DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-2-71-82

Е. А. Морох, Д. С. Шаулина, Е. Н. Юдина
Средняя школа № 76, г. Ярославль, Россия

НАВИГАТОР СРЕД БЛОЧНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Аннотация

Тема «Алгоритмизация и программирование» является одной из ключевых в школьном курсе информатики. Материал этой темы присутствует в заданиях ОГЭ и ЕГЭ. Чаще всего ее изучение происходит в VIII—IX классах на языках программирования Python, Pascal, C++. Однако для успешного изучения очень важно заложить основы и базовые понятия темы в более младших классах. Для этого можно использовать блочное программирование, в котором программа не набирается учащимся вручную, а собирается из заранее заготовленных блоков, как пазл. Таких сред блочного программирования существует достаточно большое количество, и авторы этой статьи решили создать так называемый Навигатор сред блочного программирования, в котором визуально структурировать имеющуюся информацию. Для каждой представленной среды Навигатор содержит краткую информацию о среде, ссылки на официальный сайт и ряд полезных материалов для знакомства и изучения данной среды. В Навигатор было решено включить среды, являющиеся бесплатными и кроссплатформенными. Он может быть полезен учителям информатики для знакомства с новыми средами блочного программирования, которые можно использовать в рамках урочной и внеурочной деятельности.

Ключевые слова: блочное программирование, интеллект-карта, обзор сред обучения программированию.

1. Введение

Изучение большинства тем школьного курса информатики идет по спирали: основные содержательные линии при переходе на следующую ступень изучаются на более глубоком уровне с опорой на изученный ранее материал. Разделы информатики, касающиеся алгоритмизации и программирования, исторически с самого начала входили в школьную информатику и несли очень важную образовательную нагрузку. В последние годы прослеживается тенденция раннего изучения основ программирования. И, согласно сложившейся методике, нецелесообразно сразу начинать обучение школьников программированию на языках высокого уровня. На начальном этапе обучения наиболее перспективно использование блочного программирования, при котором программа составляется учеником из готовых блоков в диалоговом режиме. Такой подход позволяет исключить синтаксические ошибки и сосредоточить внимание учащихся и учителя именно на составлении алгоритмов.

Для создания систем блочного программирования исполнителей используется свободно распространяемая библиотека Blockly, разработанная компанией Google. Эта библиотека для визуального программирования может быть встроена в любое веб-приложение. Поэтому многие среды внешне очень похожи друг на друга.

В связи с большим количеством сред блочного программирования возникла необходимость как-то их

Контактная информация

Морох Евгений Александрович, учитель информатики, средняя школа № 76, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150031, Россия, г. Ярославль, ул. Автозаводская, д. 69д; *e-mail:* djon00791@yandex.ru

Шаулина Дарья Сергеевна, учитель информатики, средняя школа № 76, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150031, Россия, г. Ярославль, ул. Автозаводская, д. 69д; *e-mail:* nsdaria@gmail.com

Юдина Елена Николаевна, учитель информатики, средняя школа № 76, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150031, Россия, г. Ярославль, ул. Автозаводская, д. 69д; *e-mail:* marlen200186@mail.ru

E. A. Morokh, D. S. Shaulina, E. N. Yudina
School 76, Yaroslavl, Russia

NAVIGATOR OF BLOCK PROGRAMMING ENVIRONMENTS

Abstract

The theme "Algorithmization and programming" is one of the key themes in the school informatics course. The material of this theme is present in the tasks of the Main State Examination and the Unified State Examination. Most often, its study takes place in grades 8–9 in the programming languages Python, Pascal, C++. However, for successful study, it is very important to lay the foundations and basic concepts of the theme in the lower grades. To do this, you can use block programming, in which the program is not typed manually by the student, but is assembled from pre-prepared blocks, like a puzzle. There are a fairly large number of such block programming environments, and the authors of this article decided to create the so-called Navigator of Block Programming Environments, in which to visually structure the available information. For each environment represented, the Navigator contains brief information about the environment, links to the official website and a number of useful materials for acquaintance and study of this environment. It was decided to include environments in the Navigator that are free and cross-platform. It can be useful for informatics teachers to get acquainted with new block programming environments that can be used as a part of regular and extracurricular activities.

Keywords: block programming, smart map, review of programming learning environments**.**

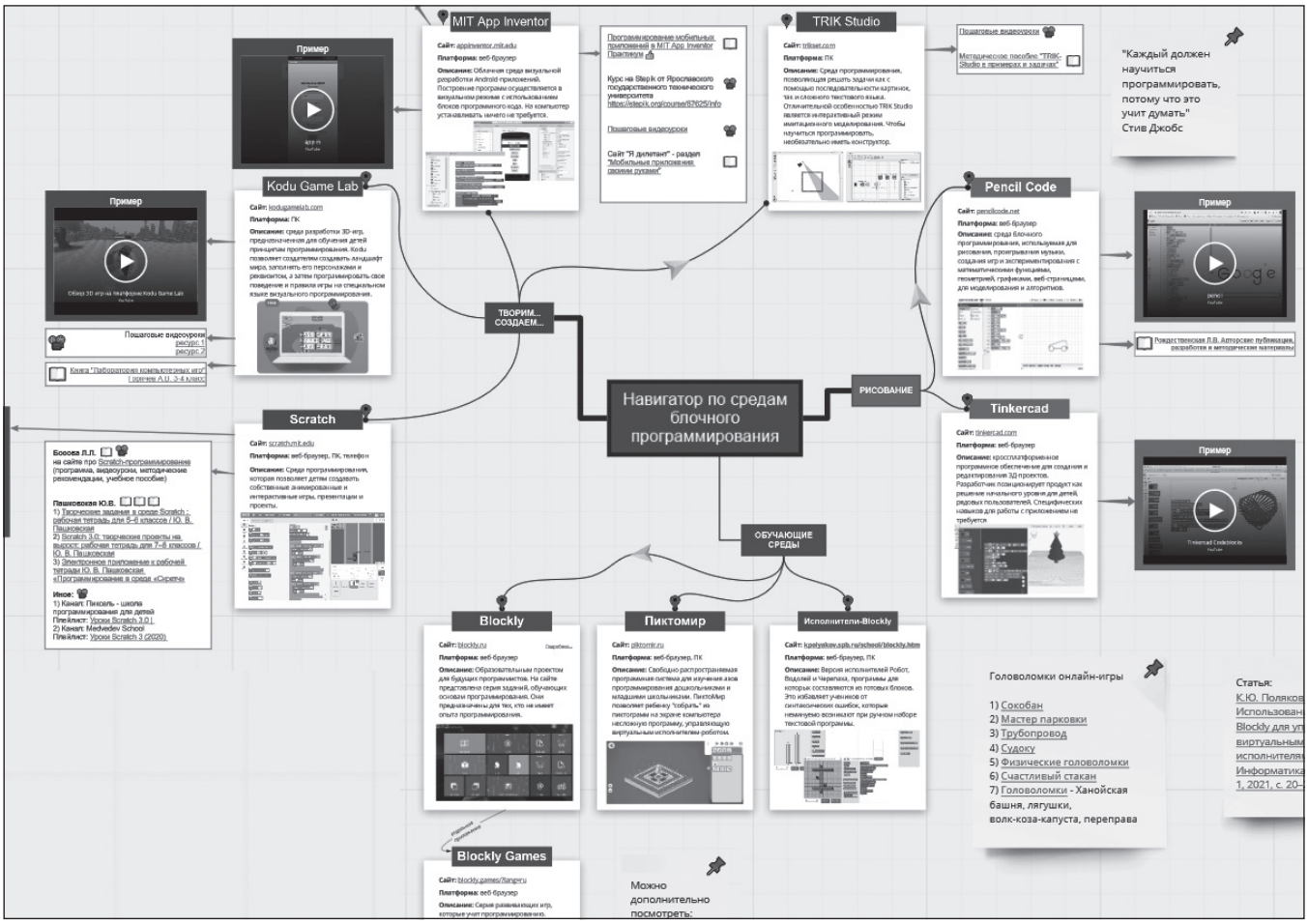

Рис. 1. Навигатор сред блочного программирования

классифицировать. Авторами данной статьи был разработан Навигатор сред блочного программирования, интерфейс которого представлен на рисунке 1.

