



Т. Е. Сорокина,
*победитель конкурса ИНФО-2016 в номинации
 «Параллельный суперкомпьютерный мир»,
 школа с углубленным изучением английского языка № 1319, г. Москва*

СОЗДАНИЕ МИНИ-ПРОЕКТА «ЧАСЫ» В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ SCRATCH*

Аннотация

В статье представлена методическая разработка урока информатики для учащихся пятых классов. Показано создание модели часов с анимацией в периоды: утро, день, вечер и ночь. Часть действий исполнителей выполняется параллельно. Предлагаемый урок является частью авторского программного модуля «Пропедевтика программирования со Scratch».

Ключевые слова: проектная технология, исполнитель, параллельность действий, пропедевтика программирования, информатика, Scratch, дифференцированный подход.

Контактная информация

Сорокина Татьяна Евгеньевна, учитель информатики школы с углубленным изучением английского языка № 1319, г. Москва; *адрес:* 109469, г. Москва, Мячковский бул., д. 21; *телефон:* (495) 658-61-35; *e-mail:* sorokina1240@yandex.ru

T. E. Sorokina,
 School 1319, Moscow

CREATING THE MINI PROJECT "CLOCK" IN SCRATCH

Abstract

The article describes the informatics lesson for students of fifth grade. It is shown the creation of the model of clock with animation during periods: morning, afternoon, evening and night. Part of the actions of performers are executed in parallel. The lesson is the part of the author's software module "Propedeutics of programming with Scratch".

Keywords: project technology, performer, parallel actions, propaedeutics of programming, informatics, Scratch, differential approach.

Современный уровень развития технологий привел к тому, что последовательные вычисления и алгоритмы все чаще заменяются параллельными. Высокопроизводительные вычислительные технологии неразрывно связаны с организацией параллельных вычислений. Это необходимость и требование времени. Высокопроизводительные компьютеры — это параллельные вычислительные системы, многопроцессорные серверы, различные кластерные решения и др. Список 500 самых мощных компьютеров мира формируется один раз в два года, и в ноябре 2016 года опубликована 48-я его редакция [10].

Высокую производительность суперкомпьютеров во многом определяет многоядерность, основное назначение которой и есть организация параллельных вычислений.

За последние годы необходимость знакомства школьников с основными принципами организации параллельных вычислений в рамках предмета «Информатика» рассматривалась в достаточном количестве опубликованных материалов (см., например, [1–5]).

Наработаны и предлагаются готовые решения, направленные на формирование грамотности в области параллельных вычислений. Методикой преподавания темы «Параллельные вычисления» М. А. Плаксин занимается с 2013 года, и в результате проведенных исследований он предлагает в школьном курсе отразить целый ряд вопросов, связанных тем или иным образом с организацией параллельных вычислений [6]. Обратим внимание на следующие предлагаемые к рассмотрению вопросы:

- Исполнители однотипные и разнотипные.
- Механизмы согласования действий, событийность.
- Работы однотипные и разнотипные.
- Согласование деятельности исполнителей. Виды согласования: по частям работы, по времени, по результатам деятельности, по ресурсам.

Приведенные выше вопросы рассмотрены в **авторском программном модуле «Пропедевтика программирования со Scratch»** [9], созданном для обучения школьников пятых–шестых классов. Программа модуля направлена на изучение алгоритмических конструкций, свойственных языкам программирования высокого уровня. Изучение модуля способствует развитию логических способностей. В основе программы лежит технология проектного обучения.

Каждый из уроков программного модуля содержит мини-проекты, требующие не более 15–20 минут для реализации обучающимся любого уровня подготовки. В отдельных проектах рассмотрены вопросы, отражающие параллельные вычисления.

Дифференцированный подход к обучению реализован через большое количество предлагаемых задач. Одаренные дети могут выбрать для решения дополнительные задачи (их также подготовлено значительное количество). Кроме того, желающие могут получить задания для реализации мини-проектов во внеурочное время.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2017/

Для дистанционной поддержки образовательного модуля создан **видеоканал** [11]. Разработаны и выложены в сеть Интернет видеуроки к программному модулю. Для разнообразия процесса обучения и достижения наилучшего результата могут быть использованы современные образовательные технологии, в частности «перевернутое обучение». Видеуроки в этом случае могут применяться для самостоятельного изучения школьниками материала в домашних условиях. При этом решение задач и дискуссии относительно возможных вариантов решения переносятся на урочное время в школу.

