

**В. А. Мишин**

*Школа № 1530 «Школа Ломоносова», г. Москва, Россия*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТФОРМЫ MINECRAFT: EDUCATION EDITION НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

### *Аннотация*

В статье рассматриваются возможности платформы Minecraft: Education Edition (Minecraft EDU), построенной на идеях геймификации, для мотивации школьников к изучению информатики. Описываются работа с платформой (создание учетной записи, импорт миров, разработка программ); основные понятия, с ней связанные; примерное планирование занятий тематического раздела «Алгоритмика» для шестого класса; общая идея работы на занятиях с использованием платформы. Детально представлены материалы двух занятий: первое ориентировано на знакомство учащихся с Minecraft EDU, основными правилами и инструментами этой платформы; второе — на составление линейных программ, знакомство с такими понятиями информатики, как «алгоритм», «исполнитель», «система команд исполнителя». Для каждого из двух занятий подробно описывается игровой мир, специально подготовленный педагогом. Формулируются результаты, полученные автором при апробации данных материалов.

**Ключевые слова:** информатика, геймификация, Minecraft: Education Edition, Minecraft EDU, программирование.

**DOI:** 10.32517/2221-1993-2021-20-3-50-59

### 1. Введение

Одна из проблемных тенденций в современном образовании — снижение мотивации школьников к обучению. Поэтому актуальной задачей для учителя становится поиск новых методик обучения и образовательных технологий, способствующих решению указанной проблемы.

В настоящее время набирает популярность процесс организации учебного процесса на основе геймификации, которую определяют как «применение игровых элементов в неигровых ситуациях» [5]. Идея использования в процессе обучения игровых элементов не нова; положительные результаты применения такого подхода описаны в ряде научно-методических исследований (см., например, [1, 4, 6, 8, 9, 10]). В условиях цифровой трансформации каждой сферы жизни человека перед современным педагогом встает задача не просто внедрить в образовательный процесс игровые техники, а использовать в обучении компьютерные игры. В настоящее время существуют сотни компьютерных игр и приложений, предназначенных для использования

в образовательном процессе и позволяющих повысить мотивацию школьников к обучению.

Среди множества игровых ресурсов особое положение занимает платформа Minecraft: Education Edition (Minecraft EDU), в основу которой положена одна из самых популярных компьютерных игр в мире — игра Minecraft, разработанная в 2011 году шведским программистом Маркусом Перссоном. Minecraft — компьютерная игра в жанре песочницы, который предполагает большую свободу действий персонажа, различные его занятия и возможности взаимодействия с виртуальным миром; игры такого жанра не имеют конечной цели и условий победы. Суть игрового процесса в Minecraft состоит в том, что игрок путешествует по безграничному трехмерному миру, состоящему из разнообразных «пиксельных» блоков, которые он может разрушать и строить, создавая в игре собственные миры и «оживляя» их своими действиями. В 2016 году появилось образовательное издание игры — Education Edition, которое начали использовать по всему миру для обучения самым разным предметам: от основных учебных дисциплин STEM до искусства и поэзии. Сегодня

### **Контактная информация**

**Мишин Вадим Андреевич**, учитель информатики, школа № 1530 «Школа Ломоносова», г. Москва, Россия; *адрес:* 107014, Россия, г. Москва, ул. Егерская, д. 4; *e-mail:* mishinva@sch1530.ru

**V. A. Mishin**

School 1530 Lomonosov School, Moscow, Russia

### **USING THE MINECRAFT: EDUCATION EDITION PLATFORM IN INFORMATICS LESSONS**

#### **Abstract**

The article discusses the capabilities of the Minecraft: Education Edition (Minecraft EDU) platform, built on the ideas of gamification, to motivate schoolchildren to study informatics. It describes how to work with the platform (creating an account, importing worlds, creating programs); basic concepts associated with the platform; approximate planning of lessons of the thematic section "Algorithmics" for the sixth grade; general idea of work in the classroom using the platform. The materials of two lessons are presented in detail: the first is focused on acquainting students with Minecraft EDU, the basic rules and tools of this platform; the second is focused on compose linear programs, acquaintance with such concepts of informatics as "algorithm", "executor", "system of commands of the executor". For each of the two lessons, the game world, specially prepared by the teacher, is described in detail. The results obtained by the author when testing these materials are formulated.

**Keywords:** informatics, gamification, Minecraft: Education Edition, Minecraft EDU, programming.

Minecraft: Education Edition позиционируется мировым педагогическим сообществом как «платформа обучения на основе игр, которая способствует творчеству, сотрудничеству и решению проблем в захватывающей цифровой среде» [12].