Навигатор создан при помощи среды для создания интеллект-карт Miro [19]. С самим Навигатором можно ознакомиться по ссылке [1]:

https://miro.com/app/board/o9J_lIvM_t0=/

Все среды разделены в Навигаторе на три большие группы:

- Обучающие среды.
- Рисование.
- Творим и создаем.

В Навигаторе можно найти краткое описание, ссылки на ресурсы и полезные видеоролики по каждой представленной среде. Все представленные в Навигаторе среды являются свободно распространяемыми и кроссплатформенными.

2. Обзор обучающих сред

2.1. Blockly Games

Одной из первых сред блочного программирования является разработка Google — игры Blockly Games [2] (рис. 2).

В настоящее время она представляет собой набор следующих игр-тренажеров по программированию:

«Головоломка». Включает в себя всего один уровень и знакомит учеников с принципом блочного программирования (в задаче необходимо соединить блоки, касающиеся различных представителей фауны).

«Лабиринт». Представляет собой набор из 10 постепенно усложняющихся заданий, в каждом из которых учащийся должен составить алгоритм достижения цели для представленного исполнителя. Во время прохождения заданий ученики составляют линейные (уровни 1–2), циклические (уровни 3–5) и условные (уровни 6–10) алгоритмы. Проходить уровни можно как последовательно друг за другом, так и в произвольном порядке, выбирая нужный уровень в верхней части окна.

«Птица». Набор заданий, в которых нужно помочь птице добраться до червячка и гнезда, при этом птица должна облетать препятствия. Последние задания в наборе достаточно сложны, для их правильного выполнения нужно применять составные условия. В отличие от набора «Лабиринт», в данном наборе задания связаны с координатной плоскостью.

«Черепашка». Графический исполнитель, для которого ученики составляют линейные и циклические алгоритмы. Скорость рисования можно изменять при помощи движка, расположенного под окном рисования. В последнем задании появляется много новых блоков: математические операции, переменные, работа с подпрограммами, логические блоки. Эти блоки ученикам предлагается изучить самостоятельно в процессе создания своего собственного проекта.

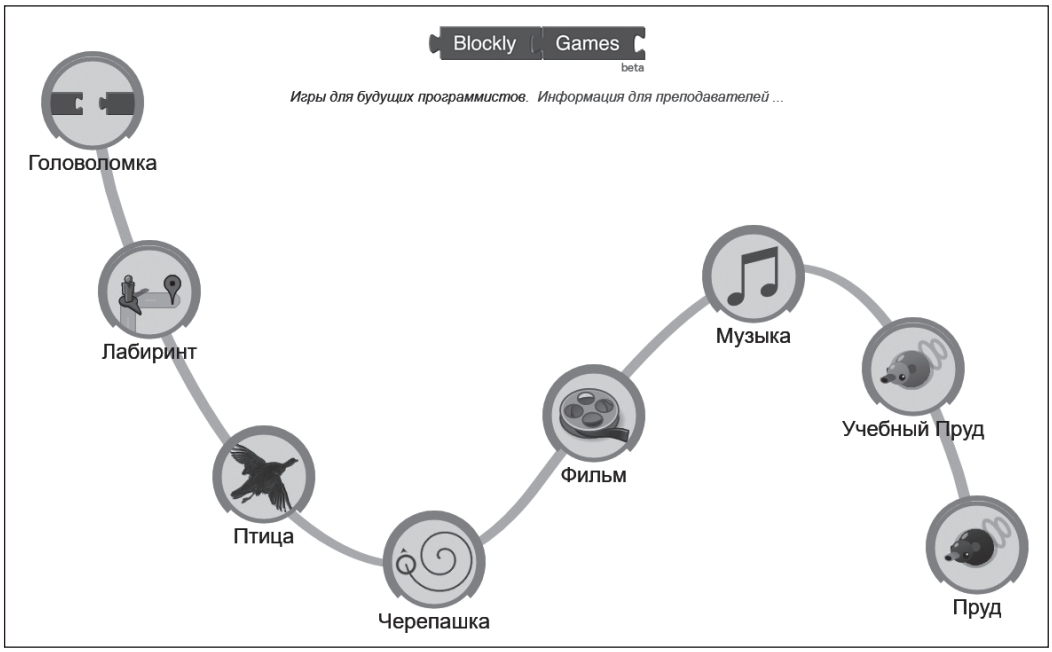

Рис. 2. Интерфейс среды Blockly Games

«Фильм». Набор заданий по созданию анимации, где вводится новая, изменяющаяся в процессе выполнения созданного алгоритма переменная «время». Набор команд для создания собственного фильма совпадает с набором команд исполнителя Черепашка.

«Музыка». Набор заданий по созданию музыкального фрагмента композиции «Братец Якоб».

«Учебный Пруд». Игра, в которой необходимо запрограммировать действия уток в пруду. Для этого доступны следующие группы блоков: логика, циклы, математика, переменные, функции.

«Пруд». Такая же игра, как и «Учебный Пруд», только состоящая из одного уровня. Программирование можно осуществлять не только с помощью блоков, но и на языке программирования JavaScript.

2.2. Blockly

Более мощным инструментом является среда Blockly [14] (рис. 3).

В этой среде представлены задания, аналогичные Blockly Games, но, кроме того, добавлена среда для написания веб-страниц на языке HTML при помощи

Рис. 3. Среда Blockly

блоков. А на вкладке «Обучение» представлены «Задачник» для изучения программирования и «Решебник» к нему. Решать задачи можно как с помощью блочного программирования, так и на языке JavaScript.

Задачи сред Blockly и Blockly Games можно использовать в рамках внеурочной деятельности при изучении основ алгоритмизации и программирования или в рамках тематических уроков, посвященных данной теме.

2.3. Code Studio

Code Studio [3] — это онлайн-продукт для обучения детей основам программирования. Среда содержит шесть обучающих курсов по основам информатики, обозначенных буквами от A до F, которые подходят как для младших школьников, так и для школьников среднего и старшего звена (рис. 4).

Каждый курс состоит из нескольких этапов, на каждом этапе предлагается от двух до 15 заданий (рис. 5). Этап — это по сути отдельная игра с постепенно усложняющимися уровнями-заданиями. Для прохождения задания и перехода к следующему заданию нужно составить программу для выполнения строго заданной последовательности действий.

В режиме учителя есть возможность смотреть решение. Перед некоторыми заданиями есть поясняющее видео на английском языке, некоторые из видео снабжены субтитрами на русском языке. В отдельных заданиях часть нужного кода уже составлена и ее нужно только дополнить несколькими блоками. То есть в данной среде ученики учатся не только составлять собственную программу, но и понимать чужую.

Во время обучения ребята знакомятся с линейными алгоритмами, изучают условия, цикл «пока», вложенные циклы, циклы с параметром, процедуры и переменными.

