

Т. В. Баракина

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Н. Ю. Шерешик

Лицей № 64, г. Омск, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ УМЕНИЯ РАБОТАТЬ СО СХЕМАМИ

Аннотация

С эскизами и техническими рисунками дети встречаются еще в дошкольном возрасте в процессе конструктивной и изобразительной деятельности, со схемами и чертежами они начинают знакомиться только в младшем школьном возрасте. Не случайно поэтому одной из задач обучения в начальной школе является формирование знаково-символической деятельности у обучающихся, обеспечивающей конкретные способы преобразования учебного материала и выполняющей следующие функции: кодирование — передача и прием информации; схематизация — использование знаково-символических средств для отображения учебного материала; моделирование — выделение и отображение существенных признаков объекта с помощью оперирования знаково-символическими средствами. В статье анализируются возможности формирования у младших школьников умения работать со схемами в процессе обучения конструированию с применением конструктора Cuboro. Рассматриваются основные изучаемые понятия, этапы обучения и их содержание, формируемые умения. Показана возможность использования программы Cuboro Draw в работе с младшими школьниками. Описаны интерфейс Cuboro Draw и процесс создания схем в этой программе.

Ключевые слова: знаково-символическая деятельность, эскиз, технический рисунок, схема, чертеж, инженерно-политехническое образование, конструирование, Cuboro, Cuboro Draw.

DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-9-59-64

1. Введение

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 25.12.2020 г. № 812 [13] было принято решение о проведении в 2021 году в Российской Федерации Года науки и технологий. На уровне государства отмечена важность развития инженерных, технических, высокотехнологичных направлений, которые обеспечат реализацию уже существующих и появляющихся инновационных программ развития России. Для обеспечения решения поставленных задач в настоящее время в России создана сеть «Технопарков», «Кванториумов», «Точек роста»,

на базе которых школьники получают предпрофильное и профильное обучение, первые представления об инженерных и технических профессиях.

Кто такой инженер? Инженер — специалист, осуществляющий инженерную деятельность. Инженеры вовлечены, как правило, во все процессы жизненного цикла технических устройств, являющихся предметом инженерного дела, включая прикладные исследования, планирование, проектирование, конструирование, разработку технологии изготовления (сооружения), подготовку технической документации, производство, наладку, испытание, эксплуатацию, техническое обслу-

Контактная информация

Баракина Татьяна Вячеславовна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры предметных технологий начального и дошкольного образования, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия; *адрес:* 644099, Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, д. 14; *e-mail:* barakina77@mail.ru

Шерешик Николай Юрьевич, зам. директора, лицей № 64, г. Омск, Россия; *адрес:* 644024, Россия, г. Омск, ул. Чкалова, д. 3; *e-mail:* nikolai.shereshick@yandex.ru

T. V. Barakina

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

N. Yu. Shereshik

Lyceum 64, Omsk, Russia

FORMATION OF THE ABILITY OF JUNIOR SCHOOLCHILDREN TO WORK WITH SCHEMES

Abstract

Children come across sketches and technical drawings even in preschool age in the process of performing constructive and visual activities; they begin to get acquainted with schemes and drawings only at primary school age. It is therefore no coincidence that one of the tasks of teaching in primary school is the formation of sign and symbolic activity among students, which provides specific ways of transforming educational material and performs the following functions: coding — transmission and reception of information; schematization — the use of symbolic means to display educational material; modeling — highlighting and displaying essential features of an object by operating with symbolic means. The article analyzes the possibilities of forming in junior schoolchildren the ability to work with schemes in the process of teaching construction using the Cuboro constructor. The main studied concepts, stages of training and their content, skills are considered. The possibility of using the Cuboro Draw program in working with younger students is shown. The Cuboro Draw interface and the process of creating schemes in this program are described.

Keywords: sign and symbolic activity, sketch, technical drawing, scheme, drawing, engineering and polytechnic education, construction, Cuboro, Cuboro Draw.

живание, ремонт, утилизацию устройства и управление качеством. Основным содержанием деятельности инженера является разработка новых и/или оптимизация существующих инженерных решений. Например, оптимизация проектного решения (в том числе вариантное проектирование), оптимизация технологии, менеджмент и планирование, управление разработками и непосредственное контролирование производства. Новые инженерные решения зачастую выливаются в изобретения [6].

