

*Сабирова Ф.М., кандидат физико-математических наук, доцент,
Дерягин А.В., кандидат педагогических наук, доцент,
Елабужский институт,
Казанский (Приволжский) федеральный университет*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ КРУЖКА ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Аннотация: в статье показано, что задача развития личностного и творческого потенциала детей, являющаяся одной из основных задач современного образования, может быть решена путем организации занятий техническим творчеством. В качестве подтверждения представлен опыт организации радиотехнического кружка на базе Дома научной коллаборации (ДНК) – центре дополнительного образования при Елабужском институте КФУ, открытом в 2020 году по федеральному проекту «Успех каждого ребенка» под эгидой национального проекта «Образование». Показано, что в процессе организации радиотехнического кружка, как и любого кружка технического творчества, преподаватель должен свободно владеть компьютерными технологиями, использование которых делает процесс обучения более понятным и доступным. В статье представлены виды визуализации используемого при организации работы кружка материала, а также информационные инструменты (онлайн-калькуляторы, программы графических построений, пакеты для проектировки и ручной разводки печатных плат малой и средней сложности и др.), способствующие эффективной организации кружка технического творчества радиотехнической направленности. Показано, что все это способствует подготовке грамотных рабочих и инженеров, особенно в области высоких технологий.

Ключевые слова: техническое творчество, кружок, радиотехника, информационные технологии, визуализация, инструменты

Одной из основных задач современного образования является развитие личностного и творческого потенциала детей, которая наиболее полно может быть решена путем организации занятий техническим творчеством [1]. В этом было получено убедительное подтверждение в ходе реализации таких проектов Елабужского института Казанского федерального университета, как ИнтелЛето, Детский университет [2], Дом научной коллаборации. Дом научной коллаборации имени Камиля Ахметовича Валиева (ДНК) – центр дополнительного образования при Елабужском институте КФУ, открытый в 2020 году по федеральному проекту «Успех каждого ребенка» под эгидой национального проекта «Образование» [3]. Для учащихся 10 класса в рамках проекта «Малая академия» [4] в ДНК реализуется программа «Основы мехатроники и микроэлектроники», предусматривающая первоначальное знакомство с современными направлениями науки и техники, основанными на разработке и использовании цифровых систем.

В Елабужском институте КФУ на базе ДНК имеется техническая база для реализации творческого потенциала школьников и студентов в области электроники и робототехники. На этой базе был организован кружок технического творчества радиотехнической направленности. Во время занятий в кружке дети учатся конструировать и монтировать различные элементы и устройства, испытывать их [5]. Параллельно с этим они знакомятся с принципом действия используемых приборов, с физическими процессами, происходящими в создаваемых конструкциях, учатся производить расчетные работы, необходимые для отладки и настройки отдельных блоков и узлов аппаратуры. Изучая модели и простейшие механизмы, дети получают возможность лучше понимать устройство современной техники. Так, занимаясь в кружке, ученики получают практические навыки, которые они смогут применить в работе с различными техническими устройствами и технологиями [6].

В процессе организации радиотехнического кружка, как и любого кружка технического творчества, преподаватель должен свободно владеть цифровыми технологиями [7], использование которых делает процесс обучения более понятным и доступным и упрощает процесс усвоения преподаваемого материала. Компьютерные технологии в процессе обучения позволяют реализовать переход от пассивного восприятия информации к активному, что позволяет заинтересовать обучаемых, т.е. «учиться с увлечением». Кроме того, это способствует формированию творческого мышления, развитию самостоятельности, внимательности и ответственности.

Преподавателю в процессе организации работы кружка, особенно на начальном ее этапе, необходимо сделать особый акцент на визуализации учебного материала и иной информации [8]. Такая подача позволяет руководителю не только предоставить большой объем информации, но и наглядно иллюстрировать ее, поскольку визуализация – это и есть процесс представления данных в формате изображения с целью наилучшего понимания и усвоения какого-либо материала. В ходе проведения занятий кружка техническо-

го творчества информация может быть представлена в форме презентаций, видео, анимированных иллюстраций, онлайн приложений и др., что позволяет:

- дать кружковцам более полную, достоверную информацию о первоначальных сведениях о микроэлектронике и мехатронике;
- повысить роль наглядности в организации кружка;
- экономить время, отведенное на изучение общих вопросов и т.д.