Помимо курсов на сайте представлена коллекция различных заданий, рассчитанных на часовое занятие, — «Час кода» (рис. 6). На сайте предлагается восемь разных вариантов проведения «Часа кода». В зависимости от выбранного варианта изменяются исполнители, для которых пишется программа. Это персонажи известного мультфильма или игры («Звездные войны», «Холодное сердце», Minecraft и т. д.). Каждый вариант представляет собой набор постепенно усложняющихся заданий. В ходе их выполнения нужно научиться составлять линейные алгоритмы, использовать циклы и условный оператор. Учащиеся с удовольствием решают задания

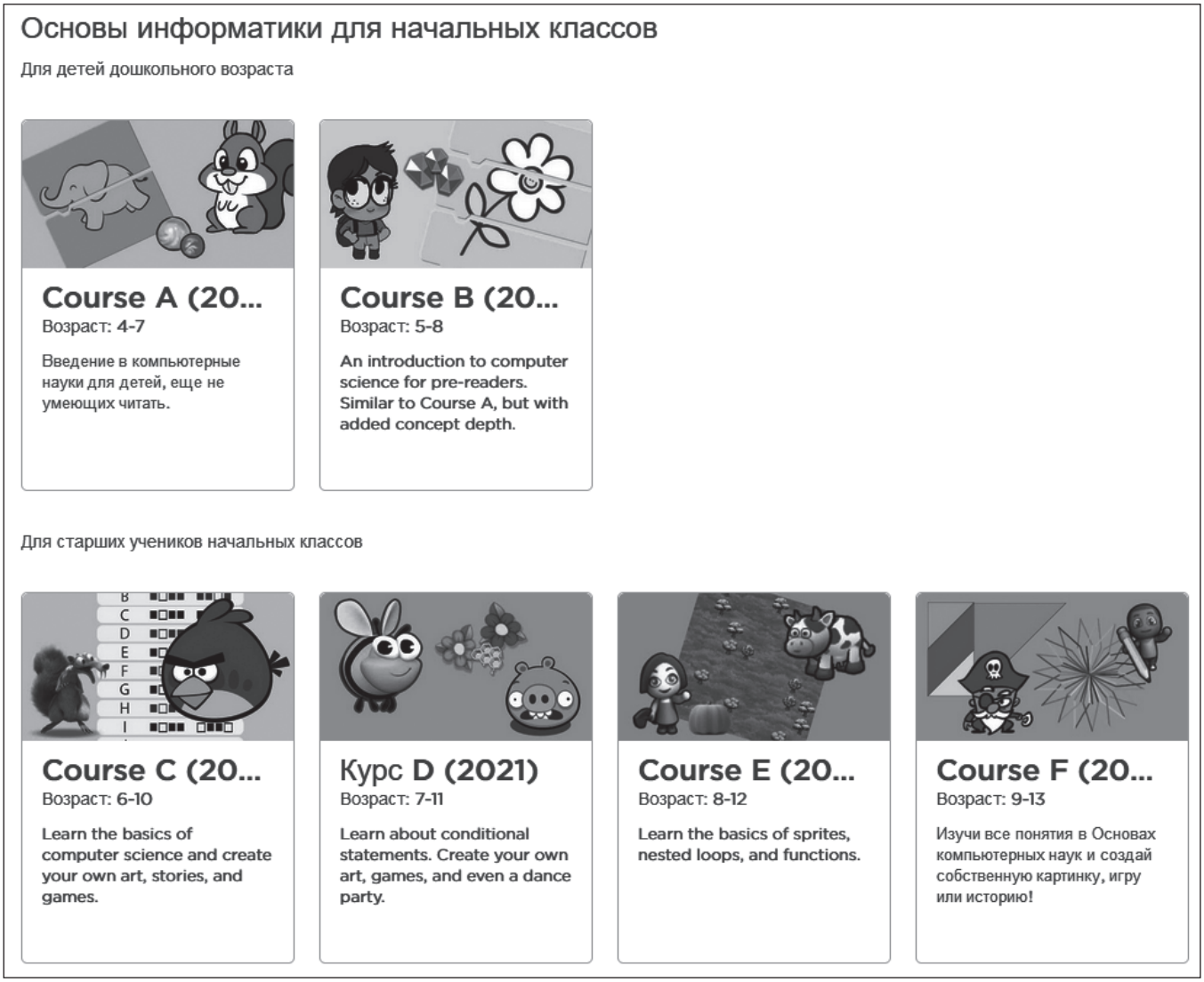

Рис. 4. Курсы среды Code Studio

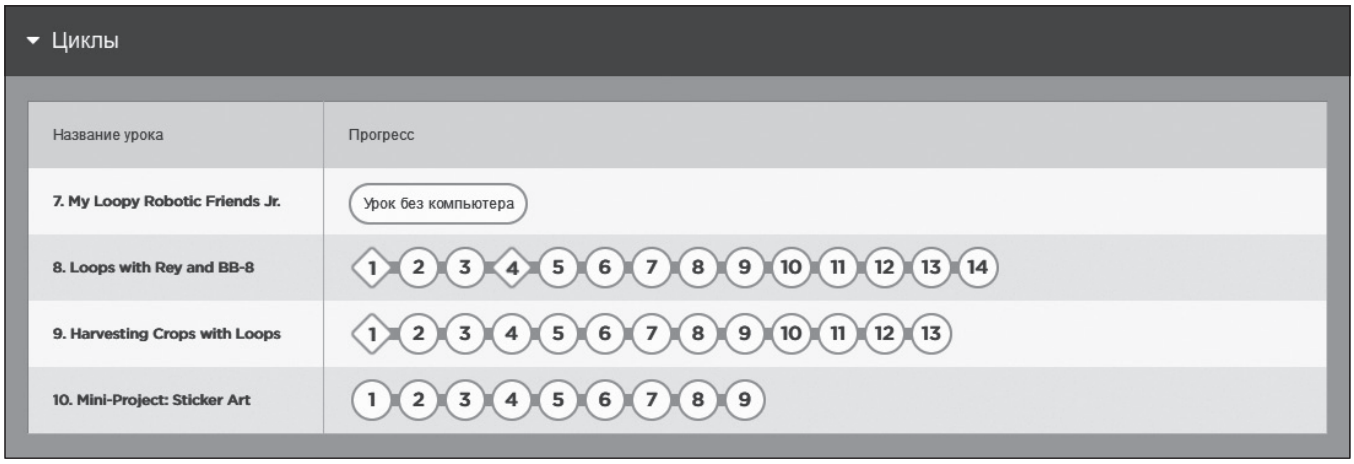

Рис. 5. Содержание курса в среде Code Studio

данного раздела на тематических уроках, поскольку персонажи им знакомы и узнаваемы ими.

Помимо разработанных уроков и курсов у ученика есть возможность создания собственного проекта. Для этого существуют «Лаборатория Спрайтов», «Художник», «Лаборатория приложений», «Лаборатория игр» (рис. 7). Здесь учащемуся не ставится никаких ограничений — он может самостоятельно выбирать фон, персонажей, их действия.

Чтобы ученик мог поделиться своими достижениями в творческих заданиях, на сайте предусмотрен специальный раздел — «Галерея». В ней размещаются опубликованные игры и рисунки всех учеников. Посмотреть эти работы может любой, даже не зарегистрированный на сайте пользователь. Также на основе любой работы можно сделать свой ремикс, т. е. скопировать понравившуюся работу и внести в нее свои изменения.

У учителя, зарегистрированного на сайте, есть возможность создать класс и добавить туда учеников.

Недостатком среды Code Studio является то, что ресурс англофицированный и даже при указании русского языка в настройках среды информация на странице не всегда корректно переводится (а то и вообще не переводится).

2.4. «ПиктоМир»

Среди отечественных разработок в этой области нужно отметить «ПиктоМир» [10] (рис. 8), разработанный под руководством А. Г. Кушниренко, — кроссплатформенную систему программирования, в которой для составления программ используются пиктограммы. Это позволяет учить основам алгоритмизации даже детей дошкольного возраста, которые еще не умеют читать и писать. В отличие от ранее рассмотренных сред, здесь существует как онлайновая, так и офлайновая версии, последнюю можно скачать с официального сайта.