С чего же начинается активная творческая деятельность любого инженера? Конечно же, с создания эскиза, технического рисунка придуманного изделия, с построения схемы, чертежа. Являются ли данные понятия синонимами? Как в процессе предпрофессиональной подготовки познакомить с ними детей на доступном уровне? Попробуем разобраться.

2. Основные понятия

Эскиз (рис. 1) — это предварительный набросок детали или изделия. Эскиз выполняют от руки, без использования чертежных инструментов или специализированных программ тогда, когда требуется быстро изобразить на бумаге замысел какого-то нового изделия. При этом передаются, как правило, общие внешние особенности изделия, масштаб и размерность не учитываются [9].

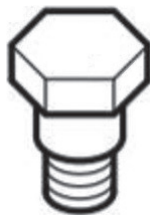


Рис. 1. Эскиз болта [16]

Технический рисунок (рис. 2) — это наглядное графическое изображение объекта, выполненное от руки в масштабе, в котором ясно раскрыта техническая идея объекта, правильно передана его конструктивная форма и верно найдены пропорциональные соотношения. Технический рисунок может быть линейным (без светотени) и объемно-пространственным с передачей светотени и цвета [11].

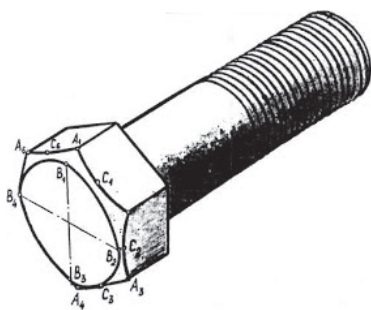


Рис. 2. Технический рисунок болта [12]

Схема (рис. 3) — графическое изображение, на котором показаны в виде условных обозначений составные части изделия и связи между ними. Схема может быть выполнена как от руки, так и с использованием чертежных инструментов [5].

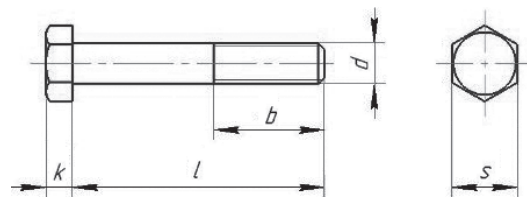


Рис. 3. Схема болта [10]

Чертеж (рис. 4) — документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы [5].

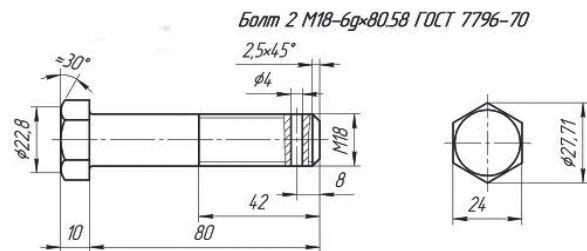


Рис. 4. Чертеж болта [15]

Таким образом, можно сделать вывод, что в процессе разработки изделия инженер постепенно переходит от эскиза/технического рисунка к схеме, а затем к чертежу. Это обеспечивает проработку составных частей конструкции, точность разрабатываемой документации. Следовательно, в процессе инженерно-политехнической подготовки обучающихся необходимо формирование умения работать с данными типами графических моделей, обеспечивая постепенный переход от одного уровня к другому.

3. Методика обучения младших школьников работе со схемами

Если с эскизами и техническими рисунками дети встречаются еще в дошкольном возрасте в процессе выполнения конструктивной и изобразительной деятельности, то со схемами и чертежами они начинают знакомиться только в младшем школьном возрасте. Не случайно поэтому одной из задач обучения в начальной школе является **формирование знаково-символической деятельности у обучающихся**, обеспечивающей конкретные способы преобразования учебного материала и выполняющей следующие функции [7, 8]:

- кодирование — передача и прием информации;
- схематизация — использование знаково-символических средств для отображения учебного материала;
- моделирование — выделение и отображение существенных признаков объекта с помощью оперирования знаково-символическими средствами.

«Использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач» [14] — это метапредметное умение, формируемое у обучающихся на всех учебных дисциплинах в начальной школе, а также в рамках внеурочной деятельности.

