

Пономарев М.В., Рожина И.В.

ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В СРЕДЕ SCRATCH УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ

Аннотация

В данной статье рассматриваются среды программирования для обучения программированию в 5-6 классах ЛогоМиры, КуМир и Scratch, их основные особенности, выделяются плюсы и минусы каждой. Приведена тематика проектов в Scratch, дано подробное описание одного из проектов, представлены возможности взаимодействия учащихся при совместной работе над проектом.

Ключевые слова: программирование, обучение программированию, информатика, методика преподавания информатики, методика информатики в школе, информационные технологии, пятиклассники, шестиклассники.

Ponomarev M.V., Rozhina I.V.

ELEMENTS OF A PROGRAMMING TRAINING METHODOLOGY IN A SCRATCH ENVIRONMENT FOR 5-6 CLASS PUPILS

Abstract

This article discusses the programming environment for teaching programming in grades 5-6 of LogoMira, CuMir and Scratch, their main features, highlights the pros and cons of each. The topics of projects in Scratch are given, a detailed description of one of the projects is given, and the possibilities for students to interact when working on a project are presented.

Keywords: programming, teaching programming, informatics, methods of teaching informatics, methods of informatics at school, information technologies, fifth graders, sixth graders.

ПРОБЛЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ

Согласно ФГОС, обязательный курс информатики начинается с 7 класса. Начинаются занятия программированием в рамках содержательной линии «Алгоритмизация и программирование» с освоения языка Pascal и среды программирования PascalABC.NET. Однако выбор среды программирования не так очевиден при проведении уроков по программированию на более ранней ступени обучения, если мы работаем с учениками в рамках непрерывного курса информатики, начиная с 5 класса [7].

Таким образом, существует проблема выбора среды для изучения программирования в 5-6 классах. В этой статье мы проанализируем наиболее часто используемые среды и проведем их сравнительный анализ: ЛогоМиры, КуМир, Scratch.

ОБЗОР СРЕД ПРОГРАММИРОВАНИЯ

ЛогоМиры. Говоря об обучении программированию в 5-6 классах нельзя не сказать о языке программирования Лого. Лого является языком программирования высокого уровня. Он был разработан в 1967 году Уолли Фёргезом, Сеймуром Пейпертом и Синтией Соломон для обучения детей дошкольного и младшего школьного возраста основным концепциям программирования [3].

Первое научное подтверждение успеха применения Лого как средства

обучения было продемонстрировано Идит Харель, студенткой Пейперта, которая использовала Лого для обучения детей программированию и дробям в 1988 году [8]. На 6 марта 2009 года насчитывалась около 196 версий языка Лого [9], из чего можно сделать вывод, что данный язык оказал большое влияние на данный сектор сред программирования. Самой известной средой для изучения программирования в 5-6 классах на языке Лого является среда ЛогоМиры (MicroWorlds EX).

Одной из ключевых особенностей данного семейства сред программирования является черепашня графика, которая служит наглядности при обучении программированию. Можно сказать, что этот принцип является основным для любой среды программирования для обучения школьников младшей ступени, чем 7 класс, в чем мы убедимся на дальнейших примерах.

Среда программирования ЛогоМиры является многофункциональной инструментальной средой программирования. Данная среда содержит текстовый, графический, музыкальный редакторы, возможность записи звука с микрофона, набор программируемых объектов и сам язык программирования Лого [4].

