



**Ноябрь, 2020 г.**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по организации и проведению в школах Российской Федерации  
тематических уроков информатики  
в рамках Всероссийской образовательной акции «Урок цифры».**

**Урок: «Нейросети и коммуникации».**

**Москва**

**2020**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Пояснительная записка</b>	<b>2</b>
<b>2. Введение. Постановка проблемы и терминология</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Определения, используемые в уроке</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Сферы применения нейронных сетей</b>	<b>5</b>
<b>3. Цели и задачи урока. План урока</b>	<b>7</b>
<b>4. Особенности проведения урока</b>	<b>10</b>
<b>4.1. Возрастные различия</b>	<b>10</b>
<b>4.2. Оценка активности ученика</b>	<b>13</b>
<b>Приложение 1. Технические требования для проведения урока</b>	<b>14</b>
<b>Приложение 2. Профессии в области нейронных сетей</b>	<b>15</b>
<b>Приложение 3. Решение задания для 1–4 классов «Обучение нейросети»</b>	<b>18</b>
<b>Приложение 4. Решение задания для 1–4 классов «Рекомендательная система друзей»</b>	<b>22</b>
<b>Приложение 5. Решение задания для 5–7 классов «Распознавание лица»</b>	<b>24</b>
<b>Приложение 6. Решение задания для 5–7 классов «Рекомендательная система новостей»</b>	<b>27</b>
<b>Приложение 7. Решение задания для 8–11 классов «Нейросети и разработка приложений»</b>	<b>30</b>

## **1. Пояснительная записка**

Данные методические рекомендации предназначены для руководителей образовательных организаций и педагогов, организующих проведение урока в рамках всероссийского образовательного мероприятия «Урок цифры» для своих школ, классов, организаций дополнительного образования школьников.

Мероприятие имеет просветительскую направленность и способствует раннему профессиональному самоопределению школьников в области информационных технологий в условиях перехода к цифровой экономике. Оно ориентировано на школьников 1–11 классов и включает как элементы, универсальные для всех возрастов, так и дифференцированные по возрасту, что отражено далее в тексте настоящих рекомендаций.

Методические материалы находятся в открытом доступе на сайте мероприятия «Урок цифры» (<http://урокцифры.рф>) и могут быть использованы для проведения тематических уроков информатики, а также педагогами дополнительного образования для проведения занятий и школьными учителями для проведения классных часов по профориентации и организации внеурочной деятельности обучающихся по направлениям, связанным с информационными технологиями.

## **2. Введение. Обозначение проблемной области и терминология**

«Урок цифры» по теме «Нейросети и коммуникации» посвящен разбору понятий, связанных с нейронными сетями, принципом их работы, примерам применения, а также новым профессиям, связанным с работой с технологиями нейронных сетей.

Раньше сложно было представить, что люди смогут научить машины решать сложные аналитические задачи. Изобретение нейронных сетей произвело революцию в создании искусственного интеллекта и позволило реализовать новый класс задач. С каждым годом сфера применения нейросетей расширяется, что благоприятно влияет на улучшение человеческой жизни.

Уже сейчас ясно, что нейронные сети глубоко проникнут во все сферы человеческой жизни, тем самым упростив множество существующих профессий, но в то же время создав новый класс профессий, ранее не существовавший. Поэтому важно быть в курсе развития технологий и быть готовыми к изучению новых профессий в быстро меняющемся мире.

### **Терминология**

Первое упоминание термина «нейронные сети» встречается в 1943 году в фундаментальной статье У. Маккалока и У. Питтса о логическом исчислении идей и нервной активности. Что из себя представляет нейронная сеть — математическая модель, а также ее программное или аппаратное воплощение, построенное по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей.

#### **2.1 Определения, используемые в уроке**

В уроке мы используем упрощенные варианты определений, более подходящие для учеников школы. Определения из урока:

- Для 1–7 классов, нейронные сети (нейросети) — это компьютерная программа, которая имитирует работу головного мозга, и способна решать сложные задачи, ранее недоступные для компьютеров.
- Для 8–11 классов, нейронные сети (нейросети) — это технология, которая имитирует работу сети нейронов в головном мозге, и используется для решения сложных задач, требующих аналитических вычислений.

При изучении темы урока сложно обойтись без упоминания других смежных терминов:

- Искусственный интеллект — свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека.
- Машинное обучение — методики анализа данных, которые позволяют аналитической системе обучаться в ходе решения множества сходных задач.

В чем разница между этими сферами. Нейросеть — это по сути компьютерный алгоритм, основанный на идее огромного количества искусственных нейронов, каждый из которых выполняет какое-то элементарное вычисление, преобразуя входящий сигнал от других нейронов с использованием небольшого количества настраиваемых параметров.

Машинное обучение — это область знаний, занимающаяся изучением технологий, которые могут использоваться для создания так называемых «самообучающихся» программ. Использование нейросетей —

это один из вариантов создания самообучающихся программ (но не единственный), поэтому нейросети — это один из объектов изучения в области машинного обучения.

Искусственный интеллект — это компьютерная программа, которая способна эффективно решать поставленные ей задачи без четкого алгоритма, используя для решения задачи «знания» и «опыт», полученные во время обучения или в результате решения предыдущих задач. Искусственный интеллект может быть основан на технологии нейросетей или на основе каких-то других математических / логических алгоритмов. В процессе создания искусственного интеллекта используются знания, относящиеся к машинному обучению.

## **2.2 Сферы применения нейронных сетей**

При ближайшем рассмотрении в каждой сфере можно найти постановку задачи для нейронных сетей. Представляем список отдельных областей, где решение такого рода задач имеет практическое значение уже сейчас.

- Экономика и бизнес: прогнозирование (курсы валют, цены на сырье, спрос, объемы продаж, и другое), автоматический трейдинг (торговля на валютной, фондовой или товарной биржах), оценка рисков невозврата кредитов, предсказание банкротств, оценка стоимости недвижимости, выявление переоцененных и недооцененных компаний, рейтингование, оптимизация товарных и денежных потоков, считывание и распознавание чеков и документов, безопасность транзакций по пластиковым картам.
- Медицина и здравоохранение: диагностика заболеваний, обработка медицинских изображений, очистка показаний приборов от шумов, мониторинг состояния пациента, прогнозирование результатов

применения разных методов лечения, анализ эффективности проведенного лечения.

- Авионика: обучаемые автопилоты, распознавание сигналов радаров, адаптивное пилотирование сильно поврежденного самолета, беспилотные летательные аппараты.
- Связь: сжатие видеоинформации, быстрое кодирование-декодирование, оптимизация сотовых сетей и схем маршрутизации пакетов.
- Интернет: ассоциативный поиск информации, электронные секретари и автономные агенты в Интернете, фильтрация и блокировка спама, автоматическая рубрикация сообщений из новостных лент, адресная реклама и маркетинг для электронной торговли, распознавание captcha.
- Автоматизация производства: оптимизация режимов производственного процесса, контроль качества продукции, мониторинг и визуализация многомерной диспетчерской информации, предупреждение аварийных ситуаций.
- Робототехника: распознавание сцены, объектов и препятствий перед роботом, прокладка маршрута движения, управление манипуляторами, поддержание равновесия.
- Политологические и социологические технологии: предсказание результатов выборов, анализ опросов, предсказание динамики рейтингов, выявление значимых факторов, кластеризация электората, исследование и визуализация социальной динамики населения.
- Безопасность, охранные системы: распознавание лиц; идентификация личности по отпечаткам пальцев, голосу, подписи

или лицу; распознавание автомобильных номеров, мониторинг информационных потоков в компьютерной сети и обнаружение вторжений, обнаружение подделок, анализ данных с видеодатчиков и разнообразных сенсоров, анализ аэрокосмических снимков.

- Ввод и обработка информации: распознавание рукописных текстов, отсканированных почтовых, платежных, финансовых и бухгалтерских документов; распознавание речевых команд, речевой ввод текста в компьютер.
- Геологоразведка: анализ сейсмических данных, ассоциативные методики поиска полезных ископаемых, оценка ресурсов месторождений.
- Компьютерные и настольные игры: создание нейроигроков, генерация внешнего вида персонажей, локация, анимация персонажа и другое.

### **3. Цели и задачи урока. План урока**

#### **Цель урока:**

Сформировать у учеников представления о технологии нейронных сетей, принципах ее работы, способах применения на основе актуальных и интересных примеров. Важно показать, как нейросети влияют на нашу повседневную жизнь, а также профориентировать и мотивировать учащихся к приобретению знаний, умений и навыков в этой сфере.

#### **Задачи урока:**

1. Обсудить понятие «нейронные сети» и актуальность темы.
2. Разобрать примеры применения нейронных сетей в современном мире.



3. Изучить видеоролик, рассказывающий о работе нейронных сетей и профессиях, связанных с данной сферой.
4. В онлайн-тренажере пройти набор заданий, связанных с темой урока.
5. Обсудить полученный опыт, сформулировать выводы.

### **Подготовка к уроку:**

- пройти самостоятельно тренажер для соответствующего возраста на одном из компьютеров, которые будут использоваться учениками;
- посмотреть видеоролики по теме «Нейросети и коммуникации» для 1–4 и 5–11 классов;
- сохранить на компьютер видеоролики по теме «Нейросети и коммуникации» для 1–4 и 5–11 классов с сайта *урокцифры.рф* и ролики промежуточной рефлексии из заданий тренажера;
- подготовить класс в соответствии с организационной информацией (Приложение 1);
- изучить данный документ, сформулировать собственный план занятия на основе предложенного.