В онлайн-версии представлено 55 задач с роботом Вертуном и 20 задач с другими роботами. Программа создается из пиктограмм, и для каждой программы существует интуитивно понятный ребенку значок:

- шаг вперед и назад (стрелка);
- закрасить (кисть);

Рис. 6. «Час Кода» в среде Code Studio

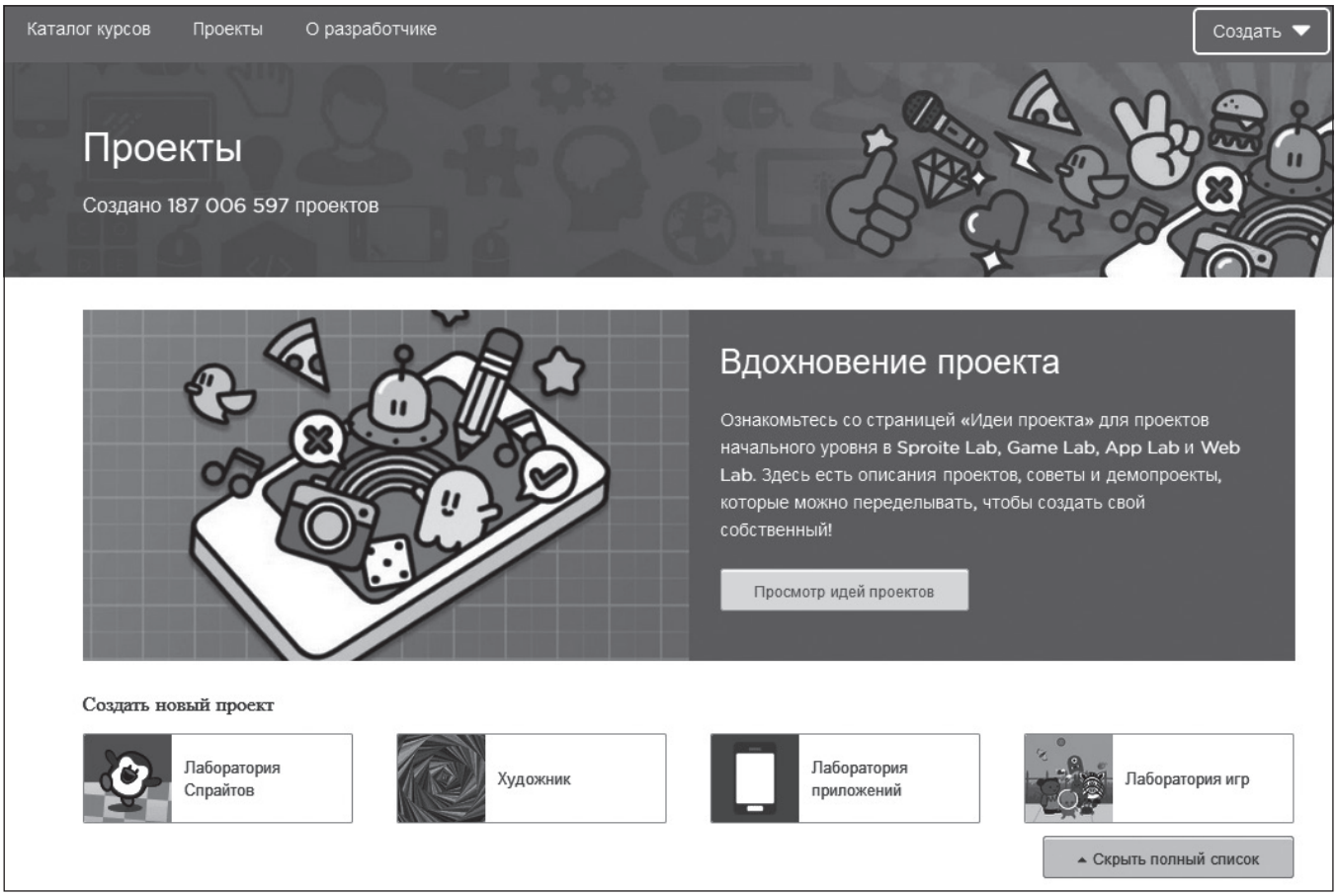

Рис. 7. Вкладка «Проекты» среды Code Studio

Рис. 8. Среда «ПиктоМир»

- циклы (команда в виде грани кубика с числом);
- подпрограммы (команда в виде буквы А);
- пока свободно (зеленая стрелка);
- пока стена (кирпичики).

В офлайн-версии количество заданий в несколько раз больше, чем в онлайн-версии. Ко всем представленным в офлайн-версии заданиям на сайте есть методические разработки. Однако недостатком является невозможность создания собственного набора задач и изменения готового набора задач.

2.5. Исполнители К. Ю. Полякова

Проблема создания собственного набора задач была решена К. Ю. Поляковым в разработанных им **исполнителях** [11]. Так же как и в «ПиктоМире», с исполнителями можно работать как онлайн — на официальном сайте К. Ю. Полякова (рис. 9), так и офлайн — скачав на компьютер.

Подробнее об исполнителях Робот-Blockly, Водолей-Blockly, Черепаха-Blockly можно прочитать в статье самого К. Ю. Полякова, опубликованной в журнале «Информатика в школе» [9]. Данная статья была опубликована в феврале 2021 года, с тех пор на сайте автора произошли некоторые изменения. В частности, 4 ноября 2021 года на сайте была размещена среда Чертежник-Blockly. Онлайн-версия Чертежник-Blockly состоит из нескольких страниц, каждая из которых содержит по 10 задач (уровней) возрастающей сложности. На сегодняшний день доступны разработки по следующим темам:

- «Изучаем координаты»;
- «Изучаем векторы»;
- «Циклы ПОВТОРИТЬ N раз»;
- «Вложенные циклы»;
- «Процедуры»;
- «Переменные»;
- «Процедуры с параметрами».

На сайте К. Ю. Полякова представлены его статьи, посвященные созданию пользователем собственных заданий в офлайн-версии. В сети Интернет опубликован в свободном доступе практикум А. С. Башлакова по исполнителю Робот-Blockly [4].

3. Среды для создания изображений

В раздел «Рисование» Навигатора блочного программирования авторы данной статьи отнесли две среды: Pencil Code и Tinkercad.