Для формирования указанного умения в настоящее время широко стали применяться не только практиче-

ские упражнения, но и конструкторские задачи, а также задания, выполняемые с использованием технических средств обучения [3, 4].

Рассмотрим возможности использования образовательной системы Cubogo в процессе ознакомления младших школьников с основами моделирования и схематизации.

Образовательная система Cubogo:

- знакомит обучающихся с основами конструирования и моделирования, закрепляет фундаментальные знания по математике, информатике;
- развивает системное и креативное мышление, внимательность, пространственное воображение;
- учит согласованно работать в команде, коллективе.

Cubogo широко используется в начальной школе на уроках математики, информатики, технологии, а также во внеурочной деятельности.

Конструктор Cubogo состоит из симметрично дополняющих друг друга кубиков, имеющих на поверхности желоба самых разных форм и с тоннелями внутри, а также стеклянных прочных шариков. С помощью конструктора можно построить трехмерные конструкции, по которым шарики за счет своей кинетической энергии должны прокатиться от старта к финишу [1].

При этом следует отметить, что обучение конструированию осуществляется не только в процессе выполнения заданий с помощью реальных кубиков конструктора, но и с опорой на технический рисунок, схемы конструкций. Обучающиеся постепенно переходят от предметных (натурных) моделей к информационным.

Рассмотрим подробнее методику обучения младших школьников работе со схемами.

3.1. Этапы обучения младших школьников работе со схемами

1-й этап. Формирование у младших школьников умения работать с готовыми схемами.

На данном этапе необходимо познакомить обучающихся с основными деталями конструктора — кубиками, а также с их условными обозначениями на схемах. Для усвоения изученного следует предложить детям выполнение куборидиктантов: определить номер кубика по условному изображению, выполнить условное изображение кубика по указанному номеру, по описанию кубика и т. п.

После ознакомления с условными обозначениями, используемыми на схемах (рис. 5), вводятся **правила выполнения схем при конструировании Cubogo**:

- Схема выполняется на координатной сетке. Каждый уровень изображается отдельно.
- Кубики, используемые в конструкции как строительные, изображаются, как кубик № 1, независимо от их номера.
- При изображении кубиков учитывается его расположение в конструкции, обязательно указывается номер. Если не предполагается прокат шарика по туннелю, то изображается только желоб.
- Форма конструкции на схеме при изображении каждого последующего уровня показывается с помощью серых квадратов.
- Красная стрелка обозначает движение шарика на поверхности. Такой стрелкой обозначается выход из кубика на следующий уровень (уровень ниже). Движение шарика по желобам не обозначается.
- Пунктирная красная линия обозначает движение шарика внутри туннеля. Пунктирная линия начинается с кубика, где шарик попал в туннель, и продолжается до выхода из туннеля. Далее на пустой клетке рисуется стрелка, обозначающая переход шарика на уровень ниже или выход из конструкции.
- В конструкции с несколькими выходами используются разные цвета для обозначения линий движения шарика.
- Схема выполняется аккуратно, исправления не допускаются.

Далее предполагается выполнение обучающимися конструкторских задач по построению функциональных конструкций по данным схемам.

2-й этап. Формирование у младших школьников умения дополнять, редактировать, преобразовывать схемы.

На данном этапе необходимо познакомить обучающихся с **возможными ошибками, допускаемыми при выполнении схем конструкций Cubogo** (рис. 6):

- *Низкое качество оформления работы.* Схема выполнена неаккуратно, сделаны исправления.
- *Ошибки в изображении формы конструкции.* На схеме не сохранена форма конструкции при изображении уровней.