После прохождения вводного занятия, в ходе которого руководитель знакомит обучающихся с этапами становления изучаемых отраслей, а также рассматривает все основные аспекты, касающиеся плана работы кружка, руководитель объясняет, что существует два принципиально разных подхода создания цифровых систем: «жесткая логика» и «гибкая логика», которые различаются тем, что устройства, работающие по первой, настроены исключительно на одну задачу, под которую разрабатывается и реализуется конкретная электронная схема. Любое изменение исходных условий задачи повлечет за собой и изменение ее структуры [9]. Электронные же системы гибкой логики являются программируемыми и могут адаптироваться под любую задачу и перестраиваться с одного алгоритма на другой без изменения электронной схемы путем изменения программы [10].

В соответствии с этим план работы кружка естественным образом разбивается на две части, и на первом этапе работы кружка учащиеся изучают работу устройств на «жесткой логике», в статье представлен именно этот этап, реализованный в течение прошедшего учебного года.

В основе любых блоков электронных конструкций, с принципом работы которого предстоит познакомиться учащимся, лежит элементная база. И на данном этапе полезным может оказаться видеосопровождение, направленное на лучшее понимание и усвоение вводных элементов темы. Опыт показал, что в сети Интернет можно подобрать и успешно использовать соответствующие тематические видео. Так со страниц видеохостинга YouTube мы рекомендуем кружковцам цикл обучающих видеоматериалов «Электроника шаг за шагом» (см., например, [11, 12]), предназначенный для начинающих радиолюбителей. Использование видеосопровождения позволяет преподавателю сделать материал более доступным и будет способствовать рациональному использованию времени, отведенного на проведение занятий кружка. В этом случае руководитель, в зависимости от обстановки и степени восприятия материала обучаемыми, сможет в виде комментариев добавить ту или иную информацию, раскрыть сущность обозначений и особенностей использования тех или иных деталей и показать кружковцам, что в таких отраслях, как радиотехника, микроэлектроника необходимо иметь представление об основных деталях элементной базы и их назначении, чтобы при их использовании получился работающий блок. Также руководитель может продемонстрировать на наглядном опыте, что даже один неработающий элемент может серьезно повлиять на работоспособность разработанного и изготовленного блока.

На следующем этапе руководителю кружка следует продемонстрировать разновидности электротехнических калькуляторов и программ цветовой маркировки деталей. Они используются, например, для определения номинального сопротивления резистора или типа транзистора. В сети Интернет также имеется достаточное количество таких программ, которые можно использовать в работе кружка. Так, онлайн-калькулятор номиналов резисторов, находящийся в открытом доступе даже на сайтах Интернет-магазинов [13], позволяет облегчить читаемость цветной маркировки миниатюрных маломощных резисторов, используемых в микроэлектронике, определить номинальное сопротивление. Дети узнают, что резисторы составляют важную часть электронного устройства и предназначены для контроля и регулирования величины силы тока. Для облегчения определения типа транзистора, имеющего на своем корпусе цветовую маркировку, можно использовать имеющуюся в открытом доступе программу «Транзистор» [14]. Программа Calculator Ver.2.0.4.12, также доступная для всех желающих на странице Сайт Паяльник [15], позволяет определить маркировки различных деталей: резисторов, дросселей, транзисторов, а также рассчитывать такие части цепей, как колебательные контуры, фильтры, индуктивность, трансформаторы и др.

Следующий этап создания различных блоков электронных устройств – представление их в виде рабочей схемы. Опыт показал, что в этом случае целесообразно вести работу в удобной программе графических построений sPlan [16]. Данная программа предназначена для черчения простых схем, чертежей, текстов, имеющая очень простое и понятное меню, интерфейс. Есть уже готовые библиотеки элементов, некоторые заготовки по ГОСТу. При организации кружка главной задачей руководителя будет создание простейших схем и последующего представления в распечатанном на бумаге виде, которые помогут визуализировать внимание кружковцев. Мы считаем, что руководителю на занятиях необходимо уделить особое внимание данной программе и продемонстрировать кружковцам принцип создания типичных электронных конструкций. С помощью нее они научатся, как минимум создавать схемы электронных конструкций, а также читать и концентрировать внимание на подборе элементов и расчете отдельных частей схемы.