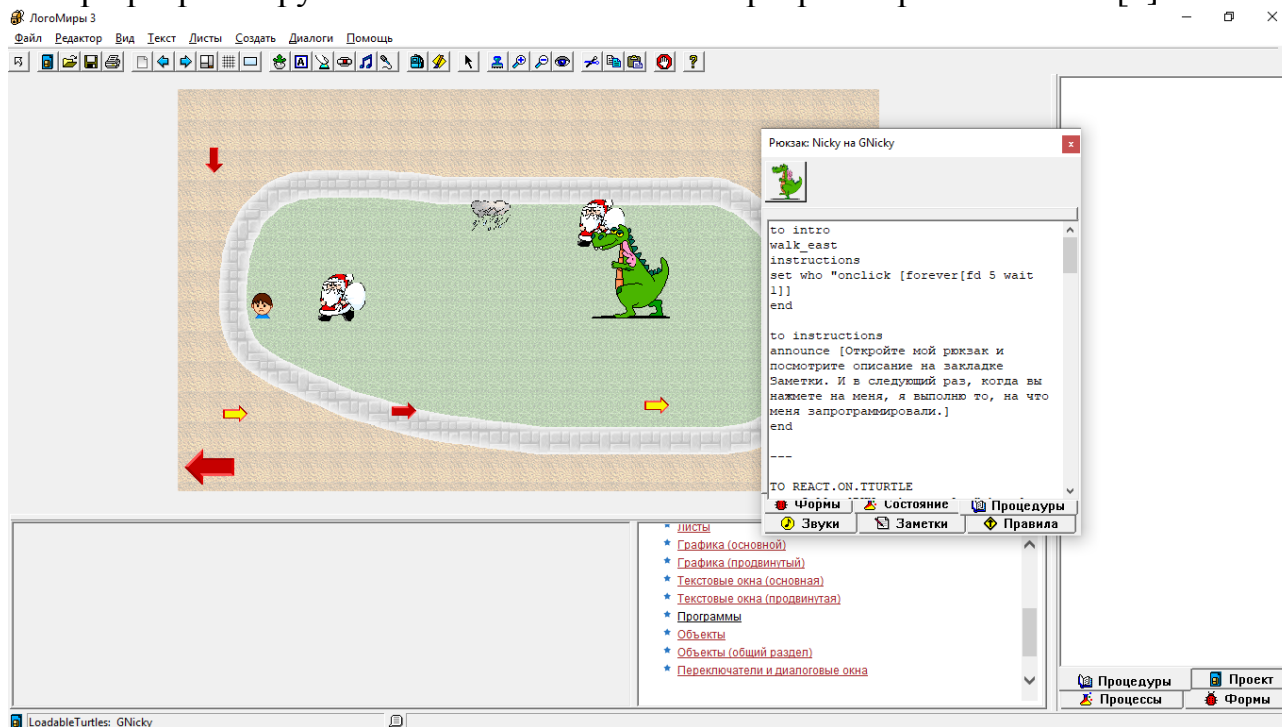


Рис. 1. Пример проекта в среде ЛогоМиры

Как можно увидеть на рисунке (Рис. 1), интерфейс среды ЛогоМиры не является самым простым из-за большого количества пиктограмм и меню, что может отразиться на освоения ее не только учениками 5-6 классов, но и преподавателями.

Действия каждого объекта программы задаются в «рюкзаке» объекта. В данном рюкзаке можно задать формы, которые может принимать объект; звуки, которые может использовать; процедуры, которые он может выполнять.

Сама по себе среда программирования является объектом, который можно запрограммировать. В примере (Рис. 3), можно увидеть скриншот программы, которая генерирует точки на белом фоне, которые могут отскакивать

от черных стенок и уничтожаться при приближении к правым. На обоих примерах видно, что для программирования на данном языке требуется изучить его синтаксис.

Положительным моментом является то, что предоставляется внутренняя справка, которая помогает изучить как интерфейс программы, так и некоторые азы программирования на языке Лого. Также есть возможность программировать на русском языке. Следует выделить то, что данная среда является платным продуктом, что может отвернуть от использования в некоторых школах.