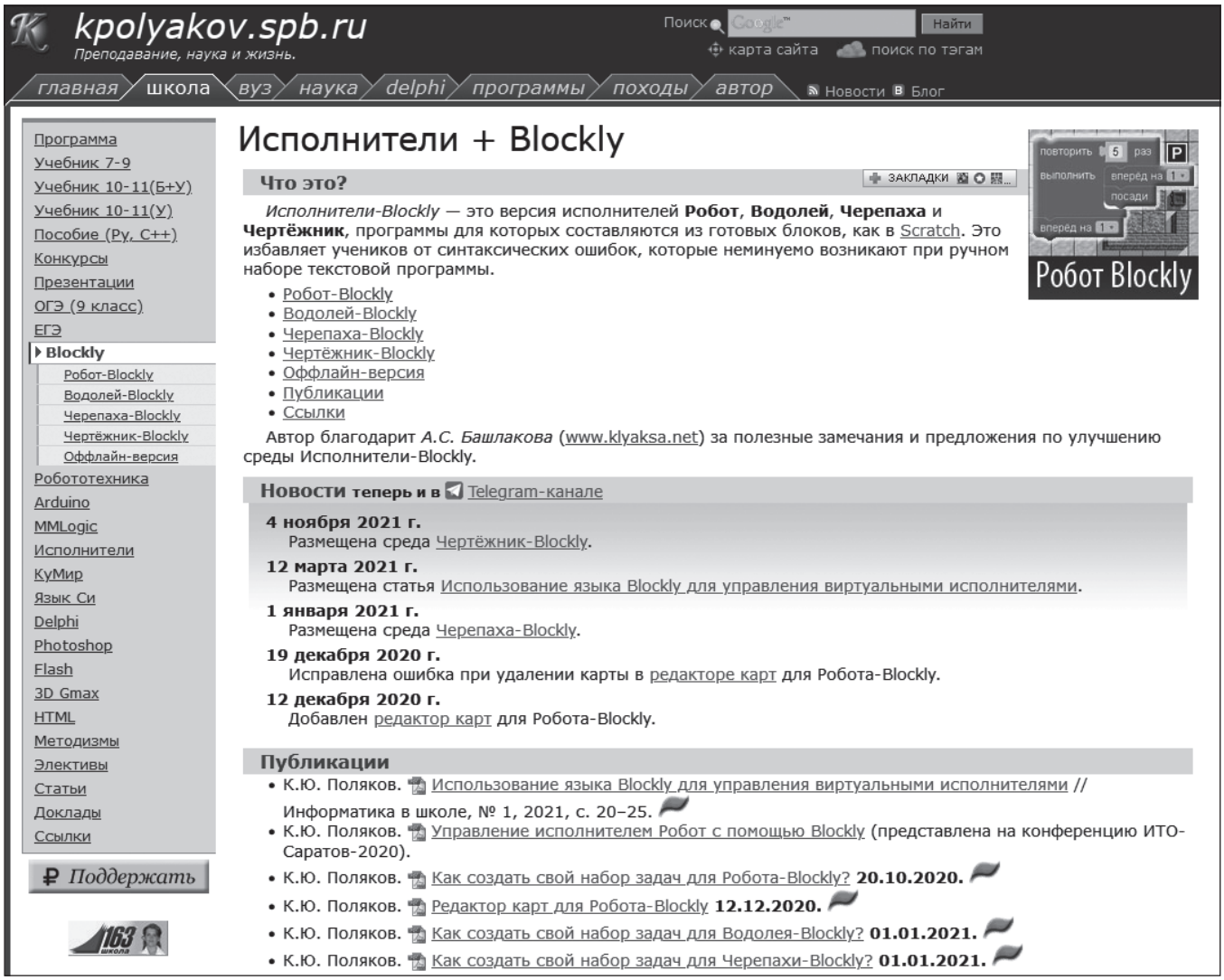

Рис. 9. Исполнители К. Ю. Полякова

3.1. Pencil Code

Среда Pencil Code [17] — пример так называемого «карандашного программирования». Программа для Черепашки создается из блоков, однако все блоки в среде не переведены на русский язык (рис. 10). Использование этой среды позволяет актуализировать знания учащихся по английскому языку (поворот налево — lt (сокращенно от left), движение назад — bk (сокращенно от back), выбор цвета — color и т. д.). Ученики имеют возможность авторизоваться в среде для того, чтобы иметь возможность сохранять созданные проекты; при отсутствии авторизации работа в среде выполняется онлайн и созданный учеником проект после закрытия среды не сохраняется.

Л. В. Рождественской на портале «Образовательная галактика Intel» опубликовано пособие [12], в нем представлено множество практических работ в среде Pencil Code, которые можно использовать как на уроке, так и во внеурочной деятельности.

3.2. Tinkercad

Среда Tinkercad [13] является примером среды для 3D-моделирования. Однако в ней предусмотрена возможность создавать готовые 3D-модели с помощью элементов блочного программирования (рис. 11).

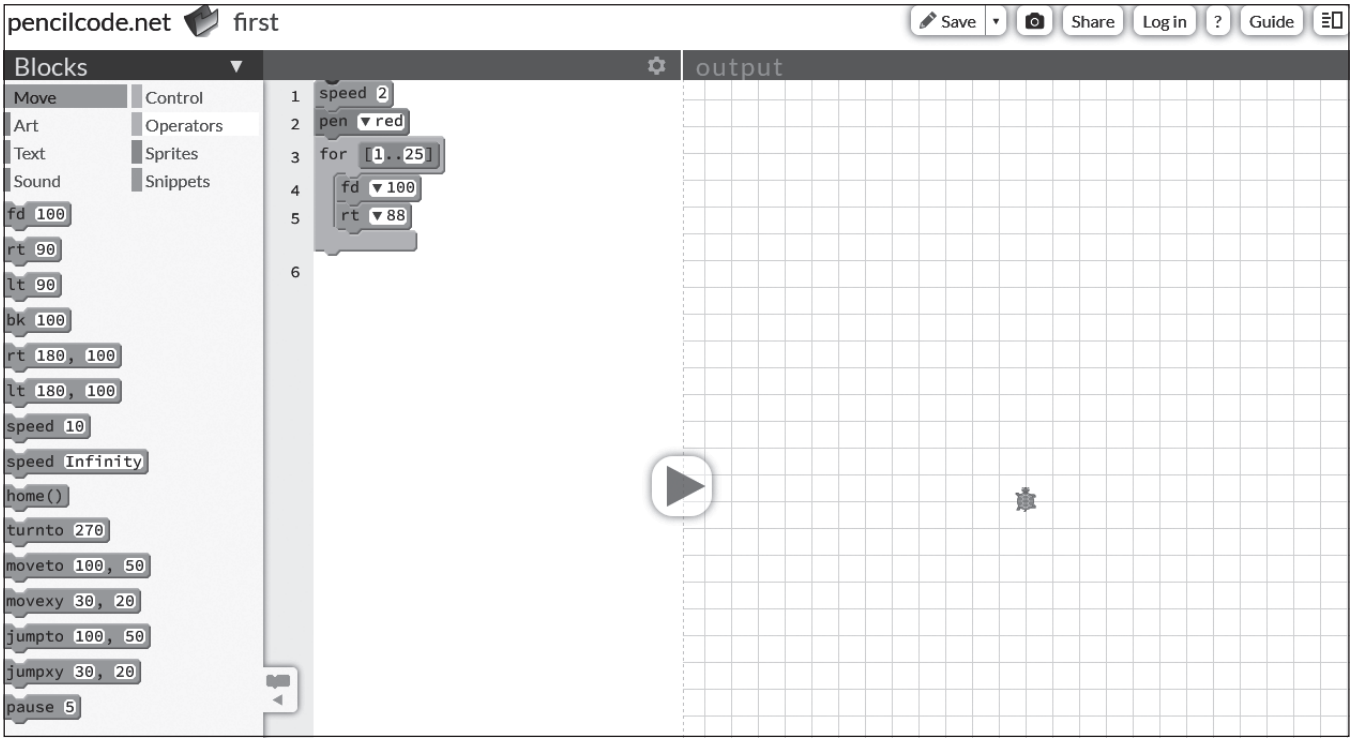

Рис. 10. Среда Pencil Code

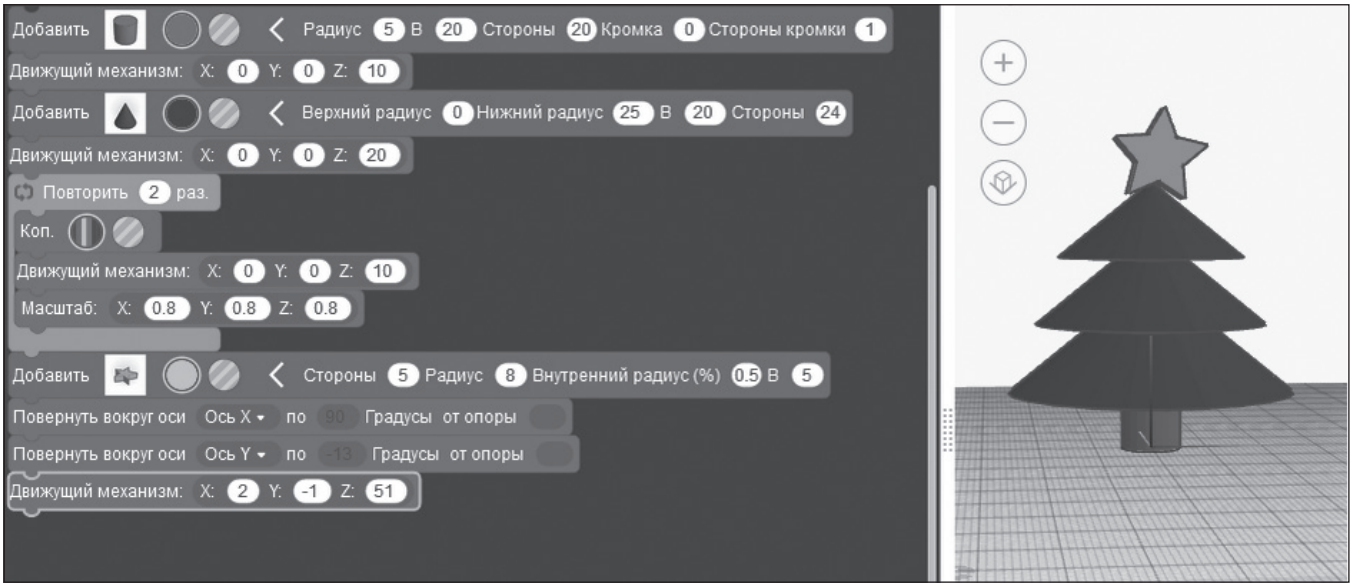

Рис. 11. Среда Tinkercad

В Навигаторе представлены обучающие видео по созданию 3D-моделей с помощью блоков в среде Tinkercad и видеопример проекта учащегося нашей школы, созданный в среде Pencil Code.