### **Предлагаемый план занятия:**

<b>Этап</b>	<b>Содержание этапа</b>	<b>Время этапа</b>
1. Анонс занятия	– Формулируем для учеников задачу на урок. – Обсуждаем понятие «нейронные сети».	5 мин
2. Просмотр вводного видео	– Смотрим видеоролик по теме «Нейросети и коммуникации».	10 мин

3. Обсуждение нового материала	– Обсуждаем, где ученики сталкиваются с нейронными сетями, какие задачи они способны решить. – Обсуждаем, какие профессии существуют и появятся благодаря нейросетям.	5 мин
4. Работа за компьютером	– Демонстрируем вход в тренажер. – Помогаем ученикам при возникновении у них затруднений.	20 мин
5. Рефлексия	– Фиксируем результат урока.	5 мин

### **1. Анонс занятия (5 мин)**

**Подведите детей к теме урока «Нейросети и коммуникации».**

*«Добрый день! Сегодняшний урок проводится в рамках акции «Урок цифры» и посвящён теме «Нейросети и коммуникации». Что такое нейронные сети? Как вы думаете?»*

**Сформулируйте цель урока: познакомиться с понятием «нейронные сети», их устройством, сферами использования и профессиями, связанными с ними.**

*«Мы познакомимся с понятием нейронные сети, узнаем про принцип их работы, а также о том, как нейросети улучшают нашу жизнь. Познакомимся с новыми профессиями, связанными с нейронными сетями».*

**Обсудите с учениками, где мы сталкиваемся с нейронными сетями. Дайте определение нейронным сетям:**

Для 1–7 классов:

*«Нейронные сети (нейросети) — это компьютерная программа, которая имитирует работу головного мозга, и способна решать сложные задачи, ранее недоступные для компьютеров».*

Для 8–11 классов:

*«Нейронные сети (нейросети) — это технология, которая имитирует работу сети нейронов в головном мозге, и используется для решения сложных задач, требующих аналитических вычислений.»*

## **2. Просмотр вводных видео (10 мин)**

**Просмотрите вместе с детьми вводное видео по темам «Нейросети и коммуникации».**

## **3. Обсуждение нового материала (5 мин)**

**Обсудите с детьми просмотренное видео, ответьте на вопросы, которые появились в ходе просмотра.**

**Обсудите вопросы:**

*«Почему нейронные сети стали так популярны в последнее время?»*

*«Как вы думаете, в каких сферах можно применить нейронные сети?»*

Для 5–11 классов:

*«Какие профессии, связанные с нейронными сетями уже есть и какие могут появиться в будущем?»*

## **4. Работа за компьютером (20 мин)**

**Презентуйте тренажер, сформулируйте задачу на этап: в рамках урока невозможно провести работу с реальными нейронными сетями, поэтому на простых примерах мы познакомимся с принципом работы и примерами использования нейронных сетей.**

Продемонстрируйте порядок запуска тренажера.

## **5. Рефлексия (5 мин)**

**Зафиксируйте результат урока. Задайте ученикам вопросы: «Какая информация была для вас новой?», «Как устроены нейронные сети?», «Приведите пример использования нейронных сетей в повседневной жизни».**

## **4. Особенности проведения урока.**

### **4.1. Возрастные различия.**

В начале каждого урока предлагается совместно посмотреть и обсудить видеоролик по теме урока. Ролик снят в двух версиях — для 1–4 и 5–11 классов.

Тренажер для 1–4 классов состоит из двух заданий. После прохождения заданий ученикам предлагается посмотреть анимированный ролик с обобщением пройденного материала.

1. «Обучение нейросети» — ученики попробуют себя в роли специалиста по обучению нейросети — подберут оптимальный способ общения между героями. Для этого они анализируют исходные данные, известные о героях, и подбирают наилучший способ коммуникации. Так мы показываем, что нейросети можно научить решать аналитические задачи, только в реальности процесс обучения проходит на большой выборке данных.
2. «Рекомендательная система друзей» — в социальных сетях есть функция рекомендации новых друзей. В игровой форме знакомим учеников с этой механикой. Школьник выступает в роли нейронной сети, которая анализирует анкеты пользователей, находит в них общие интересы и объединяет пользователей друг с другом.

Обратите внимание, если ученики вашего класса недостаточно хорошо читают, вы можете помочь им выполнить задание. Прочитайте задание ученикам, проведите совместное обсуждение и выберите верный вариант.

Тренажер для 5–7 классов состоит из двух заданий. После прохождения заданий ученикам предлагается посмотреть анимированный ролик с обобщением пройденного материала.

1. «Распознавание лица» — ученики узнают, что в основе популярных технологий проецирования масок лежат нейросети, которые

привязывают маску к чертам лица. В игровой форме рассказываем школьникам, что нейросети способны распознавать черты лица, и важным этапом разработки такой нейросети является ее обучение. В первой части задания ученики обучают нейросеть распознавать черты лица. Во второй части задания — ученики создают свою собственную маску и, используя нейросеть, тестируют ее на себе при помощи веб-камеры. Если веб-камеры нет, то ученики тестируют маску на подготовленном манекене.

2. «Рекомендательная система новостей» — функция рекомендации контента пользователям используется во многих сферах: социальные сети, видеохостинг, новостные агрегаторы, интернет-магазины. В основе этой технологии лежат нейросети. В игровой форме рассказываем ученикам про рекомендательную систему, которая подбирает персональную ленту новостей, опираясь на разные вводные данные: интересы, историю просмотра, поведение других пользователей со схожими интересами. В первом уровне, анализируем интересы трех героев, находим общие темы. Во втором уровне, зная историю просмотра двух героев, подбираем новости, которые понравятся третьему герою.

Тренажер для 8–11 классов состоит из одного задания, которое включает в себя 5 уровней. После прохождения заданий, ученикам предлагается посмотреть анимированный ролик с обобщением пройденного материала.

1. «Нейросети и разработка приложений» — в интерактивной форме знакомим учеников с процессом разработки мобильных приложений, а также рассказываем, как нейросети способны помогать на разных этапах разработки. Также ученики узнают про

разные профессии, связанные с этой сферой. При помощи задания школьники пройдут все этапы разработки: аналитика и исследование, разработка дизайна, разработка технической части, тестирование и размещение приложения в магазине. Задание показывает, что в будущем разработка приложений будет занимать меньше времени, нейросети заберут все рутинные процессы на себя.

## **4.2 Оценка активности ученика**

Обратите внимание, что за прохождение тренажеров можно получить оценку. Для этого предупредите учеников, что будете оценивать их активность. Чтобы заработать оценку, нужно пройти задание тренажера и поделиться результатом на странице VK (в конце каждого тренажера есть соответствующая кнопка). Если у вас есть ссылка на страницу школьника, тогда достаточно проверить, разместил ли ученик на странице публикацию с результатом прохождения задания.

Если у вас и вашего ученика нет возможности что-то размещать на странице VK, тогда вы можете попросить ученика отправить вам на почту принтскрин последнего уровня тренажера с итоговым результатом (набранными баллами).

## Приложение 1. Технические требования

Рекомендуемая конфигурация ПК учеников для работы в тренажере:

1. Процессор Intel Core.
2. ОЗУ 4Gb.
3. Монитор с разрешением от 1024x768 до 1920x1080.
4. OS:
  - Windows 7 и новее,
  - macOS 10.13 High Sierra и новее,
  - iOS 10 и новее,
  - Android 4.4 и новее.
5. Доступ в Интернет: не менее 10 Mbit/s.
6. Браузер:
  - Google Chrome 60 и новее,
  - Safari 11 и новее (за исключением Safari for Windows),
  - Opera 44 и новее,
  - Яндекс.Браузер 17.4 и новее.

При использовании мониторов минимального разрешения необходимо применять функцию масштабирования браузера: (Ctrl + «-»), Ctrl + «стрелка вниз»).

**Вне зависимости от используемой конфигурации рекомендуется до урока открыть и пройти тренажер на компьютере ученика для проверки совместимости.**

В случае невозможности использования тренажера в формате онлайн, необходимо провести урок по сценарию методических рекомендаций по проведению урока без Интернета (методические рекомендации находятся на сайте «Урока цифры»).

## **Приложение 2. Профессии в области нейронных сетей**

### **ИТ-медик**

Врач с хорошим знанием информационных технологий, который будет использовать нейросети для диагностики заболеваний. Врач будет собирать исходные данные у пациентов и вносить их в нейросеть. Нейросеть будет проводить анализ этих данных и рекомендовать пациентам лучший способ лечения с учетом их индивидуальных особенностей.

### **Разметчик данных**

Человек этой профессии будет заниматься разметкой данных, тем самым подготавливая их для обучения нейросети разным задачам. Например, мы хотим обучить нейросети определять, в каких видео на YouTube появляются кошки. Для этого нужно провести большую монотонную работу, в которой специалист будет делать пометки: «вот это кошка», «нет, это собака» и т. д. Эта профессия будет пользоваться большим спросом: данных для анализа большое количество, легкий порог входа, возможность работать удаленно.