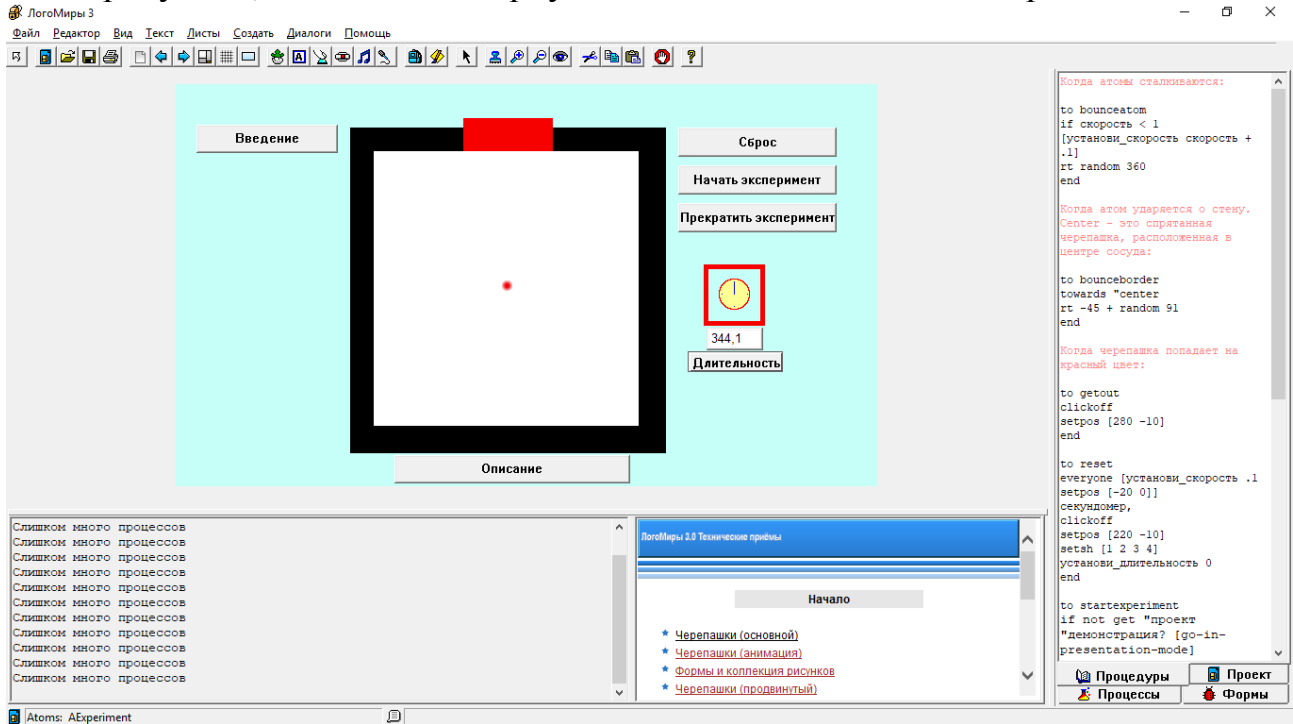


Рис.2. Пример программы в ЛогоМире

Из всего вышесказанного выделим плюсы данной среды:

- относительная простота кода;
- программирование отдельных объектов и настройка их поведения;
- встроенный графический, музыкальный и текстовый редакторы.

Из минусов можно выделить:

- устаревший и сложный интерфейс;
- распространяется платно.

КуМир. КуМир, или Комплект учебных Миров была разработана в ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН по заказу Российской академии наук [2]. Данная среда программирования была разработана, основываясь на методике А. П. Ершова, предложенной в 1980-х годах. Эта методика широко использовалась в средних школах СССР и России [1].

Данная среда программирования свободно распространяется. В текущей версии КуМир используются исполнители «Водолей», «Робот», «Рисователь», «Вертуан», «Чертежник».

Для исполнителей «Водолей», «Робот» и «Вертуан» есть пульта исполнителя, которые позволяют выполнять алгоритмы, не прибегая к программированию. Также есть встроенные руководство пользователя и практические задания.

Говоря о программировании, следует сказать, что оно осуществляется на русском языке, компилятор проверяет текст программы на ошибки. Есть возможность вставки некоторых алгоритмических конструкций, как циклы или условия, ускоряя процесс написания кода. К сожалению, пользователь данной среды программирует поведение определённых исполнителей, что исключает создание творческих проектов.