4. Среды для создания игр, мобильных приложений и робототехники

В раздел «Творим и создаем» Навигатора были отнесены среды Scratch, MIT App Inventor, Kodu Game Lab и Trik Studio.

4.1. Scratch

Среда Scratch [18] предназначена для создания анимационных роликов, игр. На официальном сайте можно как создавать собственные проекты, так и редактировать уже имеющиеся. Существует большое количество книг по данной среде (см., например, [8]), Scratch рассматривается в школьных учебниках (см., например, [7]). Поэтому в данной статье мы не будем подробно останавливаться на ее рассмотрении. В Навигаторе представлены ссылки на книги и полезные ресурсы по данной среде (рис. 12).

4.2. MIT App Inventor

MIT App Inventor [16] — среда для создания мобильных приложений для Android при помощи инструментов блочного программирования. Для начала работы со средой необходимо авторизоваться на сайте.

Разработка приложения состоит из двух этапов: создания внешнего вида приложения в разделе «Дизайнер» (рис. 13) и программирования каждого элемента в разделе «Блоки» (рис. 14).

После программирования приложения пользователь нажимает кнопку «Построить» для создания apk-файла, и приложение скачивается на телефон с операционной системой Android с помощью QR-кода.

К сожалению, русскоязычных пособий по данной среде крайне мало. Среди имеющихся стоит выделить практикум, разработанный М. А. Ливенец и Б. Б. Ярмаховым [5]. В Навигаторе можно ознакомиться и с другими полезными ресурсами и курсами, посвященными данной среде.

4.3. Kodu Game Lab

Среда Kodu Game Lab [15] предназначена для создания игр. Существует только офлайн-версия, которую можно скачать с официального сайта.

Процесс создания игры можно разделить на два этапа: создание мира, в котором будет происходить игра (рис. 15), и программирование персонажей (рис. 16). Программирование действий происходит с помощью интуитивно понятных пиктограмм. Изучение Kodu Game Lab можно начинать уже в младших классах. Так, выпущен учебник для III класса под редакцией А. В. Горячева [6], одна из глав которого посвящена работе в среде Kodu.