Материалы для знакомства учителей с основными возможностями платформы размещены на сайте разработчика [12]; в сети Интернет можно найти небольшие статьи, где рассматривается точечный опыт использования платформы на разных уроках [11]; есть книги, описывающие опыт применения игры Minecraft для решения отдельных образовательных задач [13]. Наблюдаемый дефицит полных и комплексных методических материалов препятствует широкому использованию платформы Minecraft: Education Edition, в том числе в обучении информатике.

Цель этой статьи состоит в том, чтобы **предложить учителю информатики конкретные рекомендации по установке платформы и продемонстрировать возможности ее использования в школьном курсе информатики.**

## 2. Установка платформы Minecraft: Education Edition

Для установки платформы Minecraft: Education Edition необходимо выполнить следующие действия.

1. Перейти по ссылке: <https://education.minecraft.net/get-started/download>
2. Скачать программу.
3. Установить на компьютер (установка стандартная).

*Примечание.* В настоящий момент платформа разработана для операционной системы Windows (8 и выше), продуктов Apple (Mac, Ipad) и Chromebook. Пробная версия Minecraft EDU бесплатна, но она ограничена количеством входов (25 — для преподавателей и 10 — для учащихся) до того, как будет предложено приобрести платную лицензию.

Для входа потребуется учетная запись Microsoft 365.

У всех образовательных организаций, как правило, есть подписка на Microsoft Office. Minecraft EDU входит в состав множества соглашений по корпоративной лицензии, однако назначать эти лицензии и управлять ими могут только администраторы учебного заведения, поэтому необходимо обратиться к специалисту в учреждении для того, чтобы он создал аккаунт преподавателя. После этого возможно самостоятельно создавать учетные записи для преподавателей и учащихся.

Для создания учетной записи авторизованному учителю нужно выполнить следующие действия:

1. Зайти на панель администрирования по ссылке: <https://admin.microsoft.com/Adminportal/Home#/homepage>
2. Нажать кнопку «Добавить пользователя».
3. Заполнить поля (не обязательно указывать подлинные данные).
4. Сохранить логин и пароль.
5. С созданными логином и паролем можно войти в Minecraft: Education Edition.

## 3. Общая идея построения занятий на платформе Minecraft: Education Edition

Далее в тексте будут встречаться **характерные для платформы Minecraft понятия**. Определим их.

В игре Minecraft все **игровые объекты** делятся на три типа — блоки, сущности и предметы:

- **блоки** — это «кирпичики», из которых состоит весь игровой мир;
- **сущности** — это все динамические и движущиеся игровые объекты;
- **предметы** — это все остальные объекты.

**Агент** — это нестатичный объект в игре (сущность), для управления которым можно написать программу. Агент имеет форму робота (рис. 1). Программы для агента можно создавать с помощью языков программирования.



Рис. 1

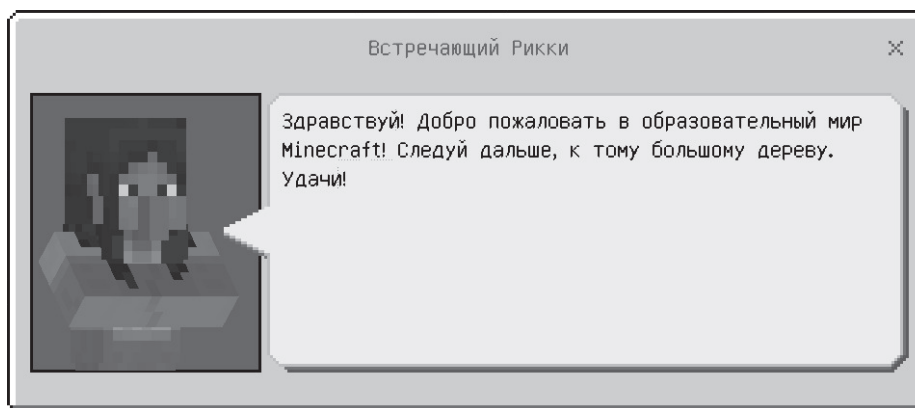


Рис. 2

рования Python, JavaScript или встроенных команд в виде разноцветных блоков (подобно Scratch).

**Главный персонаж** — это персонаж, которым управляет человек во время игры в Minecraft.

**Неигровой персонаж** — это все не управляемые игроком персонажи.

При взаимодействии игрового персонажа с неигровым открывается диалоговое окно с текстом, который может быть набран игроком (рис. 2).

**Игровая доска** — это предмет, который может отображать текст (рис. 3).

Каждое занятие на платформе Minecraft: Education Edition представляет собой игровой квест, в котором главный персонаж, управляемый учеником, находится в условиях достаточно жестких ограничений, не имея возможности просто так что-то создать или разрушить, перейти в произвольное место виртуального мира. В игре определены некоторый сюжет и допустимые действия; учитель заранее готовит и настраивает конкретный игровой мир (вопрос о процессе подготовки игровых миров в данной статье мы не описываем).