После разработки схемы электронного устройства и представления ее в виде распечатанной на бумаге, кружковцы переходят к следующему этапу – созданию печатных плат. Опыт показал, что в этом случае можно воспользоваться программным пакетом для проектировки и ручной разводки печатных плат малой и средней сложности – Print-Layout [17]. Благодаря данной программе можно значительно ускорить процесс разработки и изготовления печатных плат. Логическая и понятная структура Sprint-Layout очень проста в освоении: с ее помощью можно выбрать реальные размеры используемых при создании печатной платы элементов. Большой плюс данной программы – постоянная пополняемая база данных (Макросов). В данной программе целесообразно создавать печатные платы простейших электронных устройств, например, мультивибратора или таймера.

В ходе работы кружка параллельно с изучением теоретического материала идет практический этап: знакомство с паяльным оборудованием. Несмотря на то, что лаборатории ДНК снабжены паяльными станциями «Lukey», на начальном этапе освоение процесса соединения деталей посредством припоя целесообразно использовать традиционные стандартные паяльники широкого потребления, для правильного использования которых необходимо познакомиться с его устройством, характеристиками, принципом работы и техникой безопасности при выполнении паяльных работ [18]. Освоение азов пайки начинается с демонтажа простых элементов (резисторы, конденсаторы, диоды), впоследствии осуществляется переход к демонтажу более сложных многоконтактных элементов (трансформаторы, электромагнитные реле, транзисторы и др.). Этот процесс не только трудоемок, но и не исключает вероятности отрыва фольги от платы. Помимо этого важно, чтобы при демонтаже элементы не выходили из строя. Операции демонтажа в практической части работы кружка уделяется важное место, поскольку это самая распространенная операция при замене неисправных элементов, для пополнения запасов элементов и их повторного использования, что формирует основные правила и приемы пользования паяльным оборудованием.

На этом же этапе вместе с учащимися осуществляется переход к расчету и изготовлению электронных устройств. Одним из известных и часто применяющихся в электронике устройств является симметричный мультивибратор – наиболее популярное устройство у начинающих радиолюбителей [19]. В ходе работы кружка учащиеся знакомятся со способами монтажа компонентов данного устройства. Первый способ – это монтаж радиодеталей на макетной плате. Макетная плата предназначена для сборки схемы без пайки радиодеталей. Данный способ монтажа очень простой, но применение нашел лишь для проверки работоспособности и наладки схем. Второй способ монтажа радиодеталей на монтажной плате на данный момент является самым распространенным. Для этого необходимо разработать монтажную плату по описанной выше методике с использованием программы Sprint-Layout и перенести ее на фольгированный текстолит, просверлить отверстия, в которые следует установить подобранные детали и произвести спайку элементов [20]. Третий способ – поверхностный монтаж – предусматривает закрепление всех компонентов непосредственно на поверхности платы. Связано это с миниатюрными размерами современных деталей, так называемых SMD компонентов (чип-компонентов) [21]. Для данного способа монтажа также изготавливается печатная плата, однако детали монтируются в непосредственной близости от монтажной платы, поскольку SMD элементы не имеют ножек. После освоения данных технологий можно приступить к разработке и изготовлению более сложных конструкций на профессиональных паяльных станциях «Lukey».

Опыт организации занятий радиотехнического кружка как одного из видов кружка технического творчества показал, что использование цифровых технологий позволяет производить расчет, изготовление, физические принципы работы проектируемых устройств более доступным для понимания и привлекать к техническому творчеству большее число школьников. В то же время использование цифровых технологий позволяет освоить компьютерные технологии, раскрыть личностный и творческий потенциал детей, приблизить продукты творчества изготавливаемых в рамках кружка, по сложности и качеству, к устройствам промышленного производства. Все это способствует подготовке грамотных рабочих и инженеров, особенно в области высоких технологий.

