

## ОЛИМПИАДА ПО ПРОМЫШЛЕННОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОФОРИЕНТАЦИИ И ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Современное инженерное образование претерпевает фундаментальную трансформацию под воздействием концепций Индустрии 4.0 и 5.0, где цифровые технологии выступают катализатором инноваций и модернизации промышленной структуры. Анализ состояния вопроса на основании современных исследований показывает, что системная трансформация инженерной мысли неразрывно связана с промышленной автоматизацией и необходимостью формирования гибкого, креативного мышления. Однако на пути к цифровому суверенитету и технологической самодостаточности национальных экономик обнаруживаются серьезные «разрывы» между академической подготовкой в вузах и реальными запросами работодателей. Профессиональное сообщество отмечает, что традиционное инженерное образование часто грешит оторванностью обучающихся от реального оборудования и производственных процессов, заменяя проектную деятельность простой визуализацией. В этих условиях особую значимость приобретает реализация концепции «школа – вуз – предприятие», которая позволяет сократить дистанцию между теорией и практикой [1–3].

Актуальность проведения мероприятий, подобных Олимпиаде по промышленному программированию, обусловлена необходимостью раннего поиска талантов и вовлечения молодежи в инженерную деятельность еще со школьной скамьи. Промышленная электроника сегодня является фундаментом развития всех отраслей – от медицины до строительства, и чем раньше учащиеся начинают изучать программное управление пространством, тем быстрее они превращаются в востребованных специалистов на рынке труда. Такие мероприятия становятся уникальной платформой для профессиональной ориентации, где школьники могут проверить свои способности в условиях, максимально приближенных к реальным инженерным вызовам, требующим не только знаний, но и высокой скорости принятия решений [4; 5].

В свою очередь, подготовка квалифицированных кадров технической направленности в стенах университета, в частности по таким специальностям, как «Электронные системы и технологии», становится стратегическим приоритетом для обеспечения технологической независимости страны. Университет в данном контексте выступает не просто образовательным центром, а связующим звеном, привлекающим мотивированных абитуриентов с выраженной исследовательской активностью в области проектирования электронных систем. Современному производству требуются инженеры-создатели, способные проектировать «киберфизические системы» и обслуживать высокотехнологичное оборудование, что требует интеграции науки, образования и инновационной деятельности.

В этом контексте проведение олимпиад по техническим и инженерным дисциплинам обладает высокой актуальностью по следующим причинам:

- формирование инженерного мышления – олимпиадные задания требуют анализа, проектирования и реализации технических решений, что способствует развитию системного и алгоритмического мышления;
- ранняя профориентация – участие в инженерных соревнованиях позволяет школьникам осознанно выбирать направления дальнейшего обучения в области IT, автоматизации и электроники;

– связь образования и промышленности – тематика заданий, ориентированная на реальные производственные задачи, формирует представление о современных технологических процессах;

– мотивация к научно-техническому творчеству – соревновательный формат стимулирует интерес к углубленному изучению программирования и технических дисциплин;

– выявление и поддержка одаренной молодежи – олимпиады позволяют выявить талантливых учащихся и вовлечь их в дальнейшую научно-исследовательскую деятельность.

Ярким примером реализации этих подходов стала Олимпиада по промышленному программированию среди учащихся, прошедшая 4 ноября 2025 года на факультете физики и информационных технологий ГГУ имени Ф. Скорины. Мероприятие объединило шесть команд учащихся 9–11 классов, которым в течение трех часов предстояло выполнить комплексное инженерное задание, направленное на разработку интеллектуальной системы контроля производственной среды. Основная цель проекта заключалась в создании на базе микроконтроллера Arduino Uno полностью функциональной системы управления климатом и освещением, способной в автоматическом режиме поддерживать заданные параметры в производственном цехе. Перед командами стоял серьезный вызов: за ограниченный промежуток времени, составлявший всего три часа, им необходимо было не просто собрать электрическую цепь, но и реализовать сложную программную логику, имитируя реальные условия работы инженера на производстве.