Далее будут рассмотрены задания, в которых необходимо написать программу для агента. В основном эти задания заключаются в том, чтобы переместить робота на специальное место, в результате чего активируется заранее созданный учителем механизм, открывающий проход на следующий уровень. Главный персонаж после выполнения всех заданий квеста «выбирается» в открытый мир Minecraft, и ученик, управляющий им, получает возможность немного поиграть. Возможность

хотя бы пять минут поиграть на уроке в Minecraft — очень сильное средство мотивации школьников к досрочному выполнению заданий, в том числе за счет выбора наиболее эффективных вариантов решений (например, в заданиях на циклические конструкции этот факт особенно нагляден, поскольку учащиеся экономят достаточно много времени, используя циклы, а не линейные конструкции). Также учащимся можно предложить потратить свободное время не на игру, а на продумывание и создание собственных заданий и препятствий в игре (эти идеи учитель может включить в квесты для следующих уроков); можно предложить ученикам оказать помощь в выполнении квеста своим одноклассникам.

В игре по мере прохождения сюжета учащимся могут попадаться книги (игровой предмет, который может хранить текст). Можно включить в задачи урока чтение и конспектирование материала, содержащегося в этих книгах (материал заранее подготовлен учителем). Таким образом, ученики могут самостоятельно изучить материал по новой теме.

В задачи, решаемые учениками на уроке, можно включить и работу по настройке платформы. Мы уже упоминали о том, что учитель предварительно должен подготовить игровой мир, соответствующий теме, целям и задачам конкретного урока. В начале очередного занятия этот мир следует импортировать на платформу (рис. 4) и удалить старый мир. Данный процесс занимает некоторое время. Поэтому рекомендуется импорт нового мира и удаление предоставить самим учащимся.

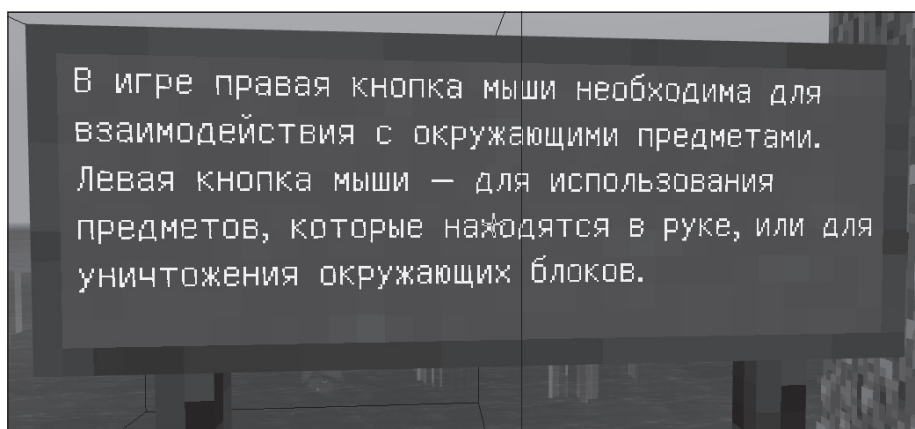


Рис. 3



Рис. 4

#### Примерный план урока с использованием Minecraft EDU.

1. Тема, цель урока (1–2 мин).
2. Краткое изложение нового материала учителем (10 мин).
3. Фиксация внимания учеников на планируемых результатах (что в конце должно быть достигнуто каждым учащимся (2–3 мин).
4. Работа учащихся на платформе (20–25 мин).
5. Подведение итогов урока (5 мин).

#### 4. Планирование уроков информатики для V—VI классов с использованием Minecraft: Education Edition

Планирование составлено с учетом рекомендаций, содержащихся в пособии [2]; при подготовке заданий для занятий использованы источники [3, 7].

Таблица

##### Примерное планирование на 16 уроков

№ п/п	Тема урока	Описание урока
1	Знакомство с платформой Minecraft: Education Edition. Создание проекта	Учащиеся знакомятся с основными возможностями платформы Minecraft: Education Edition: передвижение персонажа, взаимодействие с окружающими игровыми объектами; создание проекта, т. е. программы для агента; создание простейшего линейного алгоритма
2	Составление линейных программ. Математические выражения	Учащиеся знакомятся с понятиями «алгоритм», «исполнитель», «система команд исполнителя», «программа»; учатся составлять простейшие линейные программы для исполнителя «Агент», использовать команды для вычисления сложных математических выражений
3	Составление линейных и циклических программ	Учащиеся продолжают практиковаться в составлении линейных программ; учатся составлять циклические программы; закрепляют понятия «алгоритм», «исполнитель», «система команд исполнителя», «программа»; знакомятся с понятием «цикл»
4	Составление линейных и циклических программ	Учащиеся продолжают практиковаться в составлении линейных и циклических программ; закрепляют понятия «цикл», «программа»
5	Составление линейных и циклических программ. Координаты	Учащиеся продолжают практиковаться в составлении линейных и циклических программ; знакомятся с понятием «координаты»