Литература

1. Пачурин Г.В., Шевченко С.М., Горшкова Т.А., Котов Е.Л. Дополнительное образование детей: новые подходы // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 5-1. С. 171 – 177.
2. Сабирова Ф.М., Дерягин А.В. Из опыта формирования интереса к изучению физических явлений у детей младшего школьного возраста в рамках проекта «Детский университет» // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. С. 178.
3. В КФУ откроется Центр непрерывного повышения профмастерства педагогических работников Режим доступа: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/242757788> (дата обращения: 15.10.2021 г.)

4. Тимиркаева А.В., Латипова Л.Н. Учебно-методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы центра "Дом научной коллаборации" (на примере проекта "Малая академия") // StudNet. 2021. Т. 4. № 6. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchebno-metodicheskoe-obespechenie-dopolnitelnoy-obsheobrazovatelnoy-programmy-tsentra-dom-nauchnoy-kollaboratsii-na-primere> (дата обращения: 16.10.2021)
5. Дерягин А.В., Латипов З.А. Детский радиотехнический кружок в современной системе обучения техническому творчеству // Научные исследования и инновации: сборник статей XI Международной научно-практической конференции (02.09.2021 г.). Саратов: НОО «Цифровая наука». 2021. С. 362 – 368.
6. Буланова А. Кружки для юных техников // Учеба.Ру: Образование для детей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ucheba.ru/article/828#> (дата обращения: 12.08.2021 г.)
7. Сукиязов А.Г., Кизименко А.С., Харитонов А.А. Компьютеризация образования и кружки технического творчества студентов // Грани науки: теория и практика: Материалы Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 25 сентября 2017 года. Ростов-на-Дону: ООО "Сфера", 2017. С. 38 – 45.
8. Капраренко Е. Визуализация учебной информации как неотъемлемая часть процесса обучения // Современные проблемы математики, физики и физико-математического образования: сборник материалов X Международной научно-практической конференции, Орехово-Зуево, 20-21 ноября 2020 года. М.: Изд-во "Перо", 2020. С. 161 – 162.
9. Программируемые системы и системы на «жесткой логике» // Банк лекций на siblec.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://siblec.ru/telekommunikatsii/vychislitelnye-sistemy-seti-i-telekommunikatsii/1-bazovye-printsipy-organizatsii-vychislitelnykh-sistem/1-2-programmiruemye-sistemy-i-sistemy-na-zhestkoj-logike> (дата обращения 12.10.2021 г.)
10. Жесткая и гибкая логика // StudAll.org Вам в помощь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studall.org/all-120548.html> (дата обращения 15.10.2021 г.)
11. Электроника шаг за шагом – Электрический ток (Выпуск 1) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=Wc_QtUzv_2k (дата обращения: 15.10.2021 г.)
12. Электроника шаг за шагом – Сопrotivление и резисторы (Выпуск 2) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=LVqBpy7qjb0> (дата обращения: 15.10.2021 г.)
13. Онлайн-калькулятор номиналов резисторов // Вольтик: Интернет-магазин Arduino и товаров для радиолюбителей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://voltiq.ru/resistor-calculator.php> (дата обращения: 15.10.2021 г.)
14. Кодовая и цветовая маркировка транзисторов // Joyta.ru: Все для радиолюбителя [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.joyta.ru/4594-cvetovaya-i-simvolnaya-markirovka-otchestvennykh-tranzistorov/> (дата обращения: 15.10.2021 г.)
15. Калькулятор // Сайт Паяльник на Schem.Net [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://schem.net/software/calculator.php> (дата обращения: 15.10.2021 г.)
16. sPlan – программа для черчения электронных схем // Сайт Паяльник на Schem.Net [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://schem.net/software/splan.php> (дата обращения: 15.10.2021 г.)
17. Sprint-Layout // Сайт Паяльник на Schem.Net [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://schem.net/software/sprint_layout.php (дата обращения :15.10.2021 г.)
18. Академия Эвольвектор: Основы пайки. Урок №1 Ц Пайка как физико-химический процесс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=7-BbvBwaXh0&t=757s> (дата обращения: 20.10.2021 г.)
19. Мультивибратор // Go-radio.ru: Для прочтения с паяльником в руках [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://go-radio.ru/multivibrator.html> (дата обращения: 16.10.2021 г.)
20. Академия Эвольвектор: Основы пайки. Урок №2 – Выбираем паяльник и паяем свою первую печатную плату [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=XOlzhHDVhag&t=24s> (дата обращения: 19.10.2021 г.)
21. Академия Эвольвектор: Основы пайки. Урок №3 – Поверхностный монтаж. Как припаять SMD компоненты? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=kDeoCCxVdYA&t=9s> (дата обращения: 19.10.2021 г.)