### **Нейробиолог**

Это специалист, который исследует, как работает человеческий мозг, чтобы применить эти знания для совершенствования и разработки новых нейронных сетей. Также нейробиолог должен обладать навыками математического моделирования, которое лежит в основе любой нейронной сети.

### **Нейролингвист**

Нейролингвист изучает, как работает мозг с речевым аппаратом. Как сейчас известно, не существует какого-то одного конкретного мозгового центра, который бы отвечал за все процессы в этой области. Даже при чтении задействуется практически весь мозг. В рамках профессии можно исследовать системы языка и механизмы работы мозга с речью в самых разных аспектах, например, для совершенствования интеллектуальных голосовых помощников.

### **Коммуникатор**

С распространением нейросети растет спрос на



специалистов-гуманитариев, которые способны понятно и лаконично сформулировать задачу техническим специалистам. Коммуникатор должен хорошо ориентироваться в работе нейронных сетей, и одновременно разбираться в устройстве бизнеса, чтобы четко формулировать задачи для технических специалистов без возможности двойственной интерпретации.

### **Клинический биоинформатик**

Биоинформатика — это изучение процессов, связанных с организмом человека, с помощью компьютерного моделирования. В случае нестандартного течения болезни клинический биоинформатик строит компьютерную модель биохимических процессов болезни, чтобы понять первопричины заболевания, выявляет нарушения на клеточном и субклеточном уровнях.

### **Конструктор персональной медиасреды**

На основе больших данных специалист будет обучать нейросети, которые будут рекомендовать музыкальные треки, видеоролики, публикации и другие медиа, наиболее подходящие человеку. По мере развития технологии, нейросети научатся ориентироваться не только на интересы и вкус пользователя, а также на его самочувствие и другие контексты. Пользователю понадобится меньше усилий для поиска интересного контента.

### **ИТ-проповедник**

Обучение людей новым технологиям, убеждение их в том, что цифровой мир несет им благо, а не зло, привлечение их на свою сторону — это задача, которая будет становиться все важнее по мере того, как диджитализация будет проникать в привычный нам мир вещей. Задач для такого специалиста две: обучение людей новым технологиям, помощь им в приобретении новых навыков, а также снятие зачастую иррациональных страхов перед цифровым миром.

### **Специалист по обучению нейронных сетей**

Задача специалиста по обучению нейронных сетей — автоматизировать те процессы, где невозможно прописать четкий алгоритм действий, принять решение и получить требуемый результат на

основе некоторого набора больших данных. Например, создать программу, которая самостоятельно будет определять, какую рекламу и в какой момент необходимо показывать пользователю в зависимости от его действий.

### **Нейросетевой коуч**

Это специалист, которые будет решать комплексную задачу обучения нейронных сетей в узкоспециализированной сфере. Например, нужно повысить успеваемость студентов в университете по предмету. Нейронная сеть может найти решение проблемы, но ей необходимо изучить структурированный набор данных. Нейросетевые коучи составят такой набор данных и проведут тестовые сравнения. Затем они, в процессе изучения искусственным интеллектом информации, выберут наиболее корректные наборы данных. Это необходимо, чтобы повысить качество работы алгоритмов.

### **Режиссер впечатлений**

Уже сейчас современные нейросети научились генерировать изображения не отличимые от реальных. В будущем они научатся генерировать целые фильмы, для производства которых раньше требовались миллиарды долларов. Режиссер впечатлений будет создавать разнообразные образы, на основе которых нейросеть будет генерировать персонализированный контент для каждого человека.

### Приложение 3. Решение задания для 1–4 классов «Обучение нейросети»

В ходе выполнения задания школьники примерят на себя роль специалиста по обучению нейросети. Задание заключается в том, чтобы подобрать наилучший способ коммуникации между героями с учетом их технических возможностей. Процесс решения задания:

- познакомиться с ситуацией, в которую попали герои (рис. 1);
- изучить анкеты героев (рис. 2);
- выбрать подходящий способ связи путем перетаскивания (рис. 3).



Рис. 1. Знакомимся с ситуацией.



Рис. 2. Изучаем анкеты героев.

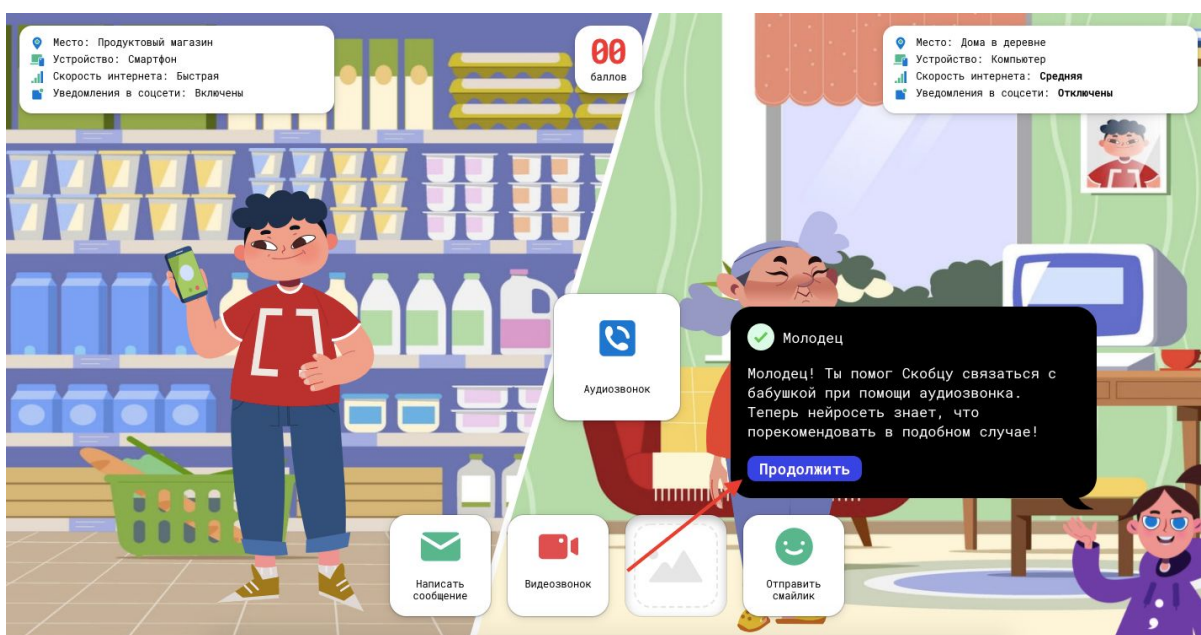


Рис. 3. Выбираем подходящий способ связи.

Чтобы перейти на следующий уровень нажимаем кнопку «Продолжить» в появившемся окне в правом нижнем углу. Чтобы посмотреть задание и получить подсказку нажимаем кнопку «Нужна помощь?» в правом нижнем углу.

Задания состоят из трех уровней. В первом уровне — один верный вариант ответа, во втором — два, в третьем — три. Изначально на

странице одно поле для варианта ответа, чтобы добавить еще, нажимаем «+» (рис. 4).

