кадров для цифровой экономики. Школьники получили знания, отвечающие современным стандартам, а также навыки научно-исследовательской деятельности.

С 02 по 21 ноября 2020 г. факультетом на базе Центра было проведено обучение школьников 9–11 классов в количестве 300 человек (10 групп по 30 человек в каждой) по двум дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам: «Систематизация знаний по математике» (рисунок 1) в объеме 12 часов для каждого класса и «Систематизация знаний по информатике» в объеме 12 часов для каждого класса. Форма обучения по данным программам — очная с применением дистанционных образовательных технологий. Были выданы сертификаты об обучении через хозрасчетное подразделение «Информатик» Института тестовых

технологий и дополнительного образования КубГУ. Соблюдены все требования, предъявляемые к проведению занятий в условиях предупреждения коронавирусной инфекции. В учебном процессе были задействованы доценты, кандидаты наук, преподаватели, магистранты, которые имеют опыт лекционно-семинарской системы обучения, используют исследовательские элементы и последние достижения науки в излагаемом ими материале.

Программа обучения направлена на удовлетворение познавательных потребностей и интересов школьников, на формирование у них новых видов познавательной и практической деятельности, которые не характерны для традиционных учебных курсов. Обучающихся познакомили с некоторыми методами и приемами решения задач, выходящими за рамки школьных учебников математики и информатики. Обучение также позволило интенсифицировать подготовку обучающихся к ОГЭ и ЕГЭ по математике и информатике по наиболее сложным для выполнения заданиям, требующим логического и пространственного мышления, умений обработки информационных потоков. Обучение школьников позволило университету познакомиться с одаренными детьми, оценить их работу и уровень знаний, а ученикам приобщиться к вузовской традиции научной работы. Поступил запрос от обучающихся и их родителей продолжить проведение спецкурсов, оказать помощь в создании исследовательских проектов.

Для педагогов ФМиКН совместно с ИППК КубГУ реализует образовательную программу «Организационно-методические аспекты реализации дополнительных общеобразовательных программ по направлению математики и информатики для обучающихся в образовательных организациях» в объеме 36 часов с 02 по 27 ноября 2020 года с выдачей документа о квалификации установленного университетом образца — удостоверения о повышении квалификации. В учебном процессе были задействованы ведущие ученые КубГУ, профессора, доктора наук, доценты, кандидаты наук. Форма обучения: очно-заочная, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий. В рамках проведения повышения квалификации апробированы различные форматы: активные и интерактивные режимы взаимодействия, гибкий (смешанный) формат очного и online-обучения с применением ДОТ, круглые столы (рисунок 2), экспертные сессии с представителями работодателей и министерства образования, науки и молодежной политики Краснодарского края.



Рис. 2. Круглый стол с учителями МБОУ МО г. Краснодар СОШ № 89

Программа направлена на совершенствование общепрофессиональных компетенций преподавателей в области организационно-методического обеспечения образовательной деятельности в системе общего образования; совершенствование навыков оптимизации учебного процесса на основе использования современных технологий, интерактивных методов обучения и владения приёмами педагогического мастерства. Задачи программы: рассмотреть актуальные вопросы обучения математике и информатике в контексте ФГОС; актуализировать научно-методические основы и подходы в обучении математике, информатике и сформировать практические навыки по использованию современных технологий и интерактивных методов в процессе обучения школьников и студентов. Отбор содержания программы основывался на необходимости совершенствования у слушателей соответствующих профессиональных компетенций, научных представлений и закреплении их в опыте практической деятельности при решении профессионально-предметных задач. Поэтому каждая дисциплина рассматривалась как теоретическая и практико-ориентированная одновременно.

В рамках программы в качестве основного использовался деятельностный подход к процессу обучения. Он реализован как при отборе содержания дисциплин, так и при выработке стратегии их построения и реализации, при организации занятий и при формулировке заданий для самостоятельной работы. На занятиях актуализировались вопросы использования современных технологий, анализировалась оценка характеристики заданий, а также организация диагностических работ, методики подготовки обучающихся к ГИА, некоторые приемы решения задач повышенной сложности.