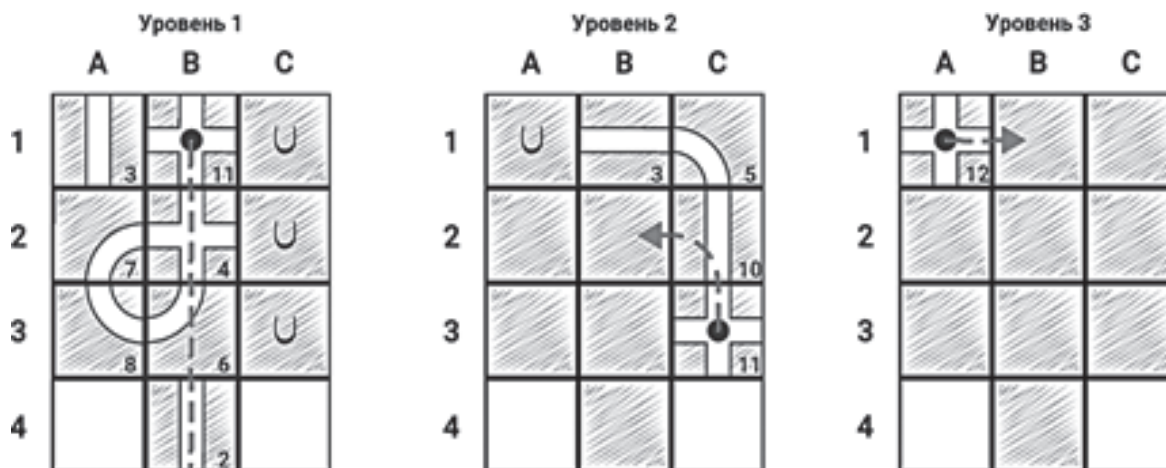


Рис. 5. Пример схемы конструкции Cubogo



Рис. 6. Ошибки, допускаемые при создании схем Cuboro

- **Ошибки в изображении кубиков.** Отсутствие изображений одного или нескольких кубиков, входящих в конструкцию. Неверное изображение кубика, не указан его номер. Не учитывается положение кубика в конструкции для обеспечения беспрепятственного проката шарика.
- **Ошибки в указании движения шарика по конструкции.** Неверное изображение или полное отсутствие стрелок, обозначающих движение шарика по конструкции.

Можно предложить детям задания:

- по поиску и исправлению ошибок на схемах;
- по дополнению схем;
- на построение конструкций по схемам, данным частично;
- на преобразование конструкции, построенной по данной схеме, и т. п.

3-й этап. Формирование у младших школьников умения самостоятельно создавать схемы.

Данный этап можно разбить на подэтапы:

- первоначально осуществляется обучение построению схем от руки на координатной сетке;
- затем можно перейти к построению схем в программе Cuboro Draw. Данная программа позволяет выполнить схемы конструкций и распечатать их в необходимом размере.

3.2. Создание схем с помощью программы Cuboro Draw

В настоящее время программа Cuboro Draw существует в нескольких версиях: мобильное приложение, для установки на персональном компьютере [17].

Интерфейс Cuboro Draw максимально простой и доступный для работы даже детям дошкольного возраста (рис. 7).

Рассмотрим панель инструментов Cuboro Draw (рис. 7):

- 1 — установить размерность поля (уровня);
- 2 — сохранить проект;
- 3 — открыть ранее созданный проект;
- 4 — добавить уровень;
- 5 — просмотреть прокат шарика по конструкции;
- 6 — убрать уровень;
- 7 — удалить весь проект целиком;
- 8 — преобразовать технический рисунок в формат схемы;
- 9 — формат изображения кубиков;
- 10 — версия;
- 11 — выбор языка;
- 12 — панель управления кубиками;
- 13 — выбор набора и самих кубиков.

Создание схемы конструкции начинается с задания размерности поля (уровня) (рис. 8).

