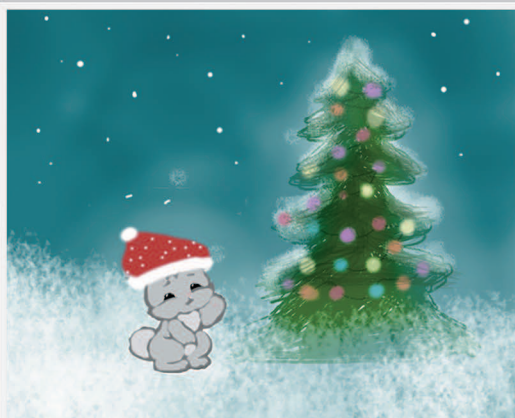


ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 6'2024

ISSN 2221-1993

www.infojournal.ru





1С:Оценка качества образования. Школа

Трехуровневая
система
оценки качества
образования

Единые подходы
к внутренней
и внешней
оценке качества
образования

Прогнозирование
результатов
итоговой
государственной
аттестации



Программно-методическая система предназначена для оценки качества освоения образовательной программы на следующих уровнях: оценка индивидуальных достижений обучающихся, внутриклассное и внутришкольное оценивание.

Программа разработана на основе методики ведущего научного сотрудника Института управления образованием РАО, кандидата педагогических наук, доцента Н.Б. Фоминой.

Функциональные возможности

- Оценка индивидуального уровня освоения ФГОС.
- Аналитические расчеты успеваемости учащихся и качества образования.
- Анализ объективности оценивания индивидуальных образовательных достижений обучающихся.
- Персональный контроль профессиональной деятельности педагога с выявлением проблемных компонентов.
- Прогноз повышения качества образования, включая результаты государственных экзаменов (ОГЭ и ЕГЭ).

Преимущества использования

- Обеспечение индивидуализации образования, выявление способностей и предрасположенности каждого учащегося к определенному спектру дисциплин.
- Предоставление педагогам необходимой информации для практической деятельности (корректировка программ, выбор технологий обучения, выявление проблем в обучении).
- Предоставление руководителю данных, необходимых для анализа работы педагогического коллектива.

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

ИЗДАЕТСЯ С СЕНТЯБРЯ 2002 ГОДА

Том 23 № 6 декабрь 2024

Содержание

От редакции 4

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Резолюция Всероссийского съезда учителей информатики 5

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

Шереметьев Р. А., Рощупкина В. В. Реализация воспитательного компонента обучения в практических работах по информатике при изучении текстового процессора 7

Меньшиков В. В., Савин Н. М. Искусственный интеллект в исследовательских проектах: мастер-класс для инноваторов 18

Шабанова М. В., Троицкая О. Н. Учебный проект по информатике: воссоздание монокалькуляторов для автоматизации практических расчетов методом создания макросов в электронных таблицах 32

Левушкина А. С. Развитие основ инженерного мышления школьников с помощью среды TRIK Studio и/или на базе платформы Arduino 43

Поздышева К. С. Реализация учебных проектов на Python с помощью модуля ru-dox 64

Смышляева О. В. Обучение основным принципам работы нейросетей с использованием онлайн-сервисов 72

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Зубрилин А. А. Возможности табличных процессоров при подготовке к ЕГЭ по информатике 78

ИНФОРМАТИКА И ИКТ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Баракина Т. В. Развитие инженерных умений у детей дошкольного и младшего школьного возраста 87

НАПЕЧАТАНО В 2024 ГОДУ 93

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № 77-12068 от 11 марта 2002 г.

Издатель ООО «Образование и Информатика»
119261, Россия, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 82/2, комн. 6
Телефон: +7 (495) 140-19-86
E-mail: readinfo@infojournal.ru
Сайт издательства: <http://infojournal.ru/>
Почтовый адрес: 119270, Россия, г. Москва, а/я 15

Подписано в печать 12.12.24.
Формат 60×90^{1/8}. Усл. печ. л. 12,0
Тираж 2000 экз. Заказ № 6839.
Отпечатано в типографии «ЛАЙДЕР ПРИНТ»
142104, Россия, Московская область, г. Подольск,
ул. Свердлова, д. 26, тел.: +7 (495) 212-91-99,
+7 (926) 204-49-31, e-mail: info@book-expert.ru