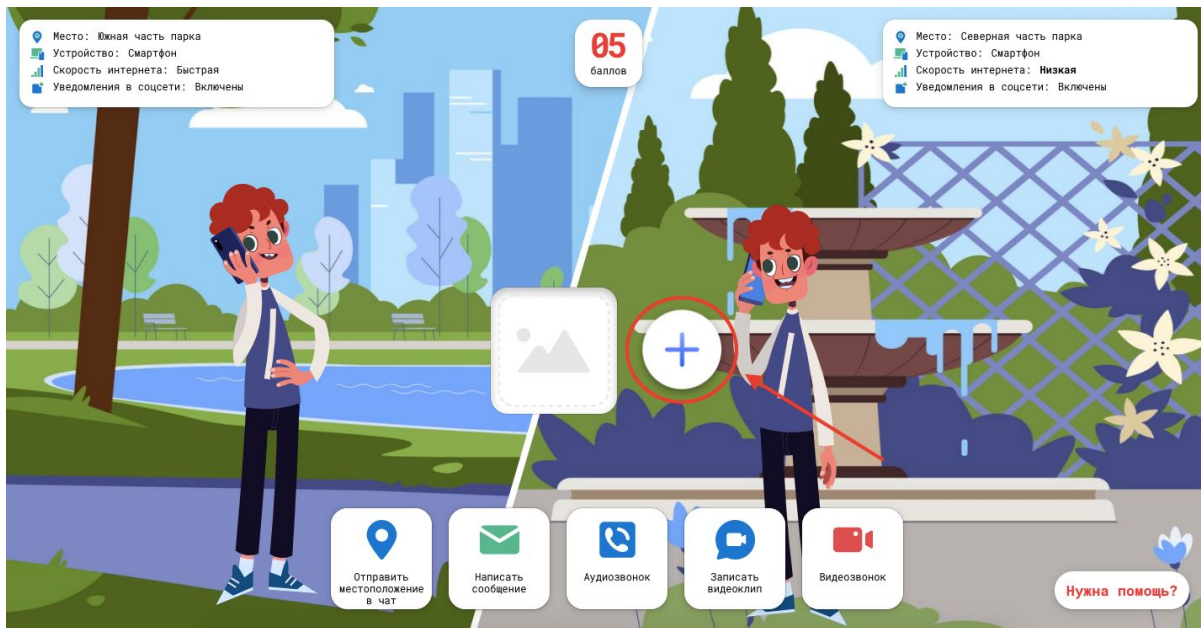
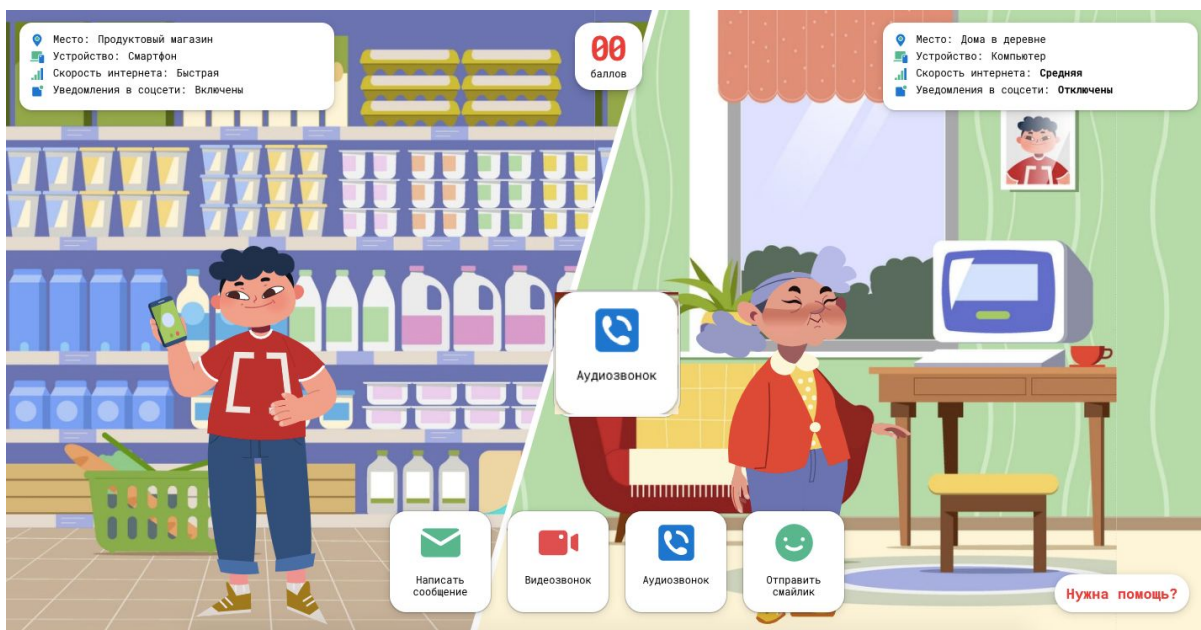


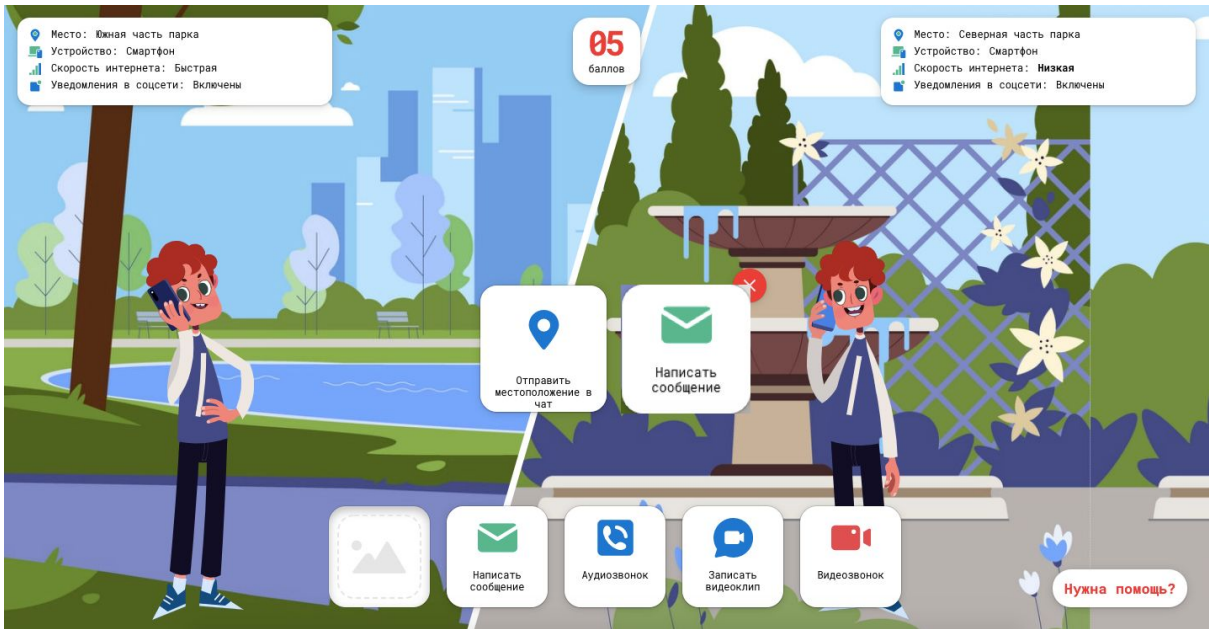
Рис. 4. Добавляем поле для дополнительного варианта ответа.

За каждый пройденный уровень начисляется 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно набрать за задание — 15 баллов.

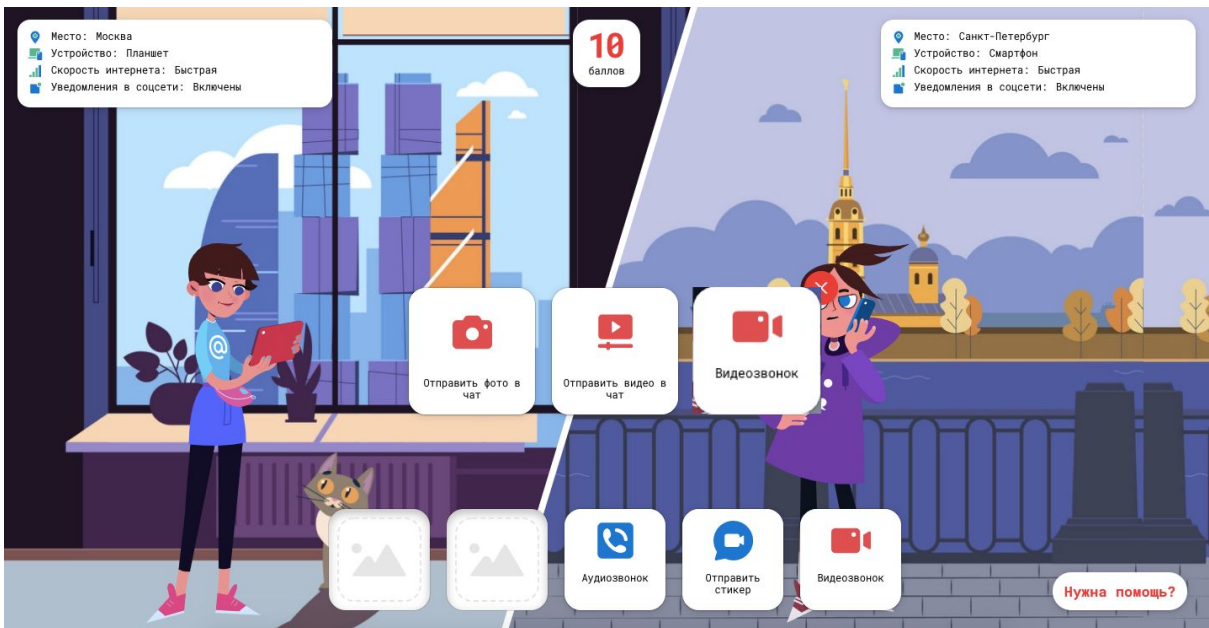
Решение для первого уровня:



Решение для второго уровня:



### Решение для третьего уровня:



## Приложение 4. Решение задания для 1–4 классов «Рекомендательная система друзей»

Выполняя это задание, школьники познакомятся с одним из примеров работы нейронных сетей в рекомендательных системах. Задание заключается в том, чтобы найти пользователей с общими интересами. Всего таких интересов 12, а счетчик в верхней части экрана поможет понять, все ли интересы найдены. Процесс решения задания:

- посмотреть интересы героев, указанные в анкетах в виде иконок (рис. 1);
- объединить героев из верхней и нижней строки с общими интересами (рис. 2);
- поделиться результатом при помощи кнопки «Поделиться».



Рис. 1. Ищем общие интересы.