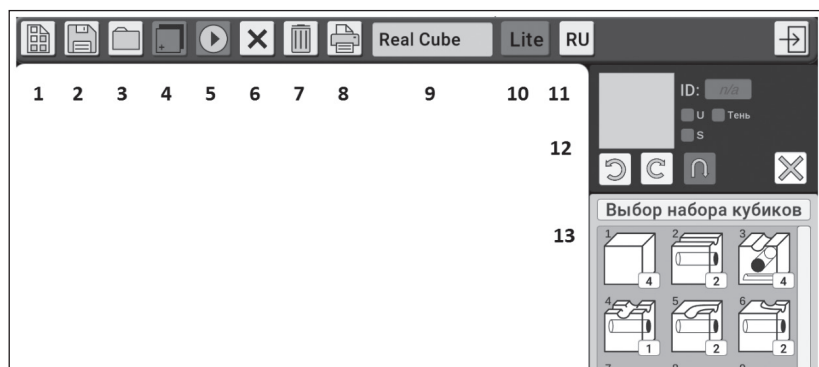


Рис. 7. Панель инструментов Cuboro Draw

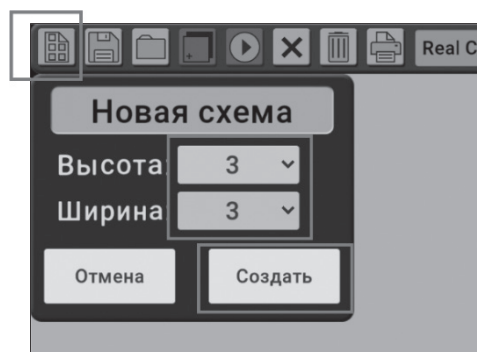


Рис. 8. Задание размерности поля (уровня)

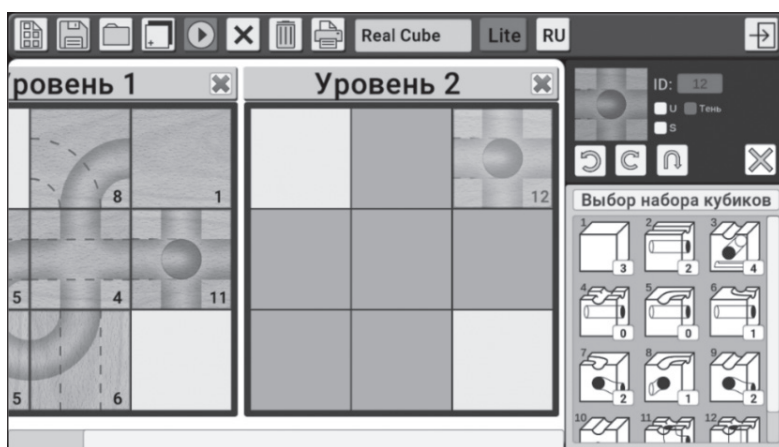


Рис. 9. Расположение кубиков на уровнях конструкции

Затем можно начинать размещать кубики, входящие в конструкцию, на поле (рис. 9).

Положение кубика регулируется кнопками вращения на панели управления кубиками. Серыми квадратами автоматически на поле показаны кубики предыдущего уровня (нижнего).

После того как все кубики конструкции размещены, стартовый кубик (откуда начнет движение по конструкции шарик) выделяется (рис. 10).



Рис. 10. Определение стартового кубика

И можно посмотреть прокат шарика по конструкции. Движение по желобам кубиков будет показано, но не обозначено. Только движение по туннелям будет зафиксировано пунктирной линией (рис. 11).

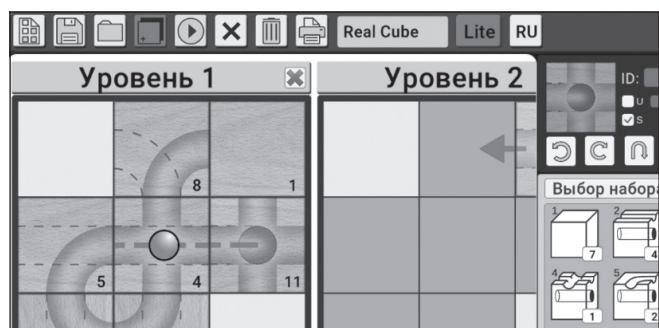


Рис. 11. Показ движения шарика по конструкции

Если шарик не выкатился из конструкции, остановился, значит, допущена ошибка в конструкции или техническом рисунке. Проект может быть изменен, ошибка исправлена.

И остается еще один шаг — перевод технического рисунка в формат схемы (рис. 12): *Генерировать превью*, *Сохранить как .PNG*. Пример получающейся при переводе схемы показан на рисунке 13.