References

1. Pachurin G.V., Shevchenko S.M., Gorshkova T.A., Kotov E.L. Dopolnitel'noe obrazovanie detej: novye podhody. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. 2016. № 5-1. S. 171 – 177.
2. Sabirova F.M., Deryagin A.V. Iz opyta formirovaniya interesa k izucheniyu fizicheskikh yavlenij u detej mladshogo shkol'nogo vozrasta v ramkah proekta «Detskij universitet». *Sovremennye pro-blemy nauki i obrazovaniya*. 2016. № 5. S. 178.
3. V KFU otgroetsya Centr nepreryvnogo povysheniya profmasterstva pedagogicheskikh rabotnikov *Rezhim dostupa*: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/242757788> (data obrashcheniya: 15.10.2021 g.)
4. Timirkaeva A.V., Latipova L.N. Uchebno-metodicheskoe obespechenie dopolnitel'noj obshcheobrazovatel'noj programmy centra "Dom nauchnoj kollaboracii" (na primere proekta "Malaya akademiya"). *StudNet*. 2021. T. 4. № 6. *Rezhim dostupa*: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchebno-metodicheskoe-obespechenie-dopolnitel'noy-obsheobrazovatel'noy-programmy-tsentra-dom-nauchnoj-kollaboratsii-na-primere> (data obrashcheniya: 16.10.2021)
5. Deryagin A.V., Latipov Z.A. Detskij radiotekhnicheskij kruzhok v sovremennoj sisteme obucheniya tekhnicheskomu tvorchestvu. *Nauchnye issledovaniya i innovacii: sbornik statej XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (02.09.2021 g.)*. Saratov: NOO «Cifrovaya nauka». 2021. S. 362 – 368.
6. Bulanova A. Kruzhki dlya yunyh tekhnikov. *Ucheba.Ru: Obrazovanie dlya detej [Elektronnyj resurs]*. *Rezhim dostupa*: <https://www.uceba.ru/article/828#> (data obrashcheniya: 12.08.2021 g.)
7. Sukiyazov A.G., Kizimenko A.S., Haritonov A.A. Komp'yuterizaciya obrazovaniya i kruzhki tekhnicheskogo tvorchestva studentov. *Grani nauki: teoriya i praktika: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Rostov-na-Donu, 25 sentyabrya 2017 goda*. Rostov-na-Donu: OOO "Sfera", 2017. S. 38 – 45.
8. Kaprarenko E. Vizualizaciya uchebnoj informacii kak neot'emlemaya chast' processa obucheniya. *Sovremennye problemy matematiki, fiziki i fiziko-matematicheskogo obrazovaniya: sbornik materialov X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Orekhovo-Zuevo, 20-21 noyabrya 2020 go-da*. M.: Izd-vo "Pero", 2020. S. 161 – 162.
9. Programmiruemye sistemy i sistemy na «zhestkoj logike». Bank lekcij na siblec.ru [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: <https://siblec.ru/telekommunikatsii/vychislitelnye-sistemy-seti-i-telekommunikatsii/1-bazovye-printipy-organizatsii-vychislitelnykh-sistem/1-2-programmiruemye-sistemy-i-sistemy-na-zhestkoj-logike> (data obrashcheniya 12.10.2021 g.)
10. ZHestkaya i gibkaya logika. StudAll.org Vam v pomoshch' [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: <https://studall.org/all-120548.html> (data obrashcheniya 15.10.2021 g.)
11. Elektronika shag za shagom – Elektricheskij tok (Vypusk 1) [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: https://www.youtube.com/watch?v=Wc_QtUzv_2k (data obrashcheniya: 15.10.2021 g.)
12. Elektronika shag za shagom – Soprotivlenie i rezistory (Vypusk 2) [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: <https://www.youtube.com/watch?v=LVqBpy7qjb0> (data obrashcheniya: 15.10.2021 g.)
13. Onlajn-kal'kulyator nominalov rezistorov. Vol'tik: Internet-magazin Arduino i tovarov dlya radiolyubitelej [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: <https://voltage.ru/resistor-calculator.php> (data obrashcheniya: 15.10.2021 g.)
14. Kodovaya i cvetovaya markirovka tranzistorov. Joyta.ru: Vse dlya radiolyubitelya [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: <https://www.joyta.ru/4594-cvetovaya-i-simvolnaya-markirovka-otchestvennyx-tranzistorov/> (data obrashcheniya: 15.10.2021 g.)
15. Kal'kulyator. Sajt Payal'nik na Cxem.Net [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: <https://cxem.net/software/calculator.php> (data obrashcheniya: 15.10.2021 g.)
16. sPlan – programma dlya chercheniya elektronnykh skhem // Sajt Payal'nik na Cxem.Net [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: <https://cxem.net/software/splan.php> (data obrashcheniya: 15.10.2021 g.)
17. Sprint-Layout. Sajt Payal'nik na Cxem.Net [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: https://cxem.net/software/sprint_layout.php (data obrashcheniya :15.10.2021 g.)
18. Akademiya Evol'vektor: Osnovy pajki. Urok №1 C Pajka kak fiziko-himicheskij process [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: <https://www.youtube.com/watch?v=7-BbvBWaXh0&t=757s> (data obrashcheniya: 20.10.2021 g.)
19. Mul'tivibrator. Go-radio.ru: Dlya prochteniya s payal'nikom v rukah [Elektronnyj resurs]. *Rezhim dostupa*: <https://go-radio.ru/multivibrator.html> (data obrashcheniya: 16.10.2021 g.)