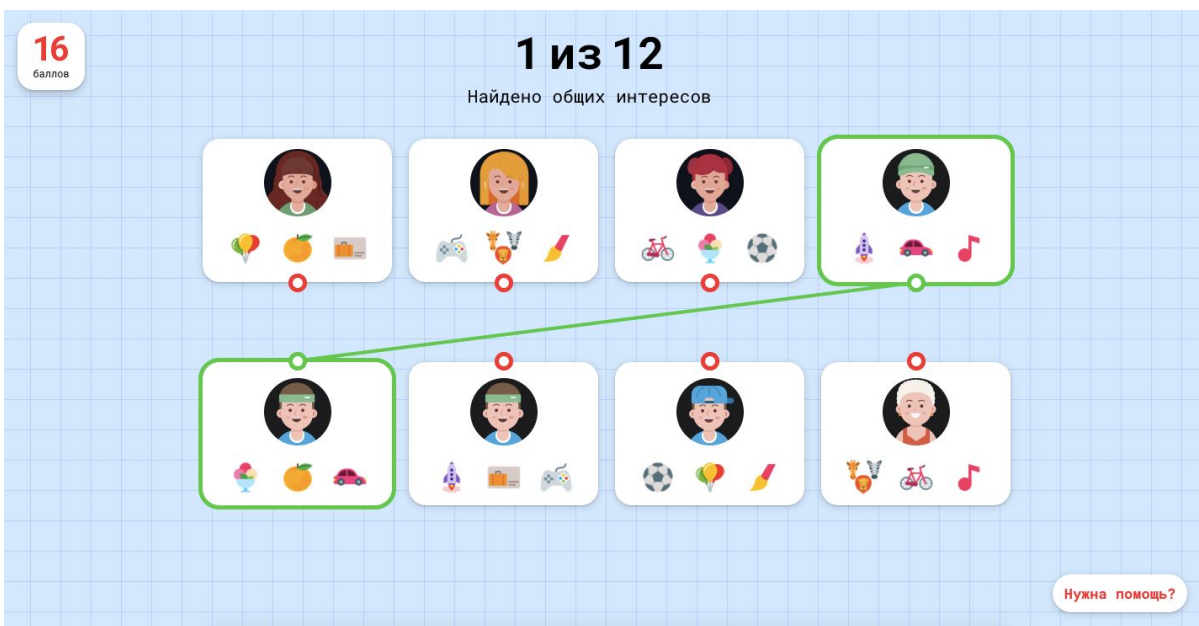


Рис. 2. Объединяем героев из верхней и нижней строки.

За каждый найденный общий интерес начисляется один балл. Максимальное количество баллов, которое можно набрать за задание — 12.

**Правильные ответы:**

Обратите внимание, что каждый герой имеет по три общих интереса.

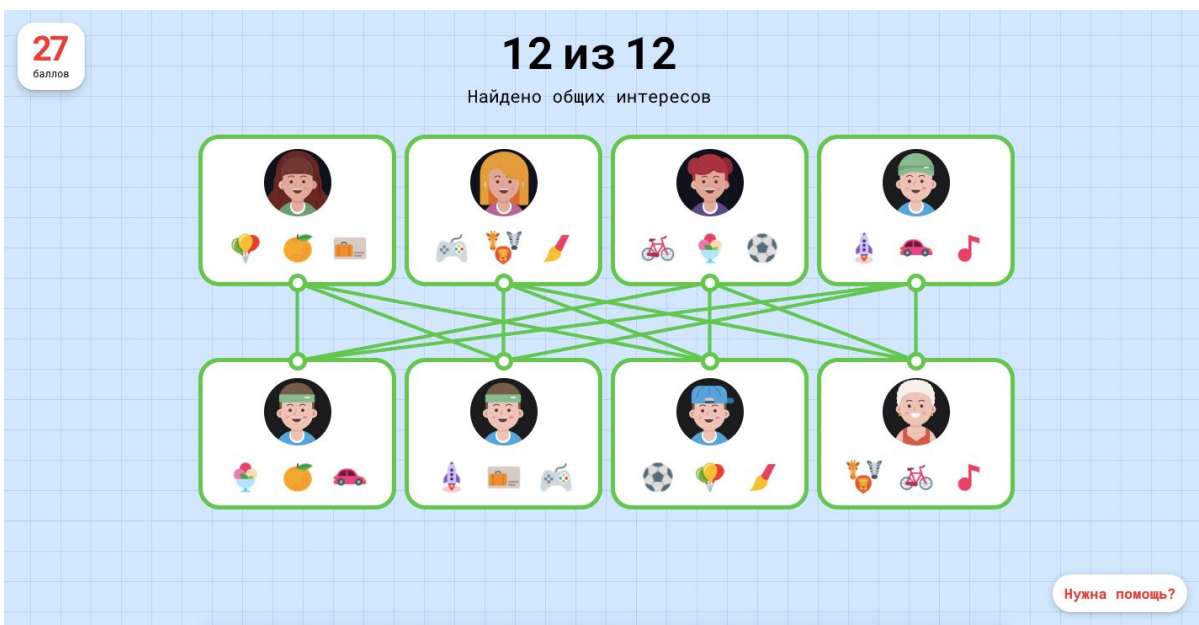


Рис. 3. Решение задания.



## Приложение 5. Решение задания для 5–7 классов «Распознавание лица»

Задание состоит из двух уровней. В ходе выполнения заданий, ученики в игровой форме научатся распознавать черты лица человека, а также создадут собственную маску и примерят ее на себя. Процесс решения задания:

- распознать все черты лица из списка (рис. 1);
- создать маску при помощи конструктора (рис. 2);
- протестировать маску на себе (рис. 3);
- поделиться результатом при помощи кнопки «Поделиться».

Первый уровень заключается в том, чтобы научить нейросеть распознавать черты лица — для этого нужно отметить следующие точки на лице: левый и правый глаз, левая и правая бровь, нос, губы.

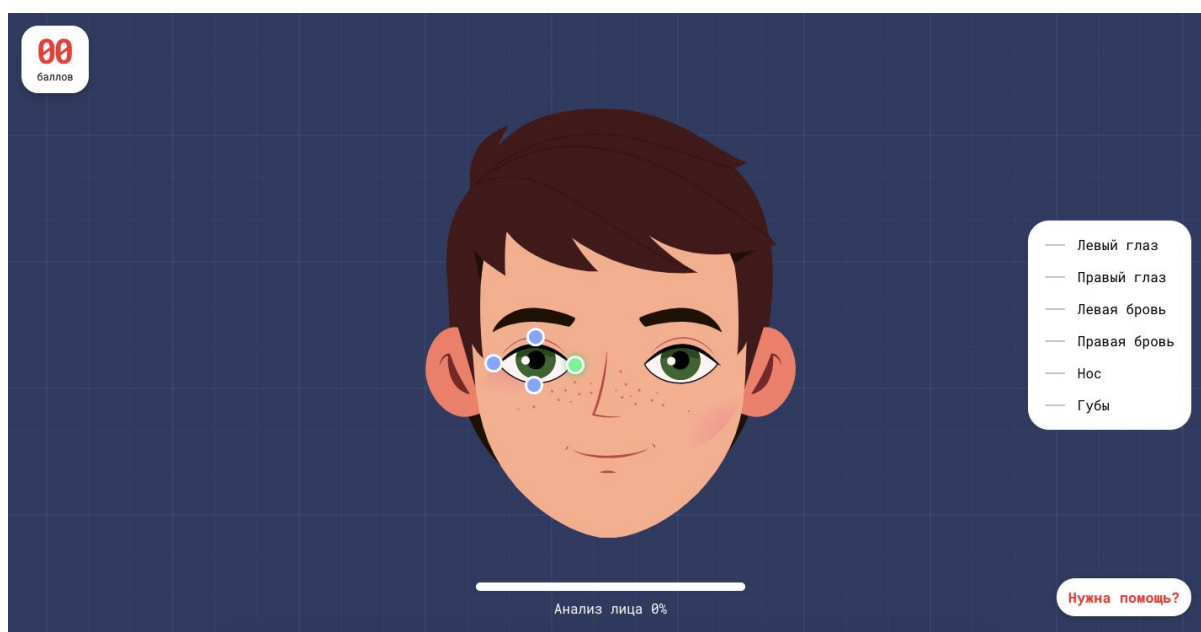


Рис. 1. Распознавание лица.

Второй уровень заключается в том, чтобы собрать при помощи конструктора маску (рис. 2) и протестировать её на себе (рис. 3).

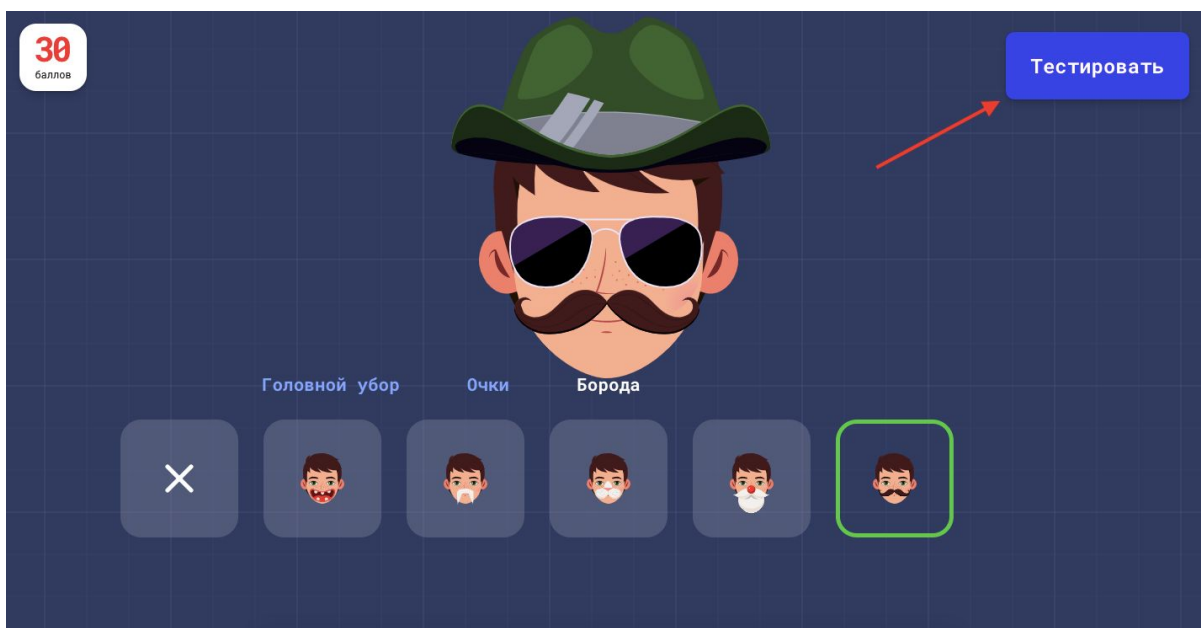


Рис. 2. Конструктор масок.