Окончание таблицы

№ п/п	Тема урока	Описание урока
6	Составление программ с ветвлением	Учащиеся продолжают практиковаться в составлении линейных и циклических программ, в использовании координат; учатся составлять программы с ветвлением (условным оператором)
7	Составление программ с ветвлением	Учащиеся продолжают практиковаться в составлении линейных, циклических программ и программ с ветвлением
8	Составление программ с ветвлением. Логические операции	Учащиеся продолжают практиковаться в составлении линейных, циклических программ и программ с ветвлением; изучают логические операции «и», «или», «не»
9	Самостоятельная работа	На занятии проверяются навыки учащихся в составлении линейных, циклических программ и программ с ветвлением
10	Переменные	Учащиеся знакомятся с понятием «переменная»; учатся составлять программы с использованием переменных
11	Переменные	Учащиеся продолжают практиковаться в составлении программ с использованием переменных; закрепляют понятие «переменная»
12	Функции	Учащиеся знакомятся с понятиями «функция», «аргумент»; учатся создавать программы с использованием функций
13	Функции	Учащиеся продолжают практиковаться в составлении программ с использованием функций; закрепляют понятия «функция», «аргумент»
14	Самостоятельная работа	Учащиеся проверяют навыки составления программ с использованием переменных и функций
15	Координаты	Учащиеся знакомятся более подробно с трехмерными координатами; учатся создавать более сложные программы с использованием координат
16	Координаты	Учащиеся знакомятся более подробно с трехмерными координатами; учатся создавать более сложные программы с использованием координат

Представим детальное описание первых двух занятий.

## 5. Урок 1 «Знакомство с платформой Minecraft: Education Edition. Создание проекта»

**Цель урока:** знакомство с основными правилами и инструментами игры Minecraft.

### Планируемые результаты обучения.

Каждый учащийся, выполнивший все задания в мире «Урок 1»:

- будет знать, как в игре включить инвентарь (меню, где можно увидеть добытые вещи и блоки персонажа), взаимодействовать с окружающим миром, создать проект и простейшую программу;
- научится запускать редактор кода;
- попробует создать простейшие линейные программы.

### 5.1. Методические рекомендации

В начале урока учитель выполняет следующие действия (конкретный набор действий педагога зависит от уровня владения учащимися Minecraft):

- показывает учащимся, как запускать платформу Minecraft: Education Edition;
- показывает, как импортировать, запускать, удалять и экспортировать нужный мир;
- обсуждает с учениками основные правила работы на уроке, а именно:
  - запрет на чит-коды — специальные команды, которые вводятся в процессе игры и с помощью которых можно изменять характеристики главного персонажа и игрового мира (учитель не может отключить возможность использовать чит-коды);
  - «сначала задания, потом игра»;
  - оценка зависит от количества пройденных уровней в игре и от выполненных конкретных заданий (законспектировать, решить задачу и т. д.).

### 5.2. Описание мира «Урок 1»

В данном мире предусмотрено семь основных уровней, на каждом из которых необходимо выполнить определенные задания.

#### 5.2.1. Уровень 1

Начальная позиция главного персонажа учащегося изображена на рисунке 5. Рядом находится неигровой



Рис. 5

персонаж. Из начальной позиции можно двигаться только в одном направлении — к дереву. Об этом учащийся узнает в результате взаимодействия с неигровым персонажем, что и является заданием данного уровня.

#### 5.2.2. Уровень 2

На данном уровне учащимся в качестве задания предлагается осуществить взаимодействие с игровыми досками (напомним, что игровая доска — это игровой предмет, на котором можно фиксировать текстовую информацию) и игровой книгой.

Игровая доска, на которой зафиксированы сведения об управлении персонажем, расположена около входа в дерево (см. рис. 3).

Еще одна доска — с информацией об управлении игровым инвентарем — расположена внутри дерева. Тут же находится сундук с книгой (книга — это игровой

предмет, который может хранить текст). В ней описан механизм открытия железных дверей (рис. 6). После того как игровой персонаж возьмет книгу, двери автоматически откроются.