Программа курса учитывает особенности подготовки слушателей в области математики и информатики и позволяет в силу модульного характера строить содержание обучения в соответствии с образовательными запросами слушателей. Поэтому, используя ресурсы университета, предметные курсы были организованы и по «учительским дефицитам», что позволило рассмотреть вопросы:

- поэтапное развитие навыков работы с различными информационными источниками, в том числе цифровыми;
- работа с программными средами;
- решение нестандартных задач;
- математическое и компьютерное моделирование;
- организация погружения обучающихся в мир цифровых технологий;
- исследовательская деятельность.

Сквозной линией всех ФГОС на всех ступенях и уровнях выступают проектные технологии, позволяющие сформировать устойчивые практико-ориентированные универсальные умения и профессиональные компетенции. Но в системе общего образования у учителей по-прежнему одним из актуальных вопросов остается необходимость совершенствования и поиска эффективных методов развития научно-исследовательского, проектного мышления. Особую актуальность эти вопросы приобретают в сфере дополнительного образования.

Обратную связь, предметную по точечному запросу учителей в рамках программы повышения квалификации, нам позволило получить проведение «входного» опроса. Понимание «учительских дефицитов» позволило выстроить содержание программы с учетом их актуальных потребностей и обеспечить адресную предметную проработку вопросов и тем в преподавании математики и информатики.

По заявке учителей студенты второго курса 44.03.05 «Педагогическое образование», изучая дисциплину «Основы проектной деятельности», разрабатывали проекты по нужным им темам, электронно-информационную базу по теме «Логарифмические уравнения и неравенства» для 10–11 классов с подтемами: «Введение в тему», «Свойства логарифмов», «Логарифмические уравнения», «Логарифмические неравенства» с систематизацией заданий по уровням сложности, размещенные в «облаке» со входом по QR-кодам (рисунок 3). Вследствие чего студенты более ответственно отнеслись к выполняемой работе, зная, что разрабатывают материал для конкретных заказчиков.



Рис. 3. Вход в электронно-информационную базу по QR-кодам, разработанную студентами ФМиКН КубГУ

Современный учитель ежегодно сталкивается с необходимостью работы в однообразном и напряженном ритме, с эмоциональной нагрузкой при взаимодействии с обучающимися, родителями, коллегами, администрацией и др. Это может привести к профессиональному выгоранию и его последствиям. Под руководством заслуженного учителя РФ, кандидата педагогических наук, психолога, директора ЧОУ РПШ г. Краснодар Курицыной Татьяны Николаевны для педагогов был проведен круглый стол и экспертная сессия «Эффективные педагогические технологии и профилактика профессионального выгорания учителя». В процессе общения выделены наиболее значимые факторы, способствующие профессиональному выгоранию, усугубившиеся в связи с переходом на дистанционное обучение, где педагогических задач еще больше, а времени —

еще меньше. Присутствующие прошли диагностику, выполнили тестирование и получили практические рекомендации по профилактике профессиональной деформации учителя.

Перед проведением курсов повышения квалификации проведено анкетирование педагогов по теме: «Какие возможности для работы университетским преподавателям готова предоставить школа?» В основном предложены варианты, сложившиеся на протяжении десятка лет:

- занятия (уроки) со старшеклассниками как подготовка к поступлению в университет;
- дополнительные курсы по подготовке к ЕГЭ;
- реализация некоторых программ для соответствия заявленного статуса школы;
- семинары для учителей (часто носящие эпизодический характер);
- выступления на педагогических советах и родительских собраниях;
- научное руководство (в разнообразных вариантах).
- После проведения курсов изменились и уточнились варианты для работы университетским преподавателям, которые готова предоставить школа:
- повышение профессиональной квалификации педагогов;
- обеспечение новыми программами, разработками учебного процесса школы;
- проведение научных исследований по проблемам образования;
- апробация новых образовательных технологий, проведение научных конференций и др.