Программная среда содержит достаточно инструментов, на которых можно наглядно представить вопросы, отражающие **организацию параллельных вычислений**. В частности, в Scratch могут использоваться два типа исполнителей — спрайт и сцена, при этом спрайтов может быть больше одного, а значит, начиная с самого первого знакомства с программной средой происходит знакомство и с тем, что исполнители могут быть как разнотипными, так и однотипными. Этот вопрос рассматривается на всем протяжении программного модуля.

Программы для однотипных исполнителей используются на уроке 14 модуля (рис. 1, 2):

Для организации параллельных вычислений в программной среде Scratch существует возможность дублирования исполнителя. Дублирование соответствует созданию копии существующего исполнителя вместе с созданными для него программами и костюмами. Именно на этой возможности основаны задачи урока.

Например, для создания олимпийских колец (см. рис. 1) можно выполнить следующие действия:

- 1) составить программу изображения одного кольца для одного спрайта;
- 2) для получения пяти однотипных исполнителей дублировать спрайт четыре раза;
- 3) для каждого созданного спрайта внести изменения, связанные с разными цветами колец и положением спрайта на экране.



Рис. 1

Организация параллельных вычислений в предлагаемых для решения задач указанного урока рассматривается на примере *однотипных исполнителей*, одновременно выполняющих *однотипную работу*. Согласование деятельности в данном случае происходит по выполнению всей работы.

Одной из важнейших компетенций, приобретаемых школьниками в процессе проектной деятельности, является умение планировать деятельность. Начиная со следующего урока (урока 15) деятельность исполнителей планируется во времени.

Наглядное представление планирования во времени заключается в схематическом отражении действий каждого из исполнителей, расположенных на временной оси. Определяемся с исполнителями и их типами.

Для решения **задачи «Смена погоды»** (рис. 3) требуются следующие исполнители:

Название исполнителя	Тип исполнителя
Облачко большое	Спрайт
Облачко малое	Спрайт
Солнышко	Спрайт
Небо	Сцена

Учащимся предлагается начертить в тетради луч времени, отметив на нем ключевые значения, в которые происходят изменения в действиях исполнителей.

Следующий этап заключается в размещении на временной оси схематического изображения исполнителей, необходимых для решения задачи. Договариваемся о том, что исполнители-спрайты будут располагаться выше оси времени, а исполнитель-сцена будет располагаться ниже оси времени.

Для мини-проекта «Смена погоды» действия исполнителя-сцены будут заключаться в смене фона с *облачно* на *ясно* при наступлении момента времени, равного 2 с. Исполнители *Облачко большое* и *Облачко малое* будут

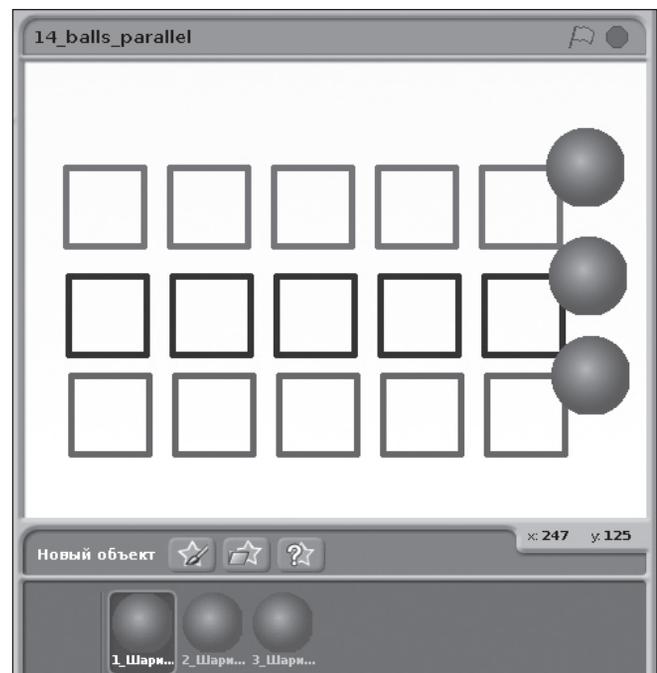


Рис. 2



Рис. 3

постоянно перемещаться от левого до правого края, отталкиваясь от краев, независимо от изменения времени. Исполнитель *Солнышко* до наступления момента времени, равного 2 с, будет находиться в состоянии *спрятаться*, а после наступления указанного момента времени его состояние изменится на *показаться* и он начнет выполнение программы, обеспечивающей его вращение вокруг своего центра.