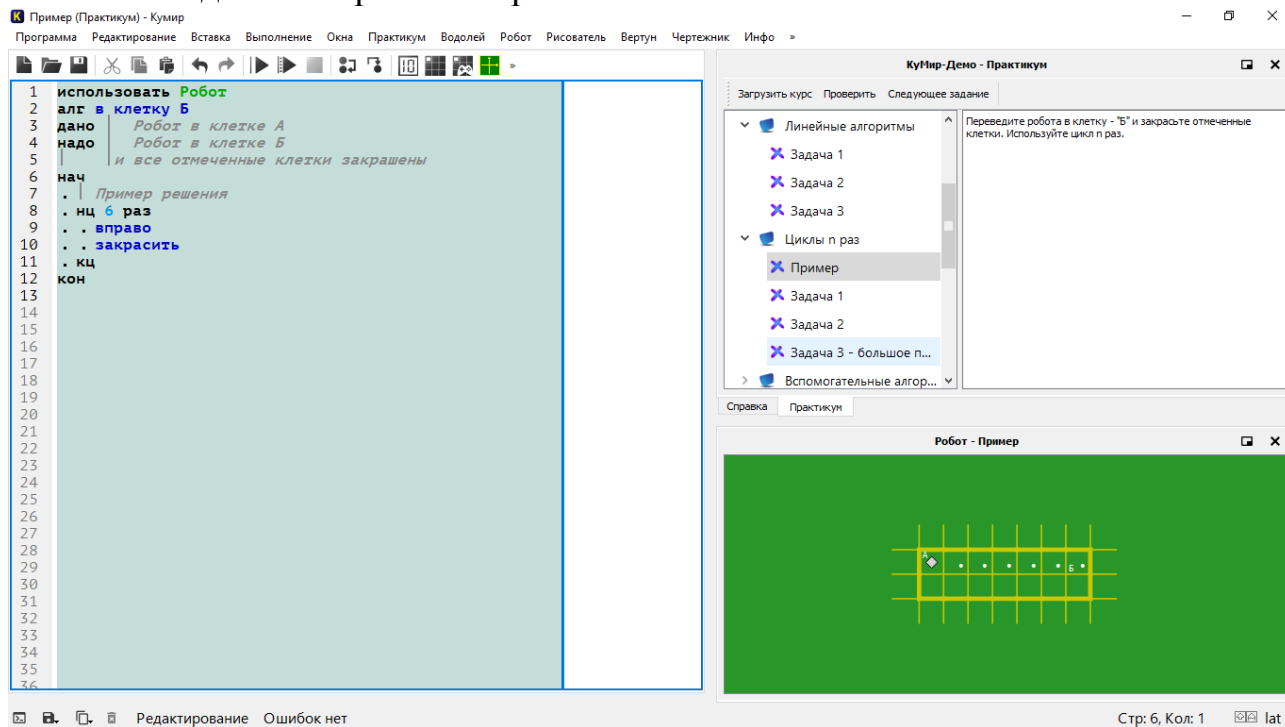


Рис. 3. Пример программы в Кумир

Подводя итог, можно выделить следующие плюсы:

- относительная простота кода;
- легкий интерфейс;
- встроенное руководство и набор практикумов;
- наличие средств исполнения алгоритмов, без необходимости программирования;
- бесплатность.

Из минусов можно выделить лишь возможность программировать исключительно исполнители алгоритмов, не имея возможности создавать собственные проекты, однако данный минус условен, так как все зависит от цели преподавателя.

Scrath. Среда программирования Scratch была разработана группой Lifelong Kindergarten из Массачусетского технологического университета, которую возглавлял Митчелл Резник. Первая версия Scratch была выпущена ими в 2003 году, и целью этой программы было помочь молодым людям от 8 и старше изучать программирование.

Scratch имеет онлайн-сообщество, в котором на 2017 год, было зарегистрировано более 22 миллионов пользователей. Также среда поддерживает более 70 языков, в том числе и русский. В январе 2019 года была выпущена Scratch 3.0, о которой мы и будем говорить в данной работе [6].

Scratch является визуальной событийно-ориентированной средой программирования для школьников младших и средних классов. Программирование в данной среде происходит при помощи блоков, которые сцепляются друг с другом как конструктор Lego. Основной программируемой единицей выступают спрайты. Перемещать элементы интерфейса, в которые входят блоки и спрайты, можно при помощи метода Drag and Drop.

Среда программирования Scratch обладает графическим, текстовым и звуковым редактором. Можно проследить, что сама среда много почерпнула от Лого и ЛогоМиров, учитывая, что создателем Лого и Scratch был Сеймур Пейперт.

Как и у редакторов, рассмотренных выше, данная среда обладает встроенным руководством пользователя, где пользователей учат использованию языка при помощи ряда видеороликов, где ученики воспроизводят проекты из обучающего видео.

Несомненным преимуществом, которым обладает данная среда, является её относительная мобильность. Есть возможность запускать Scratch, как используя установленный дистрибутив, так и запустив редактор в браузере. Кроме того, следует сказать о том, что данная среда свободно распространяется.

Из плюсов данной среды программирования можно выделить:

- Простой в освоении язык.
- Современный и красочный интерфейс.
- Поддерживаемое официальное онлайн-сообщество.
- Наличие встроенного графического, текстового и музыкального редакторов.
- Свободно распространяемое ПО.
- Наличие встроенного руководства.

Единственным минусом можно назвать *неудобно построенную работу с переменными и условиями, которые могут получиться слишком громоздкими.*

Таким образом, из Таблицы 1 видны преимущества выбранной нами среды для пропедевтического обучения программированию.