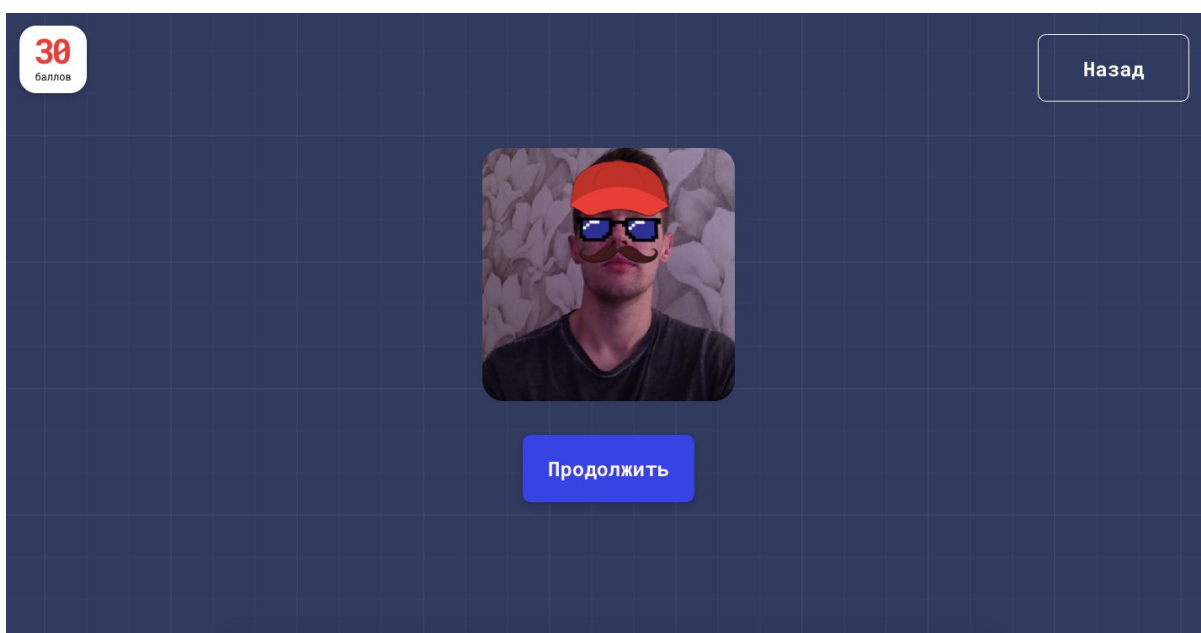


Рис. 3. Тестирование маски.

Для тестирования потребуется разрешить доступ к веб-камере. Для этого в появившемся окне, нужно нажать «Разрешить» (рис. 4). Если на компьютере **нет веб-камеры**, откроется заготовка и тестирование будет происходить на ней.

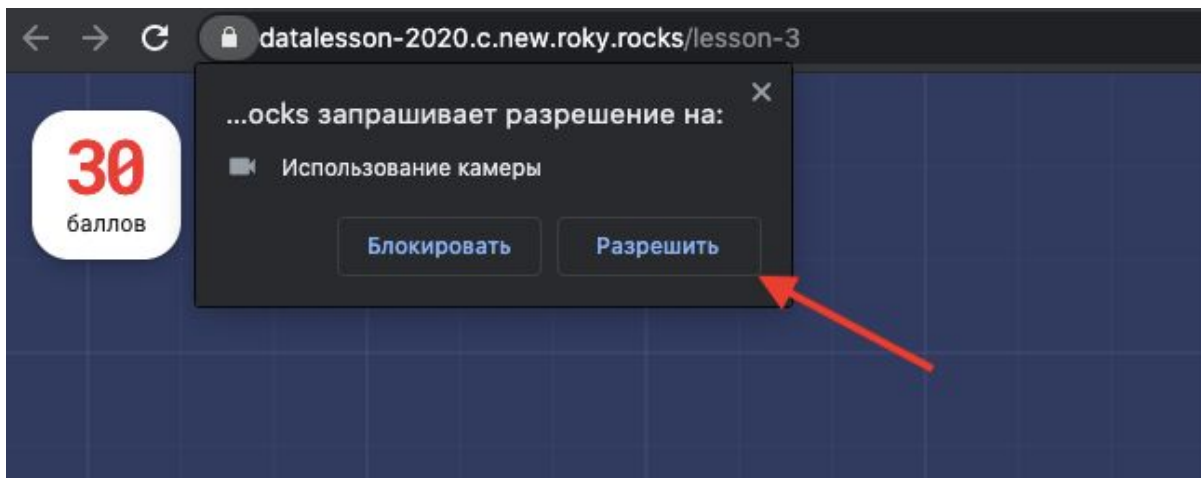


Рис. 4. Разрешение на доступ к веб-камере.

За прохождение первого уровня ученик получает — 30 баллов, за прохождение второго уровня — 30 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно набрать за задание — 60.

## Приложение 6. Решение задания для 5–7 классов «Рекомендательная система новостей»

Выполняя задание, школьники познакомятся с одним из примеров работы нейронных сетей в рекомендательных системах. Задание состоит из двух уровней. В начале мы показываем, что нейросеть анализирует интересы пользователей (рис. 1). Далее, зная эти интересы, мы можем подобрать интересные новости для героя (рис. 2). Процесс решения задания:

Уровень 1:

- изучить анкеты героев;
- найти три общих интереса между анкетами (рис. 1).

Уровень 2:

- изучить новостную ленту;
- выбрать новости, которые понравятся Запьятыне (рис. 2).

Правильный ответ для первого уровня: **животные, спорт, настольные игры** (рис. 1).



Рис. 1. Решение для первого уровня.

Правильный ответ для второго уровня. Нужно поставить «сердечко» следующим новостям:

- Итоги выставки «Настольные игры — 2020».
- Увлекательное путешествие на Алтай.
- Стартует чемпионат по баскетболу!
- Создаем VR приложение за 5 минут.
- В зоопарке родились два тигренка.

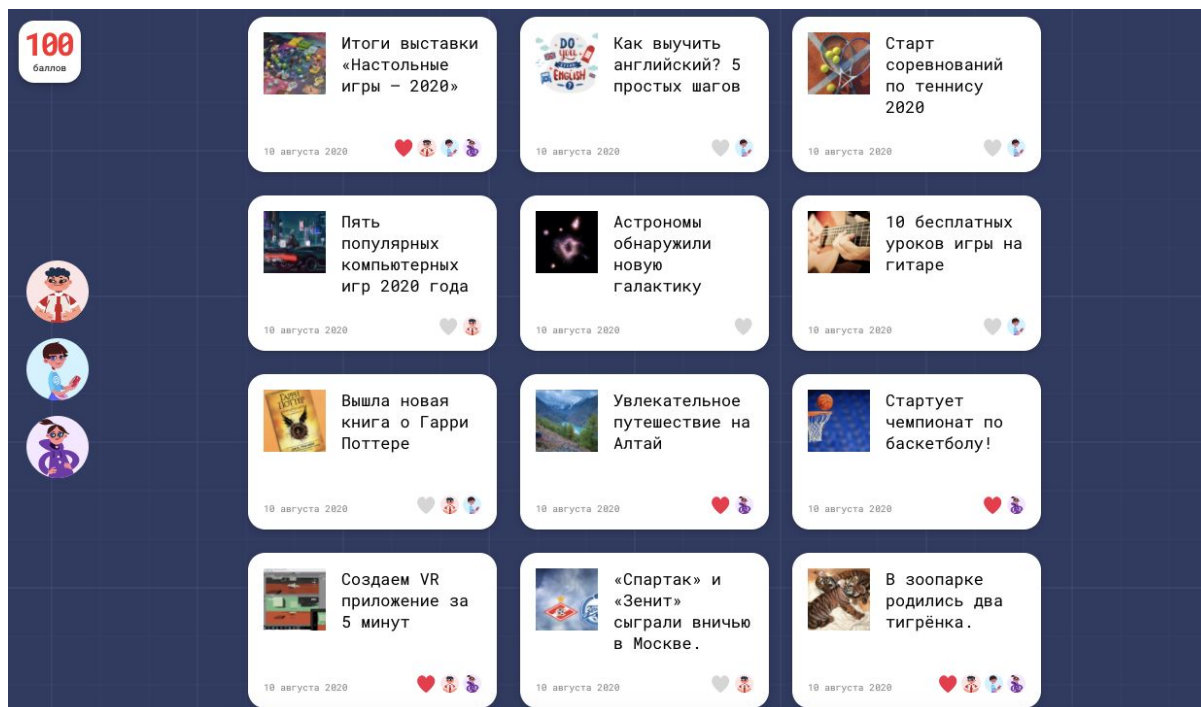


Рис. 2. Решение для второго уровня.