Полученная схема действий исполнителей, размещенная на оси времени, дает наглядное представление о возможности параллельного выполнения действий различными исполнителями. Согласование деятельности исполнителей при этом происходит по времени.

На примере этой задачи обучающиеся используют как *однотипные*, так и *разнотипные исполнители* (см. таблицу выше), выполняющие *однотипные* (Облачко большое, Облачко малое) и *разнотипные* (Облачко, Солнышко) работы.

Различные варианты распараллеливания действий исполнителей представлены и в других проектах программного модуля.

Рассмотрим вариант методической разработки урока 16 программного модуля «Пропедевтика программирования со Scratch».

Урок «Исполнители со своими программами. Мини-проект “Часы”»

Планируемые образовательные результаты:

- *предметные*: формирование представлений о компьютерном моделировании процессов окружающего мира; формирование умений составлять алгоритмы для решения учебных задач различных типов;
- *метапредметные*: формирование представления о возможностях компьютера как устройства для описания параллельных процессов; формиро-

вание представлений о процессе планирования проекта;

- *личностные*: понимание роли компьютера в жизни современного человека и использование его в качестве инструмента для решения задач моделирования процессов и явлений окружающего мира.

Решаемые учебные задачи:

- приобретение умения разделять задачу на подзадачи для выполнения их разными исполнителями;
- определение положения исполнителя на координатной плоскости средствами программной среды Scratch;
- приобретение умения планировать действия исполнителей во времени.

Основные команды, изучаемые на уроке:

- командный блок *Движение* (синий) — команда *идти в x: 0 y: 0*
- командный блок *Движение* (синий) — команда *плыть 1 секунд в точку x: 0 y: 0*

Необходимые средства ИКТ:

- компьютер учителя с установленной программной средой Scratch;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- компьютеры учащихся с установленной программной средой Scratch.

Электронные образовательные ресурсы, размещенные в сети Интернет:

- задание на нахождение соответствия (LearningApps.org): <https://goo.gl/7HDSSEd>
- видеоурок «Мини-проект “Часы”»: <https://youtu.be/v22fpB7Hw4A>
- проекты на сайте интернет-сообщества Scratch: <http://scratch.mit.edu/>



Рис. 4

Предлагаемая методика изложения темы урока.

В качестве педагогической технологии обучения рассмотрим модульный урок. Для проведения урока необходимо подготовить технологическую карту урока. Это тот маршрут, который намечен для прохождения учеником в течение урока. В технологической карте отражается также и руководство по типу работы на уроке*.

Выделим следующие **учебные элементы (УЭ)**:

- УЭ 0. Входной контроль.
- УЭ 1. Тема и цель урока.
- УЭ 2. *Этап 1.* Создание модели вращения стрелки часов.
- УЭ 3. *Этап 2.* Планирование последовательности смены времени суток для создания фонов исполнителю-сцене.
- УЭ 4. *Этап 3.* Создание компьютерной модели для исполнителя-сцены.
- УЭ 5. *Этап 4.* Создание компьютерной модели для поведения исполнителя *Солнышко*.
- УЭ 6. *Этап 5.* Создание компьютерной модели для поведения исполнителя *Луна*.
- УЭ 7. Рефлексия.
- УЭ 8. Домашнее задание.

На этапе входного контроля (УЭ 0) индивидуальное тестирование можно провести с помощью задания, созданного с помощью сервиса LearningApps.org, — это задание на подбор описаний к командам, сенсорам и операторам программной среды Scratch. Нужно найти

пару, соответствующую изображенному элементу программной среды (рис. 4).

На следующем этапе (УЭ 1) определяем **цель урока**: научиться создавать модель смены времени суток.

Далее нужно разбить всю задачу создания модели часов на отдельные этапы, которые можно выполнять последовательно. Этапы урока, соответствующие учебным элементам с УЭ 2 по УЭ 6 (этапы 1–5), представляют собой непосредственную работу над созданием модели смены времени суток.

Работа учащихся на первом этапе разработки и создания мини-проекта (УЭ 2) может быть полностью самостоятельной, поскольку аналогичная программа уже выполнялась ранее, на уроке 14.

Ребятам предстоит определиться с исполнителями и их типами.