Рис. 4. Пример программы в Scratch

Сравнение сред программирования

Параметр	ЛогоМиры	КуМир	Scratch
Простота освоения языка	-	+	+
Простота интерфейса	-	+	+
Наличие официального онлайн-сообщества	-	-	+
Наличие встроенных редакторов	+	-	+
Наличие руководства пользователя	+	+	+
Наличие встроенных практикумов	-	+	-
Свободно распространяемое ПО	-	+	+

ПРИМЕНЕНИЕ SCRATCH В ОБУЧЕНИИ

Scratch является визуальной событийно-ориентированной средой программирования для школьников младших и средних классов. Целью создания этого языка было позволить детям, у которых нет опыта программирования, изучить основные принципы императивного, объектно-ориентированного и многопоточного программирования. Этот язык удобно использовать как начальный язык программирования, потому что создавать проекты достаточно легко, а полученные навыки могут применяться в таких языках, как Python и Java [5], т. к. в Scratch присутствуют:

- стандартные для языков процедурного типа: следование, ветвление, циклы, переменные, типы данных (целые и вещественные числа, строки, логические, списки – динамические массивы), псевдослучайные числа;
- объектно-ориентированные средства: объекты (их поля и методы), передача сообщений и обработка событий;
- интерактивные средства: обработка взаимодействия объектов между собой, с пользователем, а также событий вне компьютера (при помощи подключаемого сенсорного блока);
- средства параллельного выполнения: запуск методов объектов в параллельных потоках с возможностью координации и синхронизации;
- создание простого интерфейса пользователя [5].

Разработчики позиционируют Scratch, как среду для создания различных игр, историй, где оживают созданные детьми персонажи, где первоочередной задачей ставится реализация детьми какой-либо истории, а уже затем обучение программированию. Поэтому хорошим вариантом заданий для учащихся будет постановка развлекательно-образовательной задачи на уроках, в которой учащиеся могли бы реализовывать собственные задумки и учиться программировать.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ В SCRATCH

В рамках курсовой работы были реализованы пять проектов в среде программирования Scratch по следующим темам:

1. Питомец – аналог игры Тамагочи или «Кот Том». Игроку требуется кормить, поить и укладывать спать питомца. Для реализации проекта исполь-

зовались основные алгоритмические конструкции – циклы, условные операторы, переменные и некоторые особенности самих блоков Scratch.

2. Арканойд – клон одноименной игры. Игроку необходимо при помощи мышки управлять платформой и отбивать мяч, который должен сбить кирпичи, летящие сверху. Для реализации проекта использовались основные алгоритмические структуры и работа с сенсорами, например, управление платформой при помощи компьютерной мыши.
3. Полет – клон игры FlappyBird. Игроку необходимо лететь сквозь город и стараться не прикасаться к зданиям.
4. Прыжки – в данной игре необходимо перепрыгивать через препятствия.
5. Догонялки – в данной игре необходимо определенное количество раз догнать предмет, который каждый раз выскальзывает из рук игрока и оказывается в случайном месте на поле. В некоторой степени проект можно считать, как проект повышенной сложности, т. к. кроме стандартных алгоритмических конструкций используются также методы.

Остановимся подробнее на одном из проектов.

Задача ПОЛЕТ: необходимо разработать игру, в ходе которой игроку предстоит пролетать над возникающими на пути препятствиями. За каждое преодоленное препятствие будут начисляться очки. Если препятствие было задето, то игра начинается заново.

Выполнение данного проекта учениками может преследовать несколько целей:

- Обучающая: ближе познакомятся с понятием переменных, условных операторов, познакомятся с некоторыми объектно-ориентированными средствами, клонированием объектов.
- Развивающая: выполнение данного проекта может способствовать развитию логического и творческого мышления у учащихся.

В нашем варианте работы мы будем управлять летучей мышью, и перелетать здания. Генерация зданий происходит точно также как и в предыдущем проекте. Разница заключается в том, что каждому клону присевается случайная координата Y при генерации. Это позволит каждому зданию быть разной высоты.