Изменения, происходящие в системе школьного образования, его усиливающаяся дифференциация, а также многоуровневая структура высшего образования, открыли новые возможности для общеобразовательных организаций и университета, что способствует совершенствованию и развитию системы непрерывного образования.

Проведённые курсы повышения квалификации учителей, обучение школьников по двум дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам: «Систематизация знаний по математике» и «Систематизация знаний по информатике» обнаружили необходимость решения задачи дальнейшего развития системы выявления, поддержки и развития талантов среди обучающихся в областях математики, информатики и цифровых технологий. Краснодарского края. Поэтому следующим шагом стала разработка Проекта, который предполагает

ет апробацию и внедрение новой модели работы с интеллектуально одаренными детьми и детьми с высокой мотивацией к учению в области математических и информационных наук; разработку новых форм и методов педагогического взаимодействия учителей, преподавателей, работающих с одаренными и высокомотивированными детьми; разработку и внедрение формы сетевого взаимодействия образовательных организаций, университета, предприятий ИТ-сферы города Краснодара, Кванториума города Краснодара и ИТ-куба для эффективной работы с детьми, проявляющими повышенный интерес к математике и информатике.

Разработка Проекта стала возможной ещё и потому, что работа инженерных направлений образовательных организаций края начала осуществляться в тесном партнерстве: организации начинают делиться опытом в области построения модели инженерного образования, включения проектную и исследовательскую деятельность в школьный образовательный процесс; участвовать в совместных образовательных программах.

Для разработки Проекта был создан творческий коллектив. Функцией субъектов методологического уровня стала разработка и экспертиза Проекта с позиции деятельностного подхода. Функцией субъектов научно-методического модуля — разработка методических рекомендаций по работе спецкурсов и семинаров. Функцией организационно-методического модуля стало создание организационных условий для реализации дополнительных общеобразовательных программ Проекта. Функцией субъектов экспертно-аналитического модуля является анализ эффективности внедрения Проекта на основе эмпирических данных, разработка диагностических материалов, критериев и показателей эффективности.

Университет внёс в Проект свои предложения, в соответствии с которыми продолжен цикл мероприятий, посвящённых цифровой экономике, ее перспективах и технологиях. Для учителей и преподавателей планируется провести два научных семинара: «Современные образовательные технологии и методы реализации учебного процесса в цифровой образовательной среде» в октябре 2021 года; «Современная цифровая образовательная среда» в феврале — марте 2022 года.

В сотрудничестве с центром инженерно-математического и цифрового образования МБОУ СОШ № 89 для обучающихся предложены спецкурсы, вошедшие в Проект: по решению задач Всерос-

сийского турнира юных математиков, Большие данные в моделировании экономических ситуаций; семинары по информатике; изучение программ «Специальные главы алгебры и математического анализа», «Специальные главы геометрии и топологии», «Конструирование сайта, защищенного от блокировок», «Криптографические методы защиты информации» и другие, позволяющие уже в школьном возрасте создавать научное исследование. Руководители семинаров и спецкурсов, преподаватели университета совместно с центром инженерно-математического и цифрового образования МБОУ СОШ № 89, организуют на занятиях дискуссии, решение сложных научных задач, создание исследовательских проектов, дают возможность школьникам, желающим попробовать себя в научных исследованиях, погрузиться в изучение сложных вопросов математики, информатики, инженерного конструирования и создать собственную научную работу.

Расписание занятий размещается в открытой среде модульного динамического обучения КубГУ. Спецкурсы и семинары, проводимые университетом, могут посещать обучающиеся школ края как очно в центре инженерно-математического и цифрового образования МБОУ СОШ № 89, так и дистанционно с февраля 2021 года.