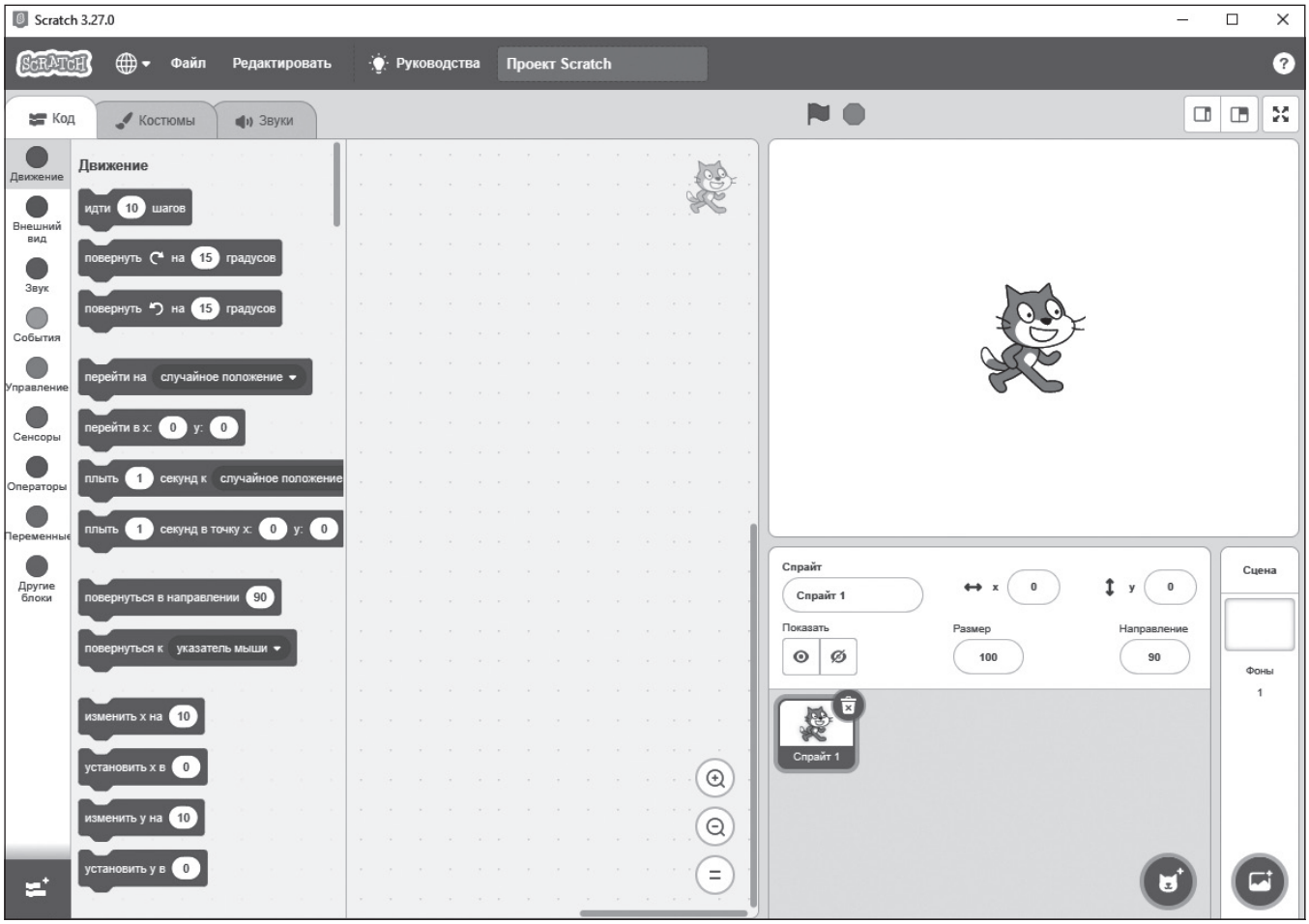

Рис. 12. Среда Scratch

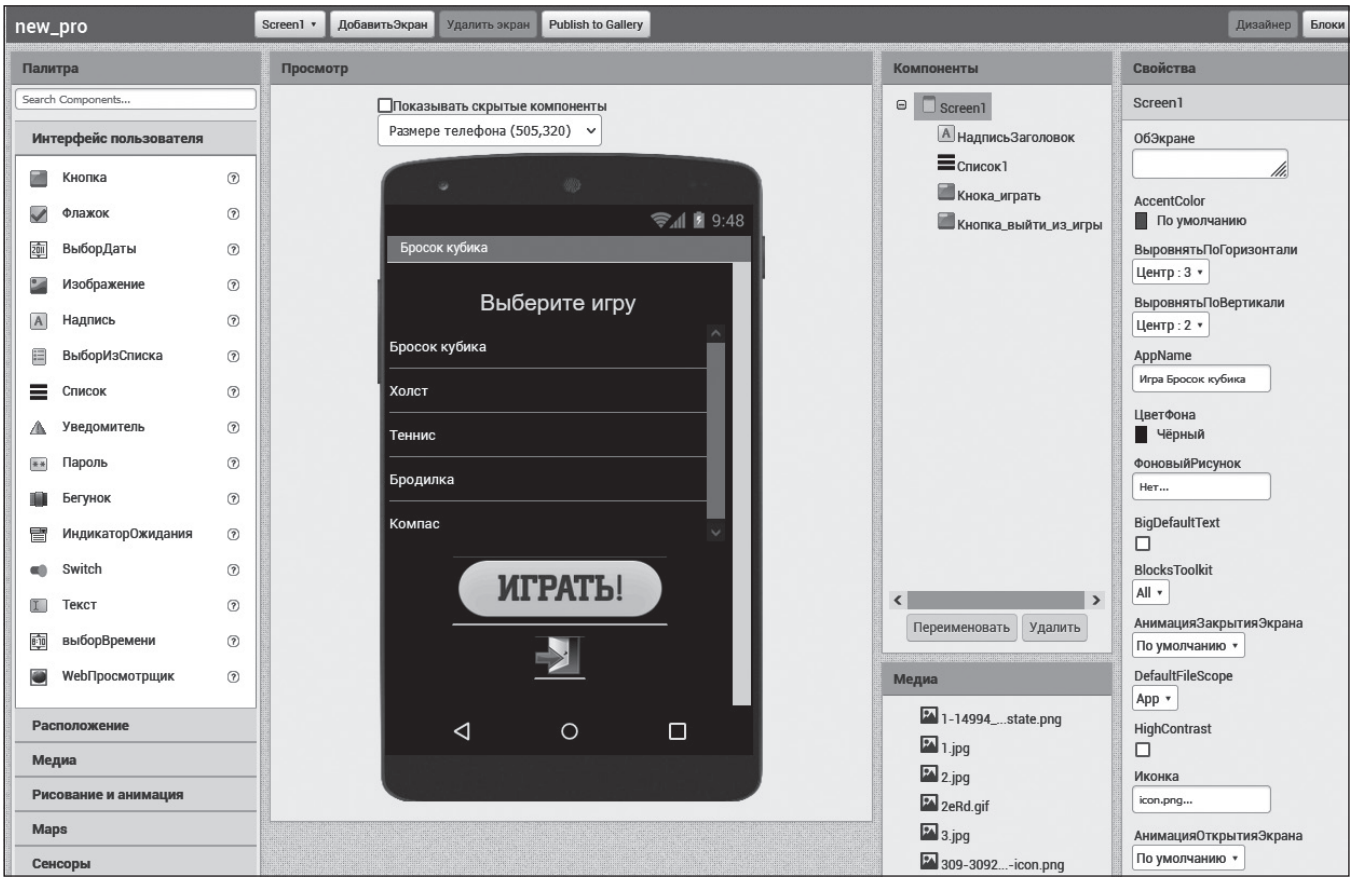

Рис. 13. Создание внешнего вида мобильного приложения в среде MIT App Inventor

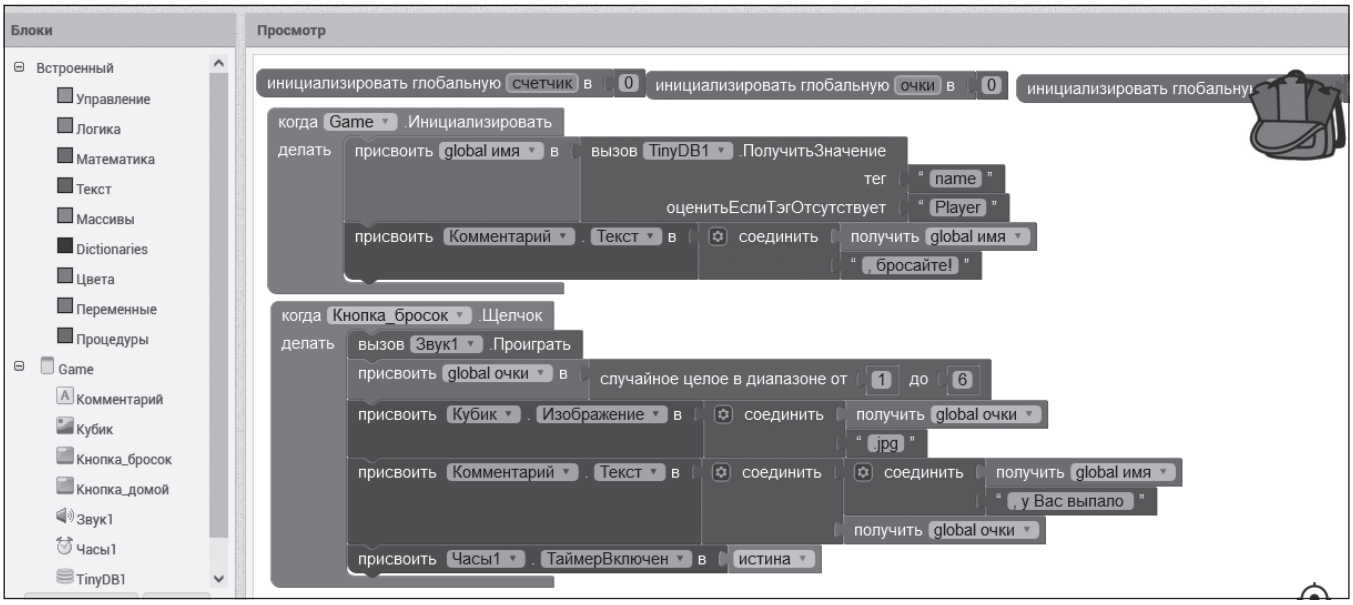

Рис. 14. Программирование элементов мобильного приложения в среде MIT App Inventor

4.4. TRIK Studio

Среда TRIK Studio [20] — среда блочного программирования, предназначенная для программирования робота. К сожалению, не во всех школах существует возможность закупить комплекты для изучения робототехники, предусмотренного Федеральным государственным образовательным стандартом. В такой ситуации среда TRIK Studio, представляющая эмулятора робота, может стать отличным решением проблемы. Среду необходимо скачать на компьютер.

В ней предусмотрена возможность менять внешность робота, внешнюю обстановку. Программирование происходит при помощи перетаскивания блоков в окно программы (рис. 17). В Навигаторе представлены ссылки на видеоуроки и методические разработки.