Чтобы вспомнить, какие интересы были у Запятыни, достаточно навести курсор на ее фотографию в левом меню (рис. 3), появится анкета с интересами.

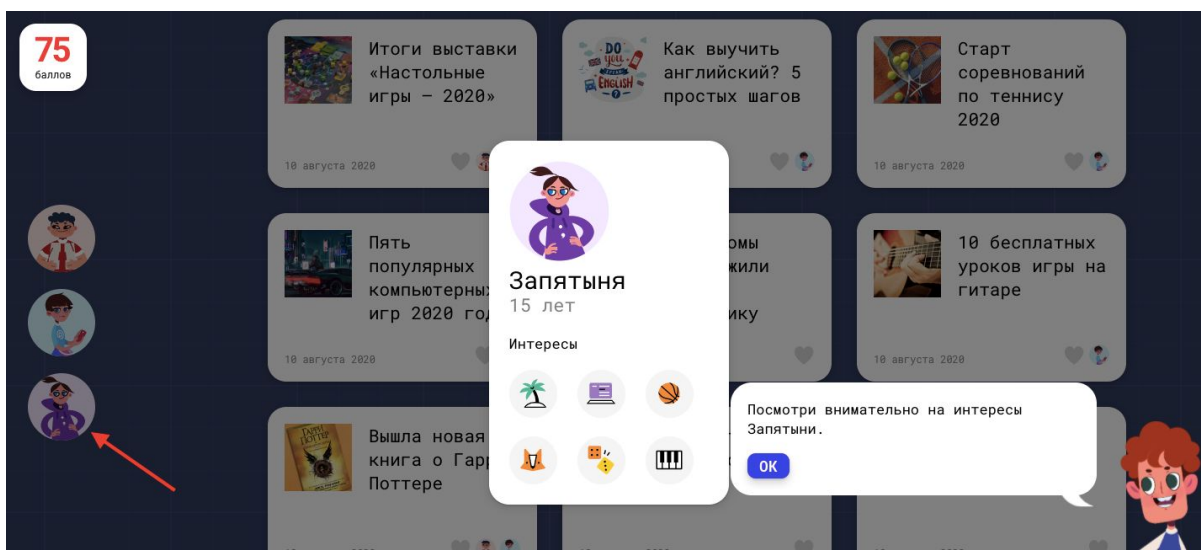


Рис. 3. Вспоминаем интересы Запятая.

За прохождение первого уровня ученик получает — 15 баллов, за прохождение второго уровня — 25 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно набрать за задание — 40.

## **Приложение 7. Решение задания для 8–11 классов «Нейросети и разработка приложений»**

В ходе задания участники смогут попробовать себя в роли разработчика мобильных приложений и пройти все этапы разработки: исследование и анализ, создание дизайна, разработка, тестирование и публикация. Каждый этап — это один уровень тренажера:

1. Провести исследование аудитории и выбрать самый популярный интерес, который станет темой приложения (рис. 1).
2. Создать дизайн приложения, выбрав функции, которые понадобятся в приложении (рис. 2).
3. Написать код для приложения на основе функций, которые были добавлены на этапе дизайна (рис. 3).
4. Протестировать функции приложения (рис. 4).
5. Заполнить анкету приложения для публикации в магазине приложений (рис. 5).

Первый уровень. Школьники выступают в роли аналитика, которому нужно провести анализ и исследование аудитории. Для этого нужно выбрать в фильтре слева: возраст, пол и город. В центре находится список интересов, демонстрирующий статистику популярных интересов относительно выбранной аудитории. Ученик выбирает самый популярный интерес — это будет темой приложения (рис. 1).

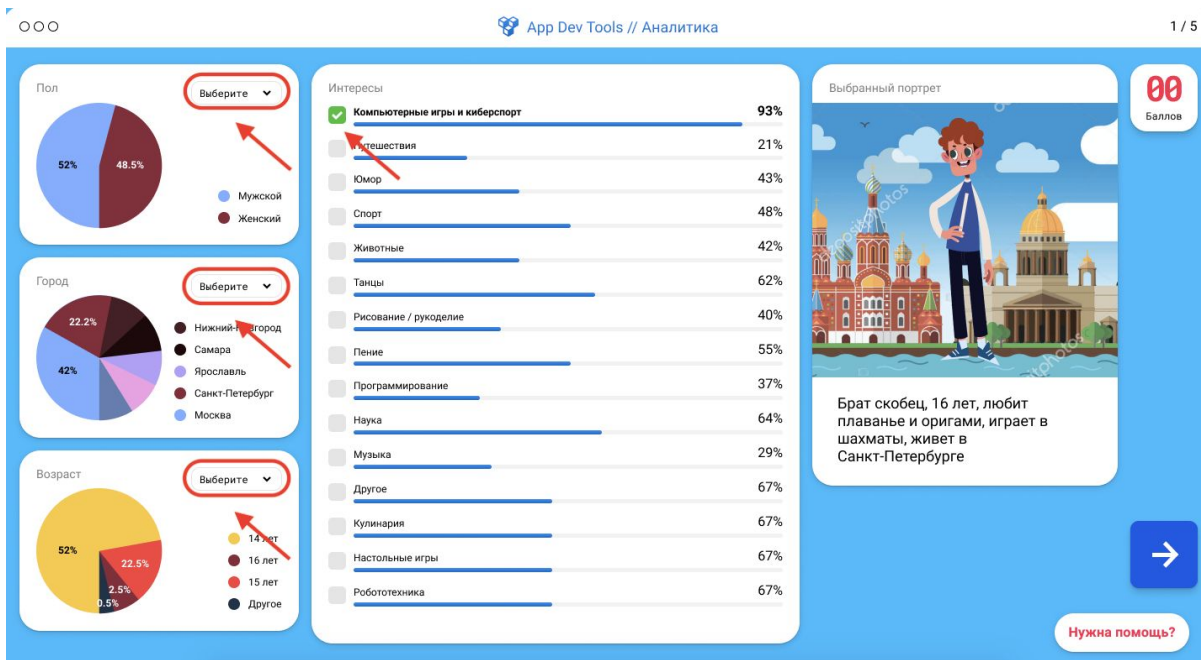


Рис. 1. Первый уровень. Анализ и исследование аудитории.

Второй уровень. Школьники могут испытать себя в роли дизайнеров. Им нужно разработать макет дизайна приложения, который дает понять, как будет выглядеть и функционировать приложение. Ученики выбирают нужную функцию приложения из меню слева «Панель конструктор» и перетаскивают их на экран смартфона (рис. 2).

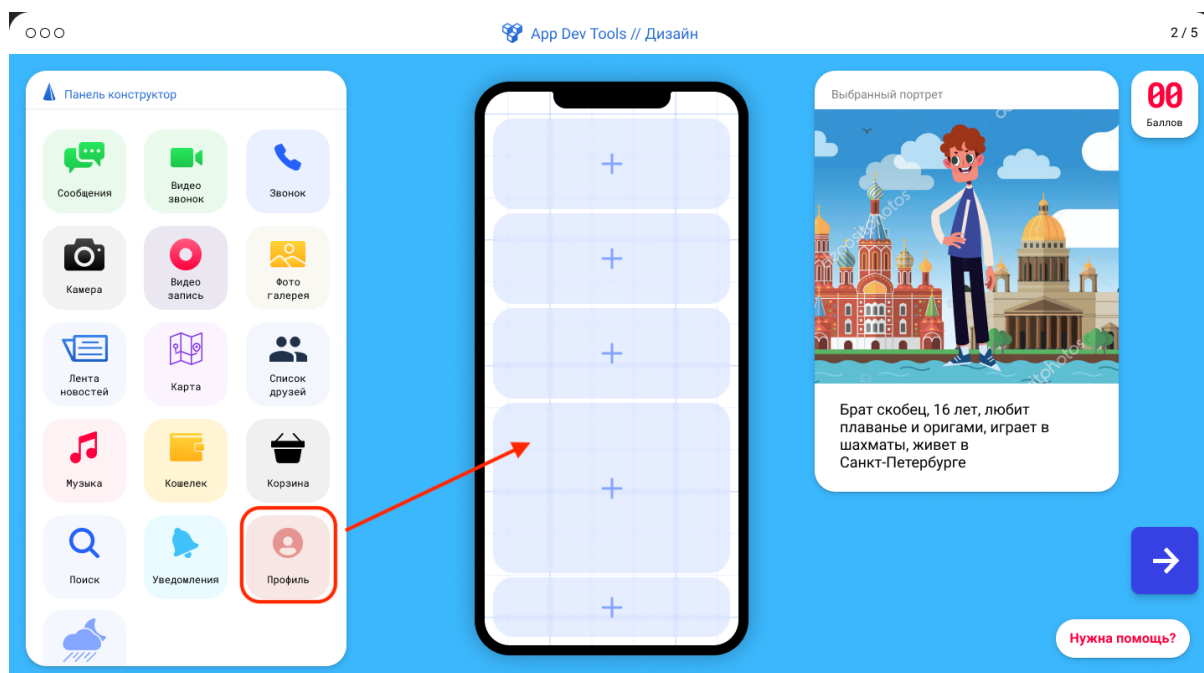


Рис. 2. Второй уровень. Проектирование дизайна приложения.