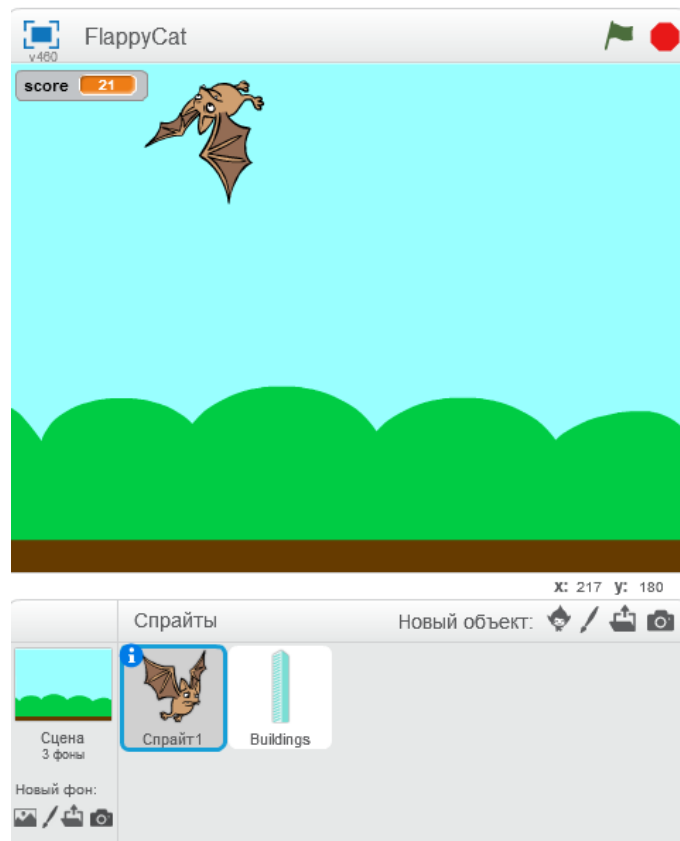


Рис. 5. Сцена и спрайты проекта

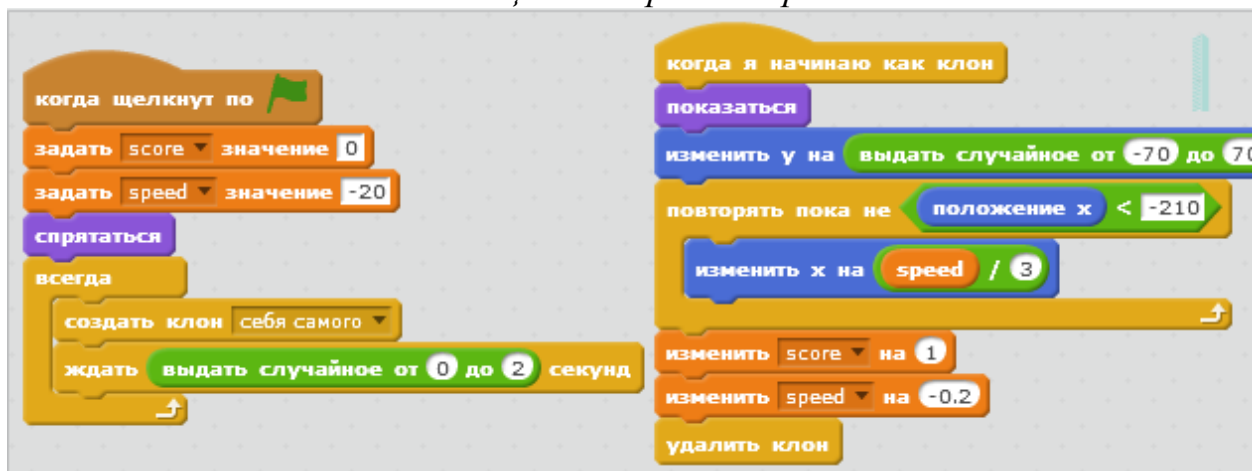


Рис. 6. Код спрайта "Buildings"

Данная игра похожа на предыдущий проект. Отличие от предыдущего проекта заключается в том, что наш персонаж постоянно падает, это значит, что нам нужно постоянно взлетать и уклоняться от препятствий. В остальном же мы точно также стараемся не попадать на препятствия и набираем очки за каждое здание, которое перелетели.

