

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ, СТРУКТУР, ПРОЦЕССОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ОБРАЗОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ

SCRATCH КАК ЯЗЫК ОЛИМПИАД ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Т.Г. Алейникова

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Олимпиады по программированию для школьников имеют богатую историю. Вместе с развитием компьютерной техники менялись и языки программирования от BASIC в 80-х гг. прошлого века до C++ в настоящее время. За эти годы появилось большое количество ресурсов (например, aстр.ru), накапливающих олимпиадные задачи и позволяющих школьникам тестировать свои решения. Однако, весь этот потенциал «олимпиадного знания» по большей части полезен ученикам, успешно освоившим один из языков программирования высокого уровня, а также получившим необходимую математическую подготовку (комбинаторика, графы и др.). Учащиеся 5–7 классов, за редким исключением, еще не готовы к подобного рода соревнованиям. Целью работы является раскрытие особенностей использования Scratch, который сейчас изучается факультативно со 2-го класса, как языка олимпиадного программирования.

Материал и методы. В исследовании в качестве рабочего материала использованы задания олимпиад по Scratch-программированию, учебно-методические материалы и интернет-источники.

Реализованы методы исследования общенаучного характера (анализ, синтез, обобщение, сравнение), наблюдение.

Результаты и их обсуждение. С 2016 года в нашей стране Парк высоких технологий и Министерство образования Республики Беларусь реализуют совместный образовательный проект «Программирование – вторая грамотность» [1]. В рамках этого успешного проекта большое количество школьников 2–6 классов приобретают опыт создания проектов в среде Scratch, участвуют в жизни его сообщества. Работы школьников, выполненные в Scratch (мультфильмы, истории, игры), участвуют в конкурсах самого разного уровня, в т.ч. международного. Вместе с тем, большинство такого рода соревнований ориентированы в первую очередь на творческую составляющую проектов, что не позволяет в должной мере уделить внимание развитию навыков программирования и подготовке школьников к олимпиадам в старших классах.

В 2017 году ВГУ имени П.М. Машерова впервые стал базой для проведения олимпиады по Scratch-программированию среди учащихся 5–8 классов. Затем это событие стало регулярным, в 2018 году у участников олимпиады была возможность познакомиться с профессором Массачусетского университета, создателем обучающего языка программирования Scratch Митчеллом Резником, который впервые посетил Беларусь.

В 2020 году из-за карантинных ограничений Витебская областная открытая олимпиада для учащихся 5–6 классов проводилась в дистанционном режиме, в ней приняло участие более 200 школьников из различных областей республики. Школьники работали над заданиями в системе Яндекс.Контест одновременно, что обеспечило равные для всех условия.

Работы участников оценивались по следующим критериям:

- соответствие поставленному заданию;
- умение использовать различные возможности Scratch;
- качество кода (краткость, понятность, отсутствие ошибок, скорость выполнения).

В рамках олимпиады участники решали задачи, создавая анимированные истории. Их особенность заключается в том, что они не имеют единственно верного решения. Поэтому участникам предстояло придумать способ реализации предложенного сценария, выбрать оптимальный алгоритм и запрограммировать его. При составлении задач жюри нацеливает школьников на умение структурировать поставленную задачу, применение знаний о типах данных и

встроенных функций их обработки, использование спрайтов как объектов с особенностями поведения и возможностью обмена сообщениями между ними. В ограниченное время необходимо актуализировать полученные знания и умения и применить их в новой ситуации.

Основные особенности языка Scratch для обучения программированию уже рассматривались автором ранее [2; 3] в рамках императивной, структурной и объектной парадигм. В данной работе акцент сделан на возможностях Scratch как языка олимпиадного программирования. Можно ли познакомить школьников с основными понятиями и алгоритмами, которые им пригодятся в дальнейшем, когда они станут решать олимпиадные задачи на языках высокого уровня? Наш опыт показывает, что можно. Изучение и применение числовых, строковых, логических переменных в проектах подготавливают к более глубокому пониманию типа данных и особенностях их представления в компьютере, что используется во многих олимпиадных задачах. Использование подпрограмм (процедур) лежит в основе структурного программирования и дает опыт разбиения задачи на подзадачи. Клонирование позволяет подготовить к важному понятию «класс» в программировании и познакомить с полиморфизмом и наследованием. Алгоритмы поиска, динамическое программирование, рекурсия также применимы в проектах Scratch, если придумать соответствующие сценарии.

Иллюстрирующим примером возможностей Scratch в олимпиадном программировании может служить одна из задач олимпиады 2020 года.

Задача «Трекер». Пико программирует Трекер, который записывает траекторию движения, а потом помогает вернуться тем же путем, указывая стрелкой направление. Он приглашает Кота протестировать устройство. Сначала движением Кота управляет пользователь с помощью клавиши – стрелок до тех пор, пока не нажат пробел. Чтобы проверить устройство, Кот оставляет след. Затем по указанному Трекером направлению Кот самостоятельно возвращается обратно. Пико следит за тем, совпадают ли траектории, и благодарит Кота за помощь.

В этой задаче программируется некоторое «смарт-устройство», которое «запоминает», а потом воспроизводит траекторию движения в обратном порядке. Для ее решения необходимо придумать способ кодирования и декодирования траектории с помощью структурированного типа данных – списка, разработать интерфейс проекта: управление пользователем, взаимодействие спрайтов, изображение траектории, обеспечить корректность повторного запуска и др. Все это требует большого опыта создания проектов в Scratch и нацеленности на изучение программирования. Предлагая подобного рода задачи, организаторы ориентируют педагогов на развитие у школьников умений и навыков, которые позволят в дальнейшем в старших классах плавно перейти к освоению профессиональных языков программирования, широко применяемым в олимпиадах.

Заключение. Возможности среды Scratch позволяют предложить школьникам задания олимпиадного уровня и обеспечивают преемственность олимпиадной подготовки по программированию в старших классах. Олимпиады по Scratch-программированию, организуемые с 2017 года ВГУ имени П.М. Машерова совместно с Витебским областным институтом развития образования решают ряд важных задач: выявить и поддержать талантливых юных программистов, оказать им помощь в осознанном выборе будущей профессии, активизировать деятельность педагогов и школьников по изучению программирования.

1. Программирование в среде Scratch / сост. В.В. Лебедев. – Минск: Регистр, 2019. – 64 с.
2. Алейникова, Т. Г. SCRATCH-программирование – инструмент развития вычислительного мышления: примеры решения задач в среде Scratch / Т. Г. Алейникова, А. И. Шербаф // Народная асвета. – 2019. – № 3. – С. 15-19.
3. Алейникова, Т. Г. SCRATCH и его возможности в обучении программированию // Материалы XXIII (70) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов ВГУ им. П.М. Машерова 18 февраля 2018 г. – Т. 2. – С.41-42.