© «Образование и Информатика», 2024



ISSN 2221-1993

Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Контакты

Главный редактор
akulll@mail.ru

Редакция
readinfo@infojournal.ru

Отдел распространения
info@infojournal.ru

Телефон:
+7 (495) 140-19-86

Почтовый адрес
119270, Россия, г. Москва,
а/я 15

Сайт журнала
<http://school.infojournal.ru>

ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕДАКЦИЯ ИНФО

**Главный редактор журнала
«Информатика и образование»**
ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

**Главный редактор журнала
«Информатика в школе»**
БОСОВА Людмила Леонидовна

Директор издательства
РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

Научный редактор
ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

Ведущий редактор
КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

Редактор отдела
СИРОТКИН Никита Сергеевич

Корректор
ШАРАПКОВА Людмила Михайловна

Верстка
ФЕДOTOV Дмитрий Викторович

Дизайн
ГЛАВНИЦКИЙ Евгений Николаевич

Отдел распространения и рекламы
КУЗНЕЦОВА Елена Александровна

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ»

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ОБРАЗОВАНИЕ И ИНФОРМАТИКА»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

БОСОВА Людмила Леонидовна

академик РАО, доктор пед. наук, профессор, заслуженный учитель РФ, лауреат премии Правительства РФ в области образования, Институт математики и информатики Московского педагогического государственного университета, профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

БАРАКИНА Татьяна Вячеславовна

канд. пед. наук, доцент, Омский государственный педагогический университет, доцент кафедры предметных технологий начального и дошкольного образования

БЕШЕНКОВ Сергей Александрович

доктор пед. наук, профессор, Московский государственный университет спорта и туризма, профессор кафедры теории и методики спорта и физического воспитания

ВОЕВОДИН Владимир Валентинович

чл.-корр. РАН, доктор физ.-мат. наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования, Научно-исследовательский вычислительный центр МГУ имени М. В. Ломоносова, директор

ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

канд. пед. наук, доцент, научный редактор издательства «Образование и Информатика»

ЗАВОДЧИКОВА Надежда Ивановна

канд. пед. наук, доцент, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, доцент кафедры теории и методики обучения информатике

ЗАСЛАВСКАЯ Ольга Юрьевна

доктор пед. наук, профессор, Институт цифрового образования Московского городского педагогического университета, профессор департамента информатизации образования

ЗУБРИЛИН Андрей Анатольевич

канд. филос. наук, доцент, Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, доцент кафедры физики, информационных технологий и методик обучения

КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

заместитель главного редактора журнала «Информатика в школе»

ЛЕВЧЕНКО Ирина Витальевна

доктор пед. наук, профессор, Институт цифрового образования Московского городского педагогического университета, профессор департамента информатики, управления и технологий

ПИЛОСЯН Элина Анатольевна

канд. тех. наук, Сочинский государственный университет, декан факультета инновационных, инженерных и цифровых технологий

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич

доктор тех. наук, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, профессор кафедры судовой автоматики и измерений; школа № 174, Санкт-Петербург, учитель информатики

РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

канд. пед. наук, доцент, директор издательства «Образование и Информатика»

СЛИНКИНА Ирина Николаевна

канд. пед. наук, доцент, Шадринский государственный педагогический университет, доцент кафедры физико-математического и информационно-технологического образования, руководитель Центра по работе с одаренными детьми и молодежью «Малый университет»

ТРОИЦКАЯ Ольга Николаевна

канд. пед. наук, доцент, Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем Северного (Арктического) федерального университета имени М. В. Ломоносова, г. Архангельск, зав. кафедрой экспериментальной математики и информатизации образования

ФЕДОРОВА Галина Аркадьевна

доктор пед. наук, доцент, Омский государственный педагогический университет, профессор кафедры информатики и методики обучения информатике

ФЕДОСОВ Александр Юрьевич

доктор пед. наук, доцент, Российский государственный социальный университет, Москва, профессор кафедры информационных технологий, искусственного интеллекта и общественно-социальных технологий цифрового общества

ЧЕРНЕЦКАЯ Татьяна Александровна

канд. пед. наук, фирма «ТС», Москва, ведущий методист отдела образовательных программ

XXI ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ ИНФО-2024

**Издательство «Образование и Информатика»
объявляет о проведении в 2024 году**

XXI Всероссийского конкурса научно-практических работ по методике обучения информатике и информатизации образования ИНФО-2024, посвященного 40-летию школьной информатики

Номинации конкурса:

1. 40 лет школьной информатике: Современный урок информатики.
2. 40 лет школьной информатике: Олимпиады, конкурсы, проекты по информатике.
3. 40 лет школьной информатике: Дополнительное образование в области информатики и информационных технологий.
4. 40 лет школьной информатике: Инновации в методах и средствах обучения.
5. 40 лет школьной информатике: Подготовка педагогических кадров для современной цифровой школы.
6. 40 лет школьной информатике: Информатизация управления образовательной организацией.