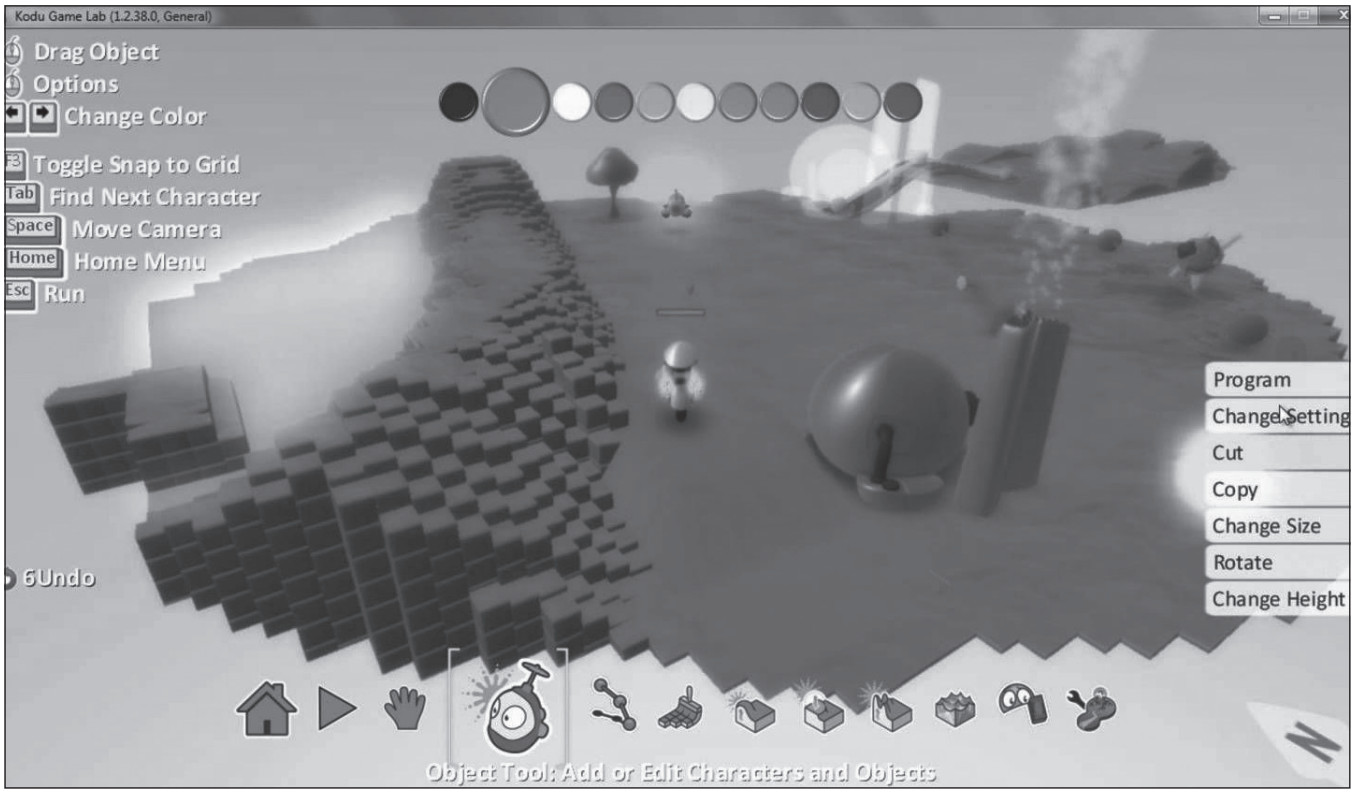

Рис. 15. Создание мира игры в Kodu Game Lab

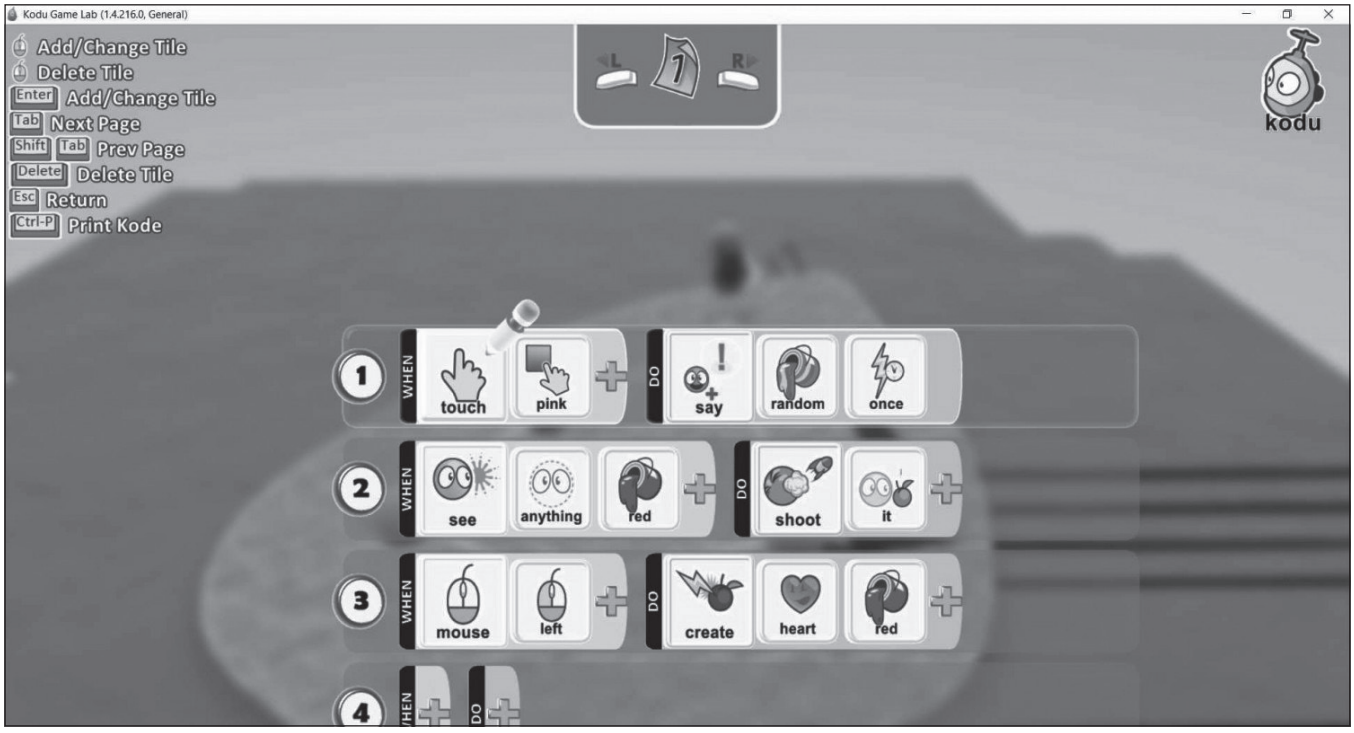

Рис. 16. Программирование действий персонажа в Kodu Game Lab

Рис. 17. Пример простейшей программы для робота в среде TRIK Studio

5. Заключение

Представленные в Навигаторе среды являются бесплатными и кроссплатформенными. Они могут быть использованы учителями при изучении темы «Алгоритмизация и программирование» как на уроках, так и в рамках внеурочной деятельности. А сам Навигатор может быть полезен учителям информатики для изучения новых сред блочного программирования.

Список источников

1. Блочное программирование, Online Whiteboard for Visual Collaboration. https://miro.com/app/board/o9J_lIvM_t0=/

2. Игры Blockly. https://blockly.games/

3. Изучай Информатику — Code.org. https://studio.code.org/

4. Клякс@.net. Информатика и ИКТ в школе. Компьютер на уроках. Исполнитель Робот-Blockly. http://klyaksa.net/htm/rblockly/index.htm

5. *Ливенец М. А., Ярмахов Б. Б.* Программирование мобильных приложений в MIT App Inventor. https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FqX9G6szi%2B2Si95bWv0lbWiTx7GxWW3JXXf3eTl7dQtDsL%2B31ju1ipi3dwYCgzaO1q%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=AppInventor_rus.pdf&nosw=1

6. *Павлов Д. И., Полежаева О. А., Коробкова Л. Н., Аверкин Ю. А.* Информатика (в 2 частях). 3 класс. Ч. 2: учебник / под ред. А. В. Горячева. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. 128 с.

7. *Павлов Д. И., Полежаева О. А., Коробкова Л. Н., Аверкин Ю. А.* Информатика (в 2 частях). 4 класс. Ч. 2: учебник / под ред. А. В. Горячева. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. 96 с.

8. *Пашковская Ю. В.* Творческие задания в среде Scratch: рабочая тетрадь для 5–6 классов. М.: Лаборатория знаний, 2018. 192 с.

9. *Поляков К. Ю.* Использование языка Blockly для управления виртуальными исполнителями // Информатика в школе. 2021. № 1. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-1-20-25

10. ПиктоМир 2.0. https://piktomir.ru/

11. Робот-Blockly: Учебная среда «Исполнители». https://kpolyakov.spb.ru/school/blockly.htm

12. *Рождественская Л. В.* Карандашное программирование. https://marinaoleinik.files.wordpress.com/2017/12/pencilcode_rozhdestvenskaja1.pdf

13. Узнайте об использовании Tinkercad | Tinkercad. https://www.tinkercad.com/learn/codeblocks/

14. Blockly.Ru — Для будущих программистов — For tomorrow's programmers. http://blockly.ru/

15. Kodu Game Lab | KoduGameLab. https://www.kodugamelab.com/

16. MIT App Inventor 2. http://ai2.appinventor.mit.edu/

17. Pencil Code. http://pencilcode.net/

18. Scratch — Imagine, Program, Share. https://scratch.mit.edu/

19. The Visual Collaboration Platform for Every Team | Miro. https://miro.com/

20. TRIK Studio. https://trikset.com/products/trik-studio