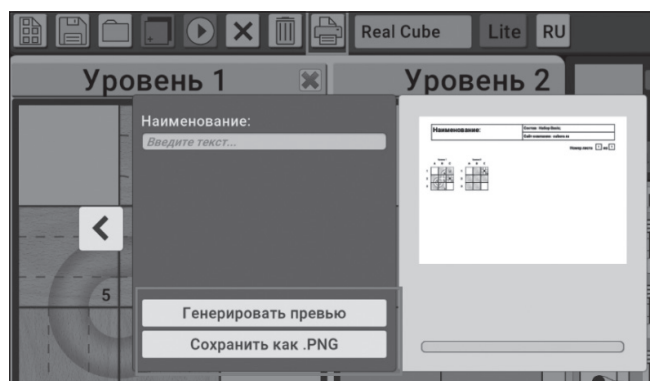


Рис. 12. Перевод технического рисунка в формат схемы



Рис. 13. Схема конструкции

3.3. Система упражнений по обучению учащихся работе со схемами

Обучающиеся выполняют задания по созданию схем, построенных ими реальных или виртуальных конструкций, по их апробации, преобразованию.

Варианты заданий могут быть следующими [2]:

- Реальное построение конструкции, выполнение обучающимися схемы конструкции на координатной сетке либо в программе Cuboro Draw.
- Мысленное построение конструкции, затем поуровневое выполнение схемы каждым участником команды (участник выполняет схему не всей конструкции, а одного-двух уровней) на координатной сетке либо в программе Cuboro Draw.
- Создание схемы конструкции на координатной сетке либо в программе Cuboro Draw, затем ее реальное построение с помощью конструктора либо в программе Cuboro Webkit.
- Создание конструкции в программе Cuboro Webkit, построение по полученному техническому рисунку схемы конструкции на координатной сетке либо в программе Cuboro Draw.

4. Заключение

Реализация вышеуказанных этапов обучения младших школьников работе со схемами не только позволит сформировать у обучающихся умения читать, преобразовывать и самостоятельно строить схемы, а затем и чертежи, но и будет способствовать развитию глазомера, пространственного воображения, мышления, умения анализировать формы и наглядно их изображать, а также ознакомлению с технической эстетикой.

Список использованных источников

1. Баракина Т. В., Шерешик Н. Ю. Использование конструктора Cuboro в процессе обучения младших школьников моделированию на уроках информатики // Информатика в школе. 2020. № 8. С. 46–55. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-8-46-55
2. Баракина Т. В., Шерешик Н. Ю. Формирование у младших школьников умения работать со схемами в процессе обучения конструированию Cuboro // Горизонты образования. Материалы II Международной научно-практической конференции (г. Омск, 22–23 апреля 2021 г.) / отв. ред. Н. В. Чекалева. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2021. С. 136–138.
3. Будунев Г. М. Компьютерные технологии в образовательной среде: «за» и «против». М.: АРКТИ, 2006. 192 с.
4. Булин-Соколова Е. И., Рудченко Т. А., Семенов А. Л., Хохлова Е. Н. Формирование ИКТ-компетентности младших школьников: пособие для учителей общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2012. 128 с.
5. ГОСТ 2.102-2008 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. <http://docs.cntd.ru/document/1200069439>
6. Инженер // Википедия. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженер>
7. Кузнецов А. А., Захарова Т. Б., Захаров А. С. Общая методика обучения информатике: учебное пособие для студентов педагогических вузов: в 2 ч. Ч. 1. М.: Прометей, 2016. 300 с.
8. Смирнова И. М., Захарова Т. Б., Маняхина В. Г., Мирзоев М. С., Нижников А. П. Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и педагогическом вузе: коллективная монография. М.: Прометей, 2017. 240 с.
9. Сравнение эскиза и чертежа. <https://studfile.net/preview/6168993/page:6/>
10. Схема болта // Трайв-Комплект. https://traiv-komplekt.ru/images/articles/005_1.jpg
11. Технический рисунок // Сайт Ж. В. Александровой. <https://zhannet.jimdofree.com/учащимся/черчение-и-графика/технический-рисунок/>
12. Технический рисунок болта // Машиностроительное черчение, дизайн. Задачи по электротехнике, физике. <http://jamaikiy.ru/format/ris/image061.jpg>
13. Указ Президента Российской Федерации от 25.12.2020 г. № 812 «О проведении в Российской Федерации Года науки и технологий». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012250002>
14. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. <https://fgos.ru/fgos-noo/>
15. Чертеж болта. <http://stud55.ru/wp-content/uploads/2018/08/болт.jpg>
16. Эскиз болта. https://shop.bypy.ru/upload/iblock/4cd/bolt_krepleniya_membrany_ar580360.JPG
17. Cuboroeducation. <https://cuboroeducation.ru/webkit>