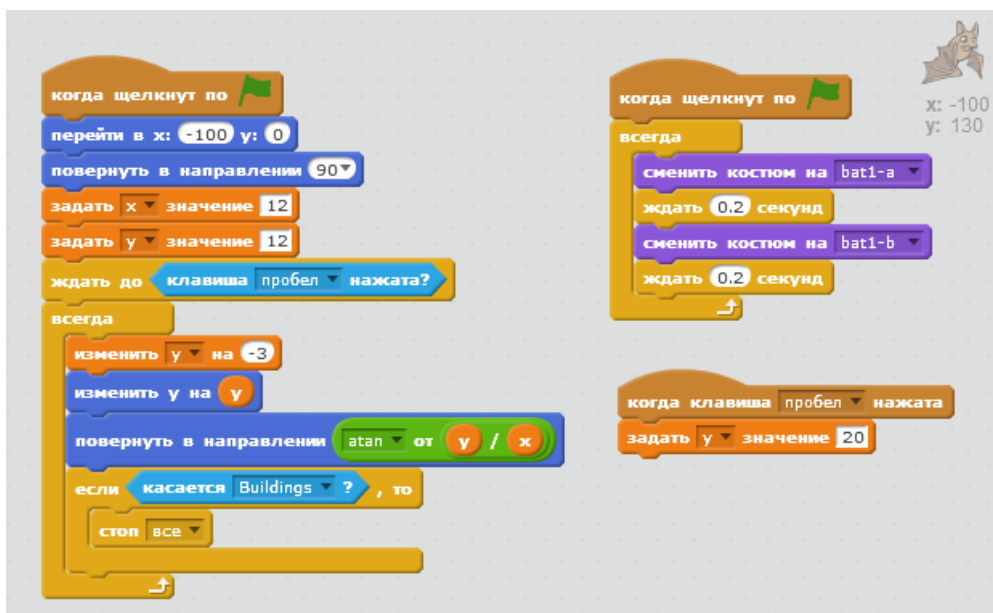


Рис. 7. Скрипт летучей мыши

Каждая тема проекта оставляет простор для творчества учащихся, как в коде, так и в декорациях проекта. Данные проекты рассчитаны на работу в команде, т.к. реализация даже одного блока может быть очень большой задачей для одного ученика.

СЕТЕВОЕ СООБЩЕСТВО SCRATCH

Выше было сказано, что Scratch кроме самой среды является и онлайн-площадкой, где можно делиться проектами и обсуждать их. В личном профиле Scratch есть возможность создания собственной студии.

В студии есть возможность создавать новые проекты или добавлять уже существующие проекты в студию. Делать это могут менеджеры. Изначально менеджером является создатель студии. Создатель может объявить куратором студии пользователей, которые следят за студией или проектами студии. Если куратор будет повышен до менеджера, у него будет возможность добавлять свои проекты и редактировать существующие.

Редактирование одного проекта двумя пользователями не синхронное. Однако они могут распределить, над какими частями проекта они работают. После сохранения проектов обоими участниками и новой загрузки этого проекта, все части проекта будут синхронизированы.

ВЫВОД

В ходе исследовательской работы были проанализированы среды программирования для обучения школьников в 5-6 классах, выделены их плюсы и минусы. Из перечисленных сред можно выделить Scratch, как имеющую больше возможностей для пропедевтики императивного, объектно-ориентированного и многопоточного программирования. Мы рекомендуем применять Scratch из-за его развитой социальной части среды и возможности создания проектов разной степени сложности, лимит которых зависит лишь от воображения.

Нами разработаны примеры проектов для совместной деятельности школьников и даны их подробные методические описания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. КуМир // Wikipedia. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/КуМир> (дата обращения: 17.04.2019).
2. КуМир // Система программирования КуМир. URL: <https://www.niisi.ru/kumir/index.htm> (дата обращения: 16.04.2019).
3. Лого (язык программирования) // Wikipedia. URL: <https://clck.ru/9oDНр> (дата обращения: 16.04.2019).
4. ЛогоМиры 3.0. Интегрированная творческая среда // Институт новых технологий. URL: <https://goo-gl.ru/5c8O> (дата обращения: 15.04.2019).
5. Пономарев М. В., Рожина И. В. Обучение программированию младших школьников в среде программирования Scratch // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет. 2018. № 3. С. 276-281.
6. Скретч (язык программирования) // Wikipedia. URL: <https://goo-gl.ru/5c90> (дата обращения: 17.04.2019).
7. Уфимцева П. Е., Рожина И. В. Обучение программированию младших школьников в системе дополнительного образования с использованием среды разработки SCRATCH // Наука и перспективы. 2018. № 1. С. 29-35.
8. Bob Johnstone Never Mind the Laptops: Kids, Computers, and the Transformation of Learning. Lincoln: iUniverse, 2003.
9. Logo Tree Project // elica.net. URL: <https://goo-gl.ru/5c8N> (дата обращения: 15.04.2019).