Третий уровень. Школьникам нужно написать код приложения, созданного на этапе дизайна в окне редактора кода Code Editor. В этом ученику поможет «справочник функций», в котором перечислены коды функций, используемых в приложении. Обратите внимание, что основная часть кода уже написана. Ученику остается переписать оставшиеся функции или перенести их при помощи мышки из справочника функций в окно редактирования кода (рис. 3).

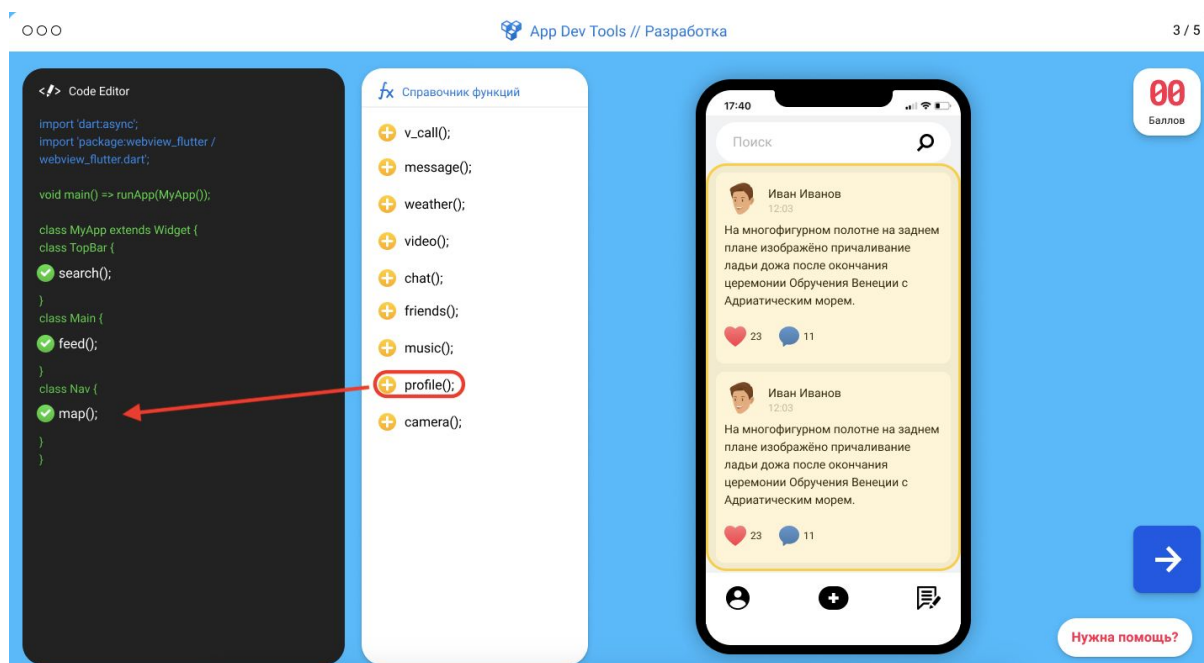


Рис. 3. Третий уровень. Разработка кода приложения.

Четвертый уровень. Школьники выступают в роли тестировщиков, которым нужно проверить работоспособность приложения по чек-листу слева. Для этого на экране смартфона нужно прощелкать функции приложения, если функция не работает, то помощник покажет, какая функция не работает и попросит добавить ее. Для этого нужно вернуться на предыдущий уровень и дописать недостающие функции (рис. 4).

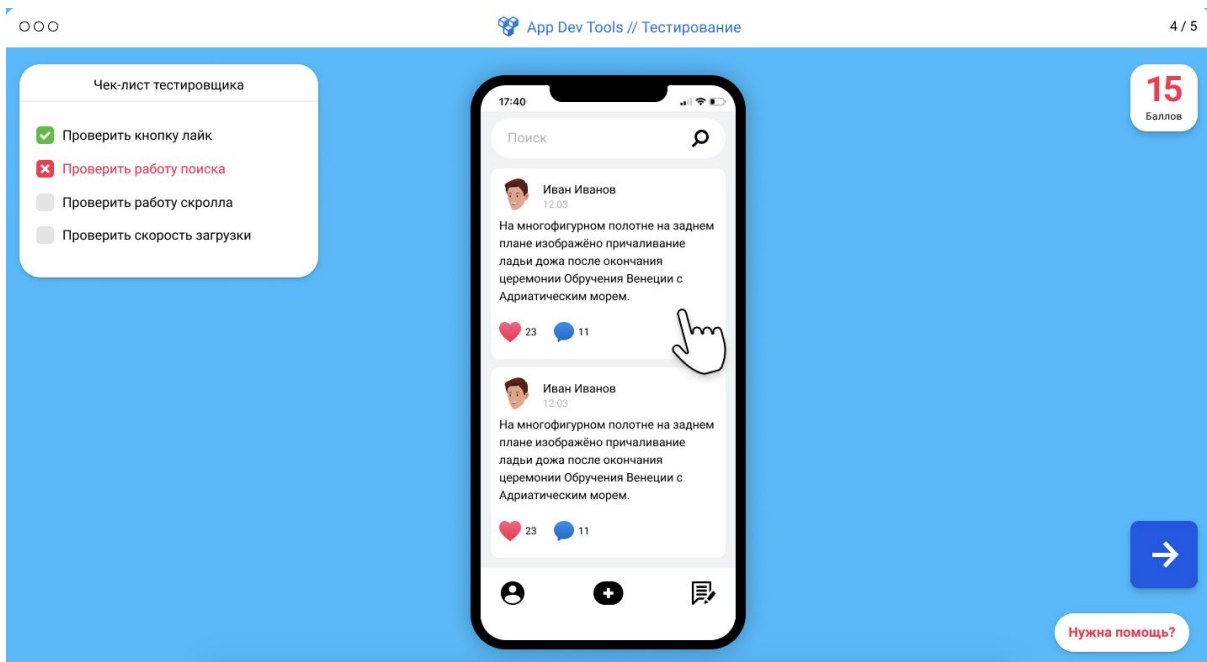


Рис. 4. Четвертый уровень. Тестирование приложения.

Пятый уровень. Школьник закончил все этапы разработки, приложение готово, осталось опубликовать его в магазине приложений. Для этого нужно заполнить анкету приложения, где необходимо указать: название приложения, имя и фамилию автора, тему приложения, перечислить его функции в описании. После того, как эти данные заполнены, можно нажать «Опубликовать».

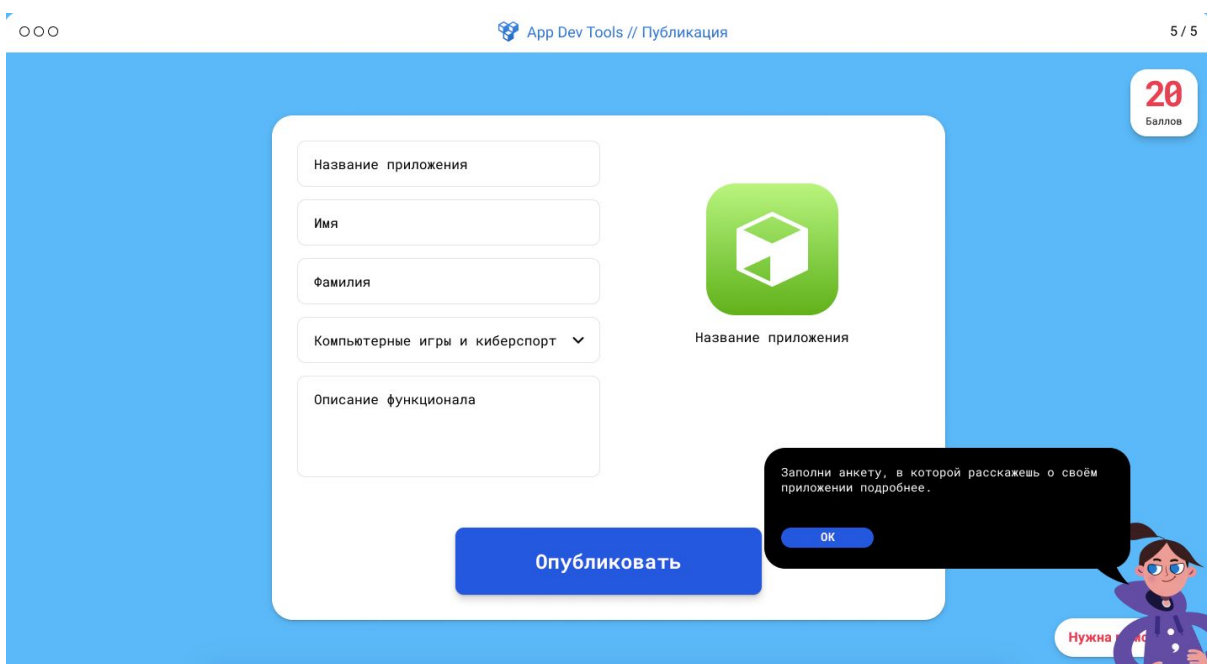


Рис. 5. Пятый уровень. Публикация приложения в магазине.