Детальная проработка задачи требовала от участников разделения ролей: пока один член команды выступал в роли схемотехника, занимаясь монтажом компонентов на макетной плате, второй сосредоточился на программировании управляющего алгоритма. Программная логика устройства основывалась на циклическом считывании данных с датчиков через определенные интервалы времени. В частности, система должна была непрерывно отслеживать показатели температуры с помощью термистора и уровень освещенности через фоторезистор. Алгоритм управления температурой предусматривал три режима: при падении температуры ниже установленного порога  $t_{min}$  автоматически активировался нагреватель; при нахождении параметров в диапазоне между  $t_{min}$  и  $t_{max}$  система сохраняла режим ожидания, а при превышении критической отметки  $t_{max}$  включалась система охлаждения и активировалась тревожная сигнализация.

Техническая реализация проекта подразумевала использование широкого спектра компонентов, входящих в обязательный перечень материалов: помимо контроллера Arduino Uno, командам предоставлялись реле для управления мощной нагрузкой (нагревателем, вентилятором и лампой), звуковой излучатель и светодиоды различных цветов для визуальной индикации состояний. Особое внимание уделялось интерактивности системы: текущие показатели температуры и статусные сообщения, такие как «Система активна» или «Тревога», должны были выводиться на символьный LCD-дисплей 16x2. Более того, продвинутый уровень задания включал возможность настройки порогов срабатывания датчиков с помощью кнопок управления и логирование всех изменений параметров через Serial Monitor для последующего анализа.

Процесс оценки выполненных работ членами жюри, в которое вошли ведущие преподаватели кафедры радиофизики и электроники, базировался на строгих критериях качества, соответствующих промышленным стандартам. Эксперты оценивали не только финальную работоспособность устройства, но и наличие грамотно составленных логических и принципиальных схем, чистоту и структуру написанного кода, а также качество сборки электронных компонентов на плате. Дополнительные баллы участники могли получить за устное обоснование своих технических решений, использование цветового кодирования в схемах и обеспечение минимального отклонения температуры от заданных пределов. Таким образом, предлагаемое задание стало для школьников не просто проверкой знаний, а полноценным испытанием их способностей к проектированию и программированию современных электронных систем в условиях, максимально приближенных к профессиональной деятельности.

Победители были отмечены ценными призами от индустриального партнера мероприятия – ООО «Фрешпак Солюшенс».

Можно констатировать, что олимпиада успешно реализовала функцию практической профориентации и выявила высокий потенциал современных школьников, многие из которых продемонстрировали глубокое владение материалом и использование уникального кода без применения готовых шаблонов. Для предприятий-работодателей такой формат стал эффективным инструментом кадрового отбора, позволяющим наблюдать за потенциальными сотрудниками в процессе реальной работы. Участники получили не только призы, но и осознание востребованности своих навыков в сфере IoT-сетей и промышленной автоматизации.

Плановое развитие данной инициативы предполагает дальнейшее укрепление связей между образованием и производством. Представители ООО «Фрешпак Солюшенс» выразили готовность заключать договоры на целевую подготовку с наиболее перспективными участниками олимпиады, что гарантирует им первое рабочее место и стажировки на передовых производственных линиях. Сами участники планируют возвращаться к подобным занятиям и соревнованиям в следующем учебном году, что подтверждает запрос на масштабирование таких образовательных проектов на регулярной основе.

### Литература

1. Данилаев, Д. П. Цифровизация инженерного образования. Часть 1: проблемы, целевые задачи и направления / Д. П. Данилаев, Н. Н. Маливанов // Вестник высшей школы. – 2024. – № 11. – С. 8–18.

2. Кондратьев, В. В. Инженерное образование: трансформации для индустрии 4.0 / В. В. Кондратьев, М. Ф. Галиханов и др. // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28, № 12. – С. 105–122.

3. Емельянова, И. Н. Государственная поддержка интеллектуального потенциала российских школьников: приоритеты инженерно-технического образования / И. Н. Емельянова, О. А. Теплякова, Д. О. Тепляков // Инженерное образование. – 2022. – № 32. – С. 141–153.

4. Ечмаева, Г. А. Социально-экономическое развитие региона как определяющий фактор организации практической проектной подготовки будущих специалистов цифрового производства / Г. А. Ечмаева, Е. Н. Малышева // Инженерное образование. – 2022. – № 32. – С. 164–173.

5. Троян, П. Е. Партнерство инженерных вузов и предприятий. Опыт ТУСУР / П. Е. Троян, Ю. В. Сахаров и др. // Инженерное образование. – 2022. – № 32. – С. 84–96.