Ход реализации проекта будет рассматриваться на совете кафедры ежеквартально с приглашением директоров образовательных организаций, представителей предприятий ИТ-сферы города Краснодара, Кванториума города Краснодара и ИТ-куба.

Создание и реализация образовательного Проекта для нашего университета это:

выявление, подготовка и мотивация обучающихся для получения высшего образования;

- увеличение доли выпускников школы, выбирающих научно-технический, инженерно-технический, информационно-технологический профили дальнейшего обучения.
- сближение получаемых знаний и компетенций с требованиями образовательной программы высшего образования;
- обеспечение условий для прохождения студентами старших курсов, аспирантами педагогической практики и в ходе практики отработки профессиональных навыков в работе с детьми,
- возможность апробации образовательных технологий и пр.

Для образовательных организаций края это:

- выполнение задач регионального проекта «Кадры для цифровой экономики»;
- повышение профессиональной квалификации педагогов через тиражирование передового инновационного опыта;
- подготовка выпускников к поступлению в университет;
- обеспечение новыми программами, разработками учебного процесса школы;
- проведение научных исследований по проблемам образования;
- апробация новых образовательных технологий и др.

Реализация проекта рассчитана на 2 года, направлена на формирование у обучающихся интереса к цифровым технологиям, развитие у обучающихся способностей создавать продукты в сфере цифровой экономики, что является актуальной задачей образования.

Успешным является и опыт проведения педагогической практики студентов университета, в том числе на базе МБОУ СОШ № 89. Студенты получают опыт работы с высококвалифицированными педагогами и одаренными детьми и детьми с высокой мотивацией к учению в области математических и информационных наук, используя на практике новые педагогические технологии и отдельные методики. Этот опыт используется при обновлении содержания курсов «Методика преподавания» на ряде факультетов и в первую очередь на факультете математики и компьютерных наук. А образовательная организация получает возможность познакомиться с будущими молодыми специалистами.

В последнее десятилетие в практике взаимодействия школ края и университета стал развиваться и другой контекст разработки сетевых образовательных программ — контекст поиска ресурсов для развития инновационного потенциала образовательной организации. Образовательная сеть в этом контексте представляет собой совокупность взаимодействующих субъектов образовательной деятельности, предоставляющих друг другу свои образовательные ресурсы с целью достижения

образовательных целей и построения нового предметного и иного знания.

Таким образом, во взаимодействии школы и университета в системе образования происходят качественные изменения: усиление партнерских отношений, участие в региональном проекте «Кадры для цифровой экономики» в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика», программах, олимпиадах и конференциях. ■

### Литература

1. *Архипова А.И., Грушевский С.П., Шмалько С.П.* Интерактивная модель планирования учебного процесса // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2018665565, 06.12.2018. Заявка № 2018663497 от 27.11.2018.
2. *Бочаров А.В., Грушевский С.П.* Технологии массовой профильно-ориентационной работы с абитуриентами в системе дополнительной математической подготовки // Известия Смоленского государственного университета. 2016. № 2 (34). С. 338–343.
3. *Грушевский С.П.* О работе факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета по профессионально-математической ориентации школьников // Историческая и социально-образовательная мысль. 2012. № 3. С. 83–88.
4. *Грушевский С.П., Колчанов А.В., Колчанова К.А.* Модель организации и проведения математических боёв с использованием видеоконференцсвязи // Школьные технологии. 2020. № 2. С. 94–103.
5. *Грушевский С.П., Колчанов А.В., Тамаркова К.А., Титов Г.Н.* Технологии организации математических интернет-олимпиад школьников // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 133. С. 1280–1287.
6. *Добровольская Н.Ю., Колчанов А.В.* Формирование компетенции организации интернет-олимпиад в системе профессионально-педагогической подготовки будущих учителей математики и информатики / Школьные технологии. 2019. № 4. С. 65–73.