#### 5.2.3. Уровень 3

Далее учащиеся должны поднять своего главного персонажа по лестнице на второй этаж (путь один, больше никаких вариантов действий нет), где необходимо открыть дверь с помощью рычага (информация о необходимости активировать рычаг зафиксирована на игровой доске). После этого главный персонаж с помощью другой лестницы перемещается на этаж выше.

#### 5.2.4. Уровень 4

На данном уровне учащийся должен создать проект (программу) в Microsoft MakeCode — встроенном

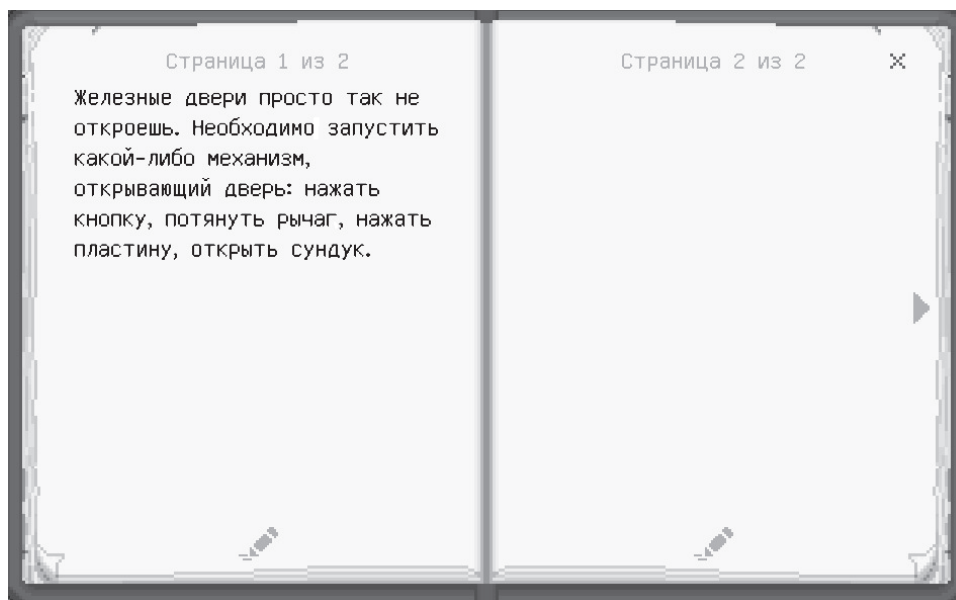


Рис. 6



Рис. 7

редакторе программы. В Minecraft процесс написания программы похож на процесс написания программы в Scratch. В Microsoft MakeCode имеется набор команд в виде разноцветных геометрических фигур с подписями.

На этом же этаже находится сундук с еще одной игровой книгой. В ней содержится информация о команде «агент: телепортироваться к игроку», которая перемещает агента на место главного персонажа. Также в игровой книге описывается запуск программы с помощью события «написать в игровой чат какое-либо сообщение» (рис. 7).

Для перехода на следующий уровень необходимо поставить агента с помощью программы на специальную пластину (рис. 7), после чего появится лестница. При этом пластину может нажать сам игровой персонаж, но

тогда он не успеет забраться наверх, так как лестница пропадает, когда пластина не нажата.

#### 5.2.5. Уровень 5

На этом уровне необходимо переместить главного персонажа на несколько этажей выше. Для экономии времени можно использовать вагонетку (вагонетка — это транспорт для передвижения главного персонажа), которая находится в сундуке. На этом же уровне находится игровая доска, на которой зафиксирована подробная информация по использованию вагонеток в игре.

#### 5.2.6. Уровень 6

На данном уровне учащимся нужно нажать пластину, до которой главный персонаж не может добраться (рис. 8).