20. Akademiya Evol'vektor: Osnovy pajki. Urok №2 – Vyбираем payal'nik i payaem svoyu pervuyu pechatnuyu platu [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.youtube.com/watch?v=XOlzhHDVhag&t=24s> (data obrashcheniya: 19.10.2021 g.)

21. Akademiya Evol'vektor: Osnovy pajki. Urok №3 – Poverhnostnyj montazh. Kak pripayat' SMD komponenty? [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.youtube.com/watch?v=kDeoCCxVdYA&t=9s> (data obrashcheniya: 19.10.2021 g.)

*Sabirova F.M., Candidate of Physical and
Mathematical Sciences (Ph.D.), Associate Professor,
Deryagin A.V., Candidate of Pedagogic Sciences
(Ph.D.), Associate Professor,
Yelabuga Institute,
Kazan (Volga Region) Federal University*

USE OF COMPUTER TECHNOLOGIES IN ORGANIZATION OF TECHNICAL CREATIVITY CLUB

Abstract: the article shows that the task of developing the personal and creative potential of children, which is one of the main tasks of modern education, can be solved by organizing technical creativity classes. As confirmation, the experience of organizing a radio engineering club on the basis of the House of Scientific Collaboration (HSC) – the center of additional education at the Yelabuga Institute of KFU, opened in 2020 under the federal project "Success of every child" under the auspices of the national project "Education" is presented. It is shown that in the process of organizing a radio engineering club, like any club of technical creativity, the teacher must be fluent in computer technologies, the use of which makes the learning process more understandable and accessible. The article presents the types of visualization of the material used in organizing the work of the club, as well as information tools (online calculators, programs for graphic constructions, packages for the design and manual layout of printed circuit boards of small and medium complexity, etc.), contributing to the effective organization of a club of technical creativity in radio engineering. ... It is shown that all this contributes to the training of competent workers and engineers, especially in the field of high technologies.

Keywords: technical creativity, club, radio engineering, information technology, visualization, tools