Для создания мини-проекта «Часы» потребуются следующие однотипные и разнотипные исполнители:

Название исполнителя	Тип исполнителя
Луна	Спрайт
Солнышко	Спрайт
Часы	Спрайт
Стрелка	Спрайт
Небо	Сцена

Временная ось для решения задачи смены времени суток будет составлять двадцать четыре секунды, соот-

* Технологическую карту урока можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2017/



Рис. 5

ветствующие двадцати четырем часам, содержащимся в сутках. Всю ось можно разделить на фрагменты, в которых происходит изменение деятельности различных исполнителей. Так будет организовано согласование деятельности исполнителей по времени.

При рассмотрении работ, которые будут выполнять исполнители, нужно отметить не только разнотипные, но и однотипные работы (*Солнышко поднимается, Луна поднимается*).

Благодаря графическому представлению схемы действий исполнителей, расположенной на оси времени, обучающийся получит наглядное представление о возможности параллельного выполнения действий различными исполнителями в каждый момент времени. Ключевые моменты времени соответствуют изменению действий различных исполнителей. Согласование деятельности исполнителей в данном случае происходит по ключевым моментам времени.

На втором этапе разработки и создания мини-проекта (УЭ 3) добавляются работа в парах и взаимооценивание. Если ранее школьники не проводили взаимооценивания, то следует объяснить им, какие действия нужно произвести.

Работа по созданию фонов для исполнителя-сцены на третьем этапе работы над мини-проектом (УЭ 4) также может быть самостоятельной, поскольку не является новой и не требует использования новых команд.

Знакомство с новыми командами, а затем и применение их на практике происходят на четвертом этапе работы над мини-проектом (УЭ 5). Этап представляет собой создание компьютерной модели поведения исполнителя *Солнышко*, поэтому предполагает коллективную работу по обсуждению способов решения.

Последний, пятый этап создания мини-проекта (УЭ-6) также может быть самостоятельным для каждого обучающегося, поскольку служит для закрепления навыков использования изученных на уроке новых команд.

В зависимости от состава группы обучающихся само задание мини-проекта может быть более узким или, наоборот, оно может быть расширено. Например, плавное появление или исчезновение исполнителя, которое достигается за счет организации дополнительного цикла, в основном задании может быть заменено на команды *спрятаться* или *появиться* (в технологической карте урока дополнительная часть работы выделена символом «*»).

В конце урока можно провести **рефлексию (УЭ 7)**. На этом этапе можно кратко обсудить выполненную работу, чтобы дополнительно обратить внимание учащихся на различные фрагменты программ у разных исполнителей, особо отметив параллельные вычисления.

В качестве **домашнего задания (УЭ 8)** можно предложить ребятам придумать и записать в тетради планирование проекта для демонстрации смены сезонов года, при этом предусмотреть параллельные действия исполнителей. Для желающих учащихся домашним заданием может быть выполнение данного проекта полностью.

Предложенный вариант проведения урока — лишь один из множества способов, и каждый учитель сам может выбрать как технологию, так и состав урока, а инструменты программной среды Scratch помогут сделать урок интересным, динамичным и соответствующим требованиям ФГОС основного общего образования [12].

В предложенном уроке обучающиеся получают навыки организации выполнения параллельных действий как однотипными, так и разнотипными исполнителями. Рассматриваются варианты программ, обеспечивающих однотипные работы, выполняемые разными исполнителями. Навык планирования деятельности различных исполнителей реализуется на примере согласования деятельности исполнителей в соответствии с наступлением *ключевых моментов времени*.

В других уроках программного модуля [9, 11] представлены мини-проекты, в которых используется и такой механизм согласования действий исполнителей, как *событийность*: наступление определенного события сопровождается передачей сообщения от одного исполнителя другому и служит началом для выполнения действий другим исполнителем.

Используются и такие варианты согласования деятельности исполнителей, как *согласование по результатам деятельности* и *согласование по ресурсам*.

Массовое обучение началам программирования [8], благодаря визуализации программ в среде Scratch, способствует развитию творческого начала личности обучающегося. Визуальное представление алгоритмов как для последовательных, так и для параллельных вычислений помогает школьникам видеть преимущества каждого из возможных вариантов выполнения действий.

Использование различных вариантов алгоритмов при создании проектов может рассматриваться как начало инженерного образования через творческое развитие с использованием информационных технологий и дает возможность учащимся еще в основной школе получить представление об организации параллельных вычислений.