Рис. 8

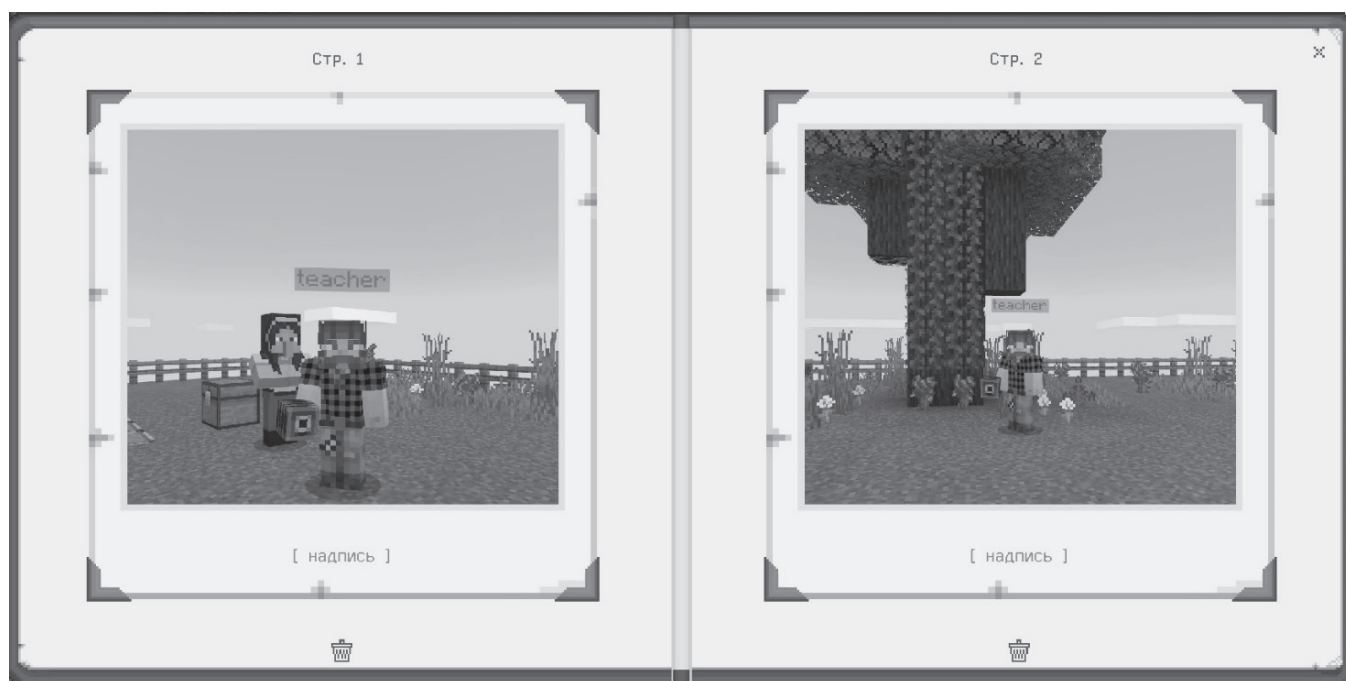


Рис. 9

Поэтому необходимо использовать агента и команды, управляющие его передвижением. После нажатия на пластину появится лестница, ведущая на последний, самый верхний уровень.

#### 5.2.7. Уровень 7

На этом уровне находится еще один неигровой персонаж. Взаимодействуя с ним, учащийся узнает о работе с игровым предметом «камера», с помощью которого можно сохранить «фотографии» окружающего мира (рис. 9).

В качестве практики неигровой персонаж предлагает учащимся сделать несколько фото окружающего мира. Кроме этого в информации, полученной от неигрового персонажа, содержатся сведения о кнопке за деревом, при нажатии на которую появляется сундук. Среди его содержимого можно найти различные блоки, с помощью которых учащимся предлагается что-нибудь построить на специальной площадке (вне этой площадки ставить блоки нельзя). Вся информация о строительстве содержится в книге, которая также находится в сундуке.

## 6. Урок 2 «Составление линейных программ. Математические выражения»

**Цель урока:** знакомство с понятиями «алгоритм», «исполнитель», «система команд исполнителя», «программа».

#### Планируемые результаты обучения.

Каждый учащийся, выполнивший все задания в мире «Урок 2»:

- будет иметь представление о понятиях: «алгоритм», «исполнитель», «система команд исполнителя», «программа»;
- научится составлять простейшие линейные программы;
- научится составлять программы для вычисления значений арифметических выражений;

- получит возможность научиться составлять сложные линейные программы.

### 6.1. Методические рекомендации

В начале урока рекомендуется напомнить учащимся, как запускать мир в Minecraft EDU и Microsoft Make-Code, а также составлять программы для телепортации агента и его перемещения во всех направлениях.

Также рекомендуется проинформировать учащихся:

- о наличии в мире «Урок 2» скрытых комнат, за выполнение заданий в которых можно получить дополнительную оценку;
- о запрете использования чит-кодов;
- о необходимости записывать всю информацию, встречающуюся в игре с пометкой «(!)».

### 6.2. Описание мира «Урок 2»

В данном мире предусмотрено семь основных и два дополнительных (скрытых) уровня. На основных уровнях необходимо составить линейные программы, на дополнительных — решить головоломки, занимательные сюжетные задачи, сохраненные в игровых книгах.

#### 6.2.1. Уровень 1

Учащийся в новом мире начинает свой путь из небольшой комнаты, в которой находится неигровой персонаж, приветствующий главного персонажа. В помещении также находится сундук с книгой, в которой содержится интуитивное понятие алгоритма (по учебнику Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой «Информатика. 6 класс»). В начале книги расположен символ «(!)», поэтому учащийся должен записать информацию в тетрадь.