Руководит конкурсом **Организационный комитет** (далее — Оргкомитет), состоящий из представителей Российской академии образования, ведущих методистов, членов редакционных коллегий журналов «Информатика в школе» и «Информатика и образование», сотрудников объединенной редакции журналов.

Цели и задачи конкурса

1. Поддержка и распространение опыта педагогов и образовательных организаций по внедрению в образовательную практику современных методов и средств обучения и управления образованием.
2. Выявление и поддержка талантливых педагогов, методистов, руководителей образовательных организаций и органов управления образованием, заинтересованных в развитии инновационных образовательных технологий.
3. Включение педагогов, методистов, руководителей образовательных организаций и органов управления образованием в деятельность по разработке нового содержания образования, новых образовательных технологий, методик обучения и управления образованием.
4. Создание информационно-образовательного пространства на сайте издательства «Образование и Информатика», а также на страницах журналов «Информатика в школе» и «Информатика и образование» по обмену и распространению опыта внедрения инновационных образовательных технологий.
5. Повышение информационной культуры и информационно-коммуникационной компетентности всех участников образовательного процесса.

Сроки и этапы проведения конкурса

1. **Работы на конкурс принимаются с 5 октября по 25 декабря 2024 года включительно.** Работы, присланные позже 25 декабря 2024 года, к участию в конкурсе допускаться не будут.
2. **Итоги конкурса** будут опубликованы на сайте издательства «Образование и Информатика», а также в журналах «Информатика в школе» и «Информатика и образование» № 1-2025 (февраль).
3. **Лучшие работы** будут опубликованы в журналах «Информатика в школе» и «Информатика и образование».

Победители конкурса получают (бесплатно):

1. Диплом от издательства «Образование и Информатика».
2. Подписку в печатном виде на журналы «Информатика в школе» и «Информатика и образование» на 2025 год.

Подробную информацию о конкурсе вы можете найти на сайте ИНФО:
<http://infojournal.ru/competition/info-2024/>

Контакты Оргкомитета:
Телефон: +7 (495) 140-19-86
E-mail: readinfo@infojournal.ru
<http://www.infojournal.ru/>



Дорогие друзья — читатели и авторы журнала «Информатика в школе»!

Подходит к своему завершению 2024 год — год надежд и забот, тревог и испытаний, успехов и открытий. Мы благодарны вам за то, что этот год вы провели вместе с нами — читали наш журнал, делились своим мнением о прочитанном, присылали в редакцию свои статьи, предлагали темы для обсуждения, участвовали в конкурсах и конференциях. Учителя, преподаватели вузов, аспиранты, студенты — вокруг журнала сложилась настоящая команда единомышленников, стремящихся развивать методическую систему обучения информатике, постоянно привносить новое в уроки, повышать свой профессиональный уровень. И главное — любящих свое дело, неравнодушных, увлеченных. Состоявшийся в августе этого года Всероссийский съезд учителей информатики еще раз подтвердил, что педагоги-информатики — это лидеры внедрения всего самого передового в жизнь школы, энтузиасты, исследователи, инноваторы.

Мы надеемся, что и в наступающем году вы, наши уважаемые коллеги, будете находить на страницах журнала «Информатика в школе» интересные материалы, необходимые для работы, и, конечно, принимать непосредственное участие в создании журнала — писать статьи, присылать свои работы и работы своих учеников на наши конкурсы, принимать участие в конференциях, проводимых при информационной поддержке журнала.

Пусть все ваши идеи воплотятся в жизнь, наметятся новые горизонты, которые откроют дорогу новым стремлениям и новым мечтам.

Новый год — самый долгожданный, волшебный праздник. Дети и взрослые, все мы, сколько бы нам ни было лет, в эти новогодние дни ждем чуда и стараемся хоть немного заглянуть в будущее, угадать, каким же оно будет... Пусть оно будет добрым, радостным, принесет яркие приятные события и море позитива! Желаем вам самых главных жизненных благ — здоровья, любви, семейного благополучия!

С наступающим Новым годом!