Список использованных источников

1. Босова Л. Л. Параллельные алгоритмы в начальной и основной школе // Информатика в школе. 2015. № 2.
2. Воеводин В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. М.: Изд-во Московского университета, 2006.
3. Иванова Н. Г., Плаксин М. А., Русакова О. Л. Конкурс «ТРИЗформашка» как площадка для апробации заданий на па-

раллельное программирование // Информатика в школе: прошлое, настоящее и будущее: Материалы Всеросс. науч.-метод. конф. по вопросам применения ИКТ в образовании, 6–7 февраля 2014 г.; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2014.

4. Кучев А. Д., Плаксин М. А. Параллельные вычисления в школьной информатике. Игра «Танковый экипаж» // Информатика в школе. 2016. № 9.

5. Плаксин М. А. О методике начального знакомства с параллельными вычислениями в средней школе // Информатика в школе: прошлое, настоящее и будущее: Материалы Всеросс. науч.-метод. конф. по вопросам применения ИКТ в образовании, 6–7 февраля 2014 г.; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2014.

6. Плаксин М. А. Подготовка методики преподавания темы «Параллельные вычисления» в средней школе. <https://www.hse.ru/pubs/share/direct/document/186361407>

7. Создавайте истории, игры и мультфильмы. Делитесь с людьми по всему миру. <https://scratch.mit.edu/>

8. Сорокина Т. Е. Методика раннего общедоступного программирования в основной образовательной программе // Современные информационные технологии и ИТ-образование: Материалы XI Международной научно-практической конф., 25–26 ноября 2016 года; МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 2016.

9. Сорокина Т. Е. Пропедевтика программирования со Scratch // Слово учителю. Сетевое издание ГМЦ. М., 2014. <http://slovo.mosmetod.ru/>

10. Суперкомпьютерные технологии. <http://parallel.ru/computers/top500.list48.html>

11. Уроки по Scratch. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLMIhDclNR1GsZ9CJBZESbm7k3Xpr7awu>

12. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1644). [http://минобрнауки.рф/документы/938/файл/749/приказ Об утверждении 1897.pdf](http://минобрнауки.рф/документы/938/файл/749/приказ%20утверждении%201897.pdf)

НОВОСТИ

Рынок робототехники к 2020 году вырастет до 188 млрд

Мировой объем продаж робототехники и сопутствующих сервисов к 2020 году превысит 188 млрд долл., что в два с лишним раза превышает объем продаж в 2016 году (91,5 млрд долл.), полагают аналитики IDC. В этот объем входят продажи робототехнических систем, системного оборудования, программ, запчастей, а также беспилотных летательных аппаратов (дронов) и запчастей к ним. Рост поддерживается совершенствованием технологий, расширением области применения и принятием технологий рынком, отмечают аналитики. Роботы приобретают способности к выполнению более широкого круга задач, что стимулирует их внедрение в различных отраслях. Более половины за-

купок в 2016 году приходилось на производственную отрасль: 31 % на дискретное и 28 % на непрерывное производство. К 2020 году такое разделение сохранится и отрасль в целом потратит на робототехнику почти 110 млн долл. Далее следуют ресурсодобывающие отрасли (8 млрд долл. в 2016 году), потребительский рынок (6,5 млрд долл.) и здравоохранение (4,5 млрд долл.). Крупнейшим технологическим сегментом останутся сами роботы различного применения и запчасти к ним. В 2016 году объем этого сегмента превысил 40 млрд долл. Однако самый быстрый рост будет наблюдаться в сегменте дронов. К 2020 году он вырастет почти до 20 млрд долл.

Двухколесный Android

Китайская компания LeEco представила на выставке потребительской электроники CES в Лас-Вегасе умные велосипеды — они оснащены собственной операционной системой Vike OS, созданной на базе Android, и четырехдюймовой сенсорной приборной панелью. На ней отображаются скорость, карта местности, показания барометра и акселерометра. Разумеется, бортовой компьютер, выполненный на

64-разрядном чипе Snapdragon 410, также позволяет прослушивать музыку. Еще одна особенность — возможность переговариваться через портативную рацию с другими владельцами умных велосипедов LeEco, находящихся неподалеку. Для защиты предусмотрены противоугонная сигнализация и функция, позволяющая отслеживать местонахождение велосипеда через мобильное приложение.

(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)