Продолжая свой путь, персонаж спускается в комнату. Здесь находятся еще один неигровой персонаж и игровая доска, с помощью которых учащийся может вспомнить, как создавать проект для написания программ. Чтобы получить доступ к следующему уровню, необходимо поставить агента на пластину (для этого



учащийся должен написать программу). После этого откроется люк, ведущий на следующий уровень.

### 6.2.2. Уровень 2

На данном уровне необходимо написать программу для агента, которая передвигает его вперед на несколько шагов. Кроме этого в комнате находится неигровой персонаж, поясняющий задание, и сундук с книгой, в которой записаны определения понятий «исполнитель» и «система команд исполнителя» (информация помечена символом «(!)», поэтому ее необходимо законспектировать в тетради). После нажатия на пластину откроется дверь на следующий уровень.

### 6.2.3. Уровень 3

На этом уровне для открытия двери необходимо написать программу (пример можно увидеть на рисунке 10), передвигающую агента на пластину в конце лабиринта (рис. 11).

### 6.2.4. Уровень 4

На данном уровне необходимо переместить агента на место, которое находится вне области видимости. Написать программу нужно, руководствуясь предписанием, описанным на игровой доске: «7 раз выполнить команды: 3 шага вперед; 2 шага вниз; повернуться вправо». Учащийся может составить линейную программу или использовать блок «повторить 7 раз» (рис. 12). При этом на данном уроке циклические алгоритмы не затрагиваются. Учащиеся могут сами догадаться использовать циклы для сокращения программы.

### 6.2.5. Уровень 5

На этом уровне агента снова необходимо переместить вперед на некоторое количество шагов (написать программу). Для нахождения этого количества необходимо вычислить остаток от деления 3048410 на 655. Учащийся



Рис. 10

должен использовать специальные блоки «Математика». Вся информация о задании и блоках зафиксирована на доске, которая находится на этом уровне.

Далее открывается проход на следующий уровень.

### 6.2.6. Уровень 6

Здесь учащемуся необходимо переместить агента на пластину, расположенную на потолке. После выполнения задания открывается доступ к последнему уровню.

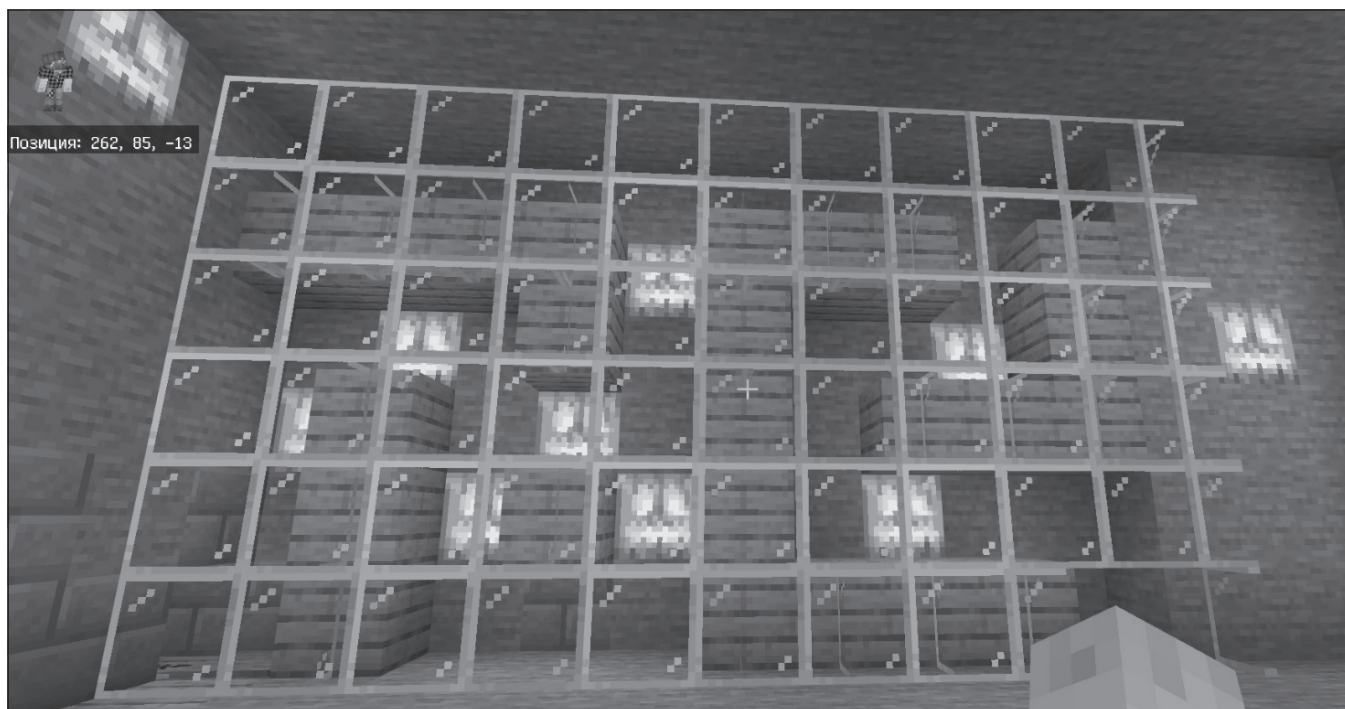


Рис. 11

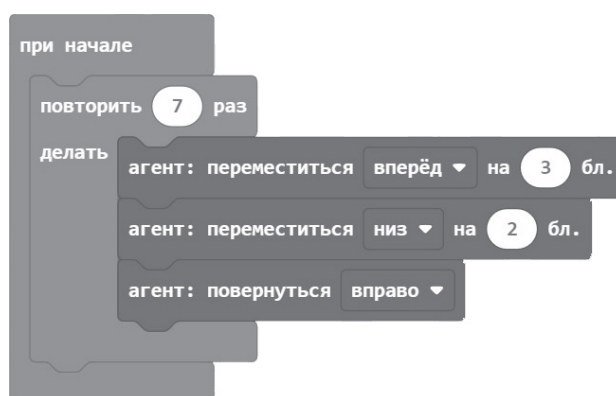


Рис. 12

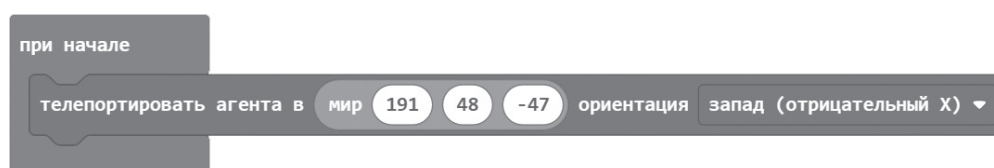


Рис. 13

### 6.2.7. Уровень 7

На этом уровне учащемуся необходимо телепортировать агента на блок с заданными координатами. Для этого нужно написать программу (рис. 13). Краткая информация о координатах и задании хранится на игровой доске и у неигрового персонажа. После выполнения задания главный персонаж сможет выбраться в открытый игровой мир.

## 7. Заключение

По описанным материалам были проведены уроки информатики в V и VI классах, по результатам которых можно сделать следующие выводы:

1. Учитель должен затратить много времени на подготовку игрового мира для каждого конкретного урока.
2. Учитель проводит фронтальную работу со школьниками только в начале и в конце урока; все инструкции, необходимые для освоения и закрепления изучаемого материала, присутствуют в игре и осваиваются школьниками самостоятельно в процессе индивидуальной работы на компьютере в игровой среде.
3. Учащиеся работают на платформе с большим интересом: пытаются придумать наиболее короткий и «быстрый» код, найти все скрытые комнаты; на переменах до и после урока обсуждают игру, задания и способы их решения.
4. Школьники усваивают учебный материал быстрее и лучше, чем на традиционном уроке с использованием других средств обучения.

### Список использованных источников

1. Бахметьева И. А., Яйлаева Р. Н. Игрофикация в образовании // *Colloquium-journal*. 2019. № 21. С. 10–12.
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 5–6 классы: методическое пособие. 3-е изд., стереотип. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. 384 с.
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю., Коломенская Ю. Г. Занимательные задачи по информатике. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 152 с.
4. Варенина Л. П. Геймификация в образовании // *Историческая и социально-образовательная мысль*. 2014. № 6. С. 314–317.
5. Вербах К., Хантер Д. Вовлекай и властвуй. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 224 с.
6. Грей П. Свобода учиться. Ульяновск: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 333 с.
7. Златопольский Д. М. Занимательная информатика: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 424 с.
8. Нефелеев И., Бронникова М. Игрофикация. Введение // Stepik. <https://stepik.org/course/62846/syllabus>
9. Олейник Ю. П. Игрофикация в образовании: к вопросу об определении понятия // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 3. С. 476.
10. Полякова В. А., Козлов О. А. Воздействие геймификации на информационно-образовательную среду школы // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 5. С. 513.
11. Сиденко А. Г. Изучение цикла while при обучении программированию на языке Python с элементами геймификации в Minecraft // *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования*. 2019. № 1. С. 94–97.
12. Minecraft Education Edition [2015]. <https://education.minecraft.net/>
13. Richardson C. Learn to Program with Minecraft. San Francisco: No Starch Press, Inc., 2016. 322 p.