*Искренне ваша,
редакция журнала
«Информатика в школе»*



РЕЗОЛЮЦИЯ ВСЕРОССИЙСКОГО СЪЕЗДА УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

26–28 августа 2024 года

Федеральная территория «Сириус»

Всероссийский съезд учителей информатики (далее — Съезд) организован Образовательным Фондом «Талант и успех» при поддержке Министерства просвещения Российской Федерации и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Партнерами Съезда выступили ООО «Яндекс Образование» и ПАО «Группа Позитив».

Съезд прошел в Образовательном центре «Сириус». В его работе приняли участие почти 3000 представителей всех регионов Российской Федерации, в том числе в очном формате — 300 педагогов и экспертов из 73 субъектов.

С приветственными словами к участникам Съезда обратились Первый заместитель Руководителя Администрации президента Российской Федерации С. В. Кириенко, помощник Президента Российской Федерации А. А. Фурсенко, руководитель Фонда «Талант и успех» Е. В. Шмелева.

На двух пленарных и десяти секционных заседаниях Съезда было представлено 125 докладов. Участники Съезда обсудили актуальные вопросы образования в области информатики, в том числе связанные с федеральными государственными стандартами и программами, итоговой аттестацией, цифровизацией образовательного процесса, методикой преподавания информатики, подготовкой к олимпиадам по информатике и их проведением.

В рамках Съезда состоялся круглый стол, посвященный будущему образования в области информатики и его роли в формировании цифрового общества.

По результатам обсуждения пленарных докладов и итогам работы секций в целях повышения качества преподавания информатики и совершенствования образовательного процесса участники Съезда приняли следующие решения.

1. О разработке концепции школьного курса информатики. Рекомендовать Министерству просвещения РФ и Министерству науки и высшего образования РФ разработать концепцию, которая определит современные подходы к преподаванию информатики в школах, учитывая тенденции развития информационных технологий и потребности общества.

2. О переходе на двухчасовую модель освоения курса информатики. Ввиду низкой эффективности изучения информатики в объеме 1 час в неделю рекомендовать Министерству просвещения РФ рассмотреть возможность перехода на двухчасовую модель освоения содержания базового курса информатики на уровне основного общего образования.

3. О введении непрерывного курса информатики в V—XI классах. Предложить Министерству просвещения РФ ввести непрерывный курс информатики для учащихся V—XI классов, предусмотрев проведение преддвугодневной подготовки в начальной школе.

4. О включении технологий искусственного интеллекта (ИИ) в базовый курс информатики. При условии увеличения учебного времени на изучение базового курса информатики на уровне основного общего образования рекомендовать Министерству просвещения РФ включить в программу учебного предмета освоение элементов ИИ, расширенное изучение основ цифровой грамотности, компьютерной гигиены и информационной безопасности.

5. Об общественном обсуждении содержания Всероссийских проверочных работ (ВПР) по информатике. Рекомендовать Росособраздзору вынести на общественное обсуждение содержание ВПР по информатике, чтобы учесть мнение педагогического сообщества.

6. О введении информационно-технологического профиля обучения. Предложить Министерству просвещения РФ рассмотреть возможность введения информационно-технологического профиля в школах, включающего углубленное изучение трех предметов: информатики, математики и физики.

7. О разработке и реализации федеральной программы внедрения свободного программного обеспечения (ПО) в школах. Рекомендовать Министерству цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ разработать и реализовать федеральную программу внедрения свободного программного обеспечения в школах, единого дистрибутива Linux и комплекта прикладного программного обеспечения, не противоречащих законодательству и государственным приоритетам Российской Федерации, для использования в образовании, разработанных с учетом потребностей образовательных организаций и государственной итоговой аттестации, на базе свободных и бесплатных лицензий, предполагающих распространение и использование данного ПО в организациях всех форм собственности, органах власти, а также личное использование неограниченным кругом лиц.

8. О введении требования сдачи ЕГЭ по информатике для поступления в педагогические вузы. Министерству просвещения РФ и Министерству науки и высшего образования РФ обеспечить включение ЕГЭ по информатике в перечень обязательных вступитель-

ных испытаний при поступлении на специальность «учитель информатики» в педагогические вузы.

9. О создании открытого банка заданий ЕГЭ для заданий базового уровня. Рекомендовать Федеральному институту педагогических измерений (ФИПИ) создать полный открытый банк заданий для заданий базового уровня ЕГЭ, что повысит доступность и прозрачность подготовки к экзамену.

10. О включении методик решения сложных задач ЕГЭ в навигатор подготовки к ЕГЭ. Предложить ФИПИ включить в навигатор подготовки к ЕГЭ методики решения задач повышенного и высокого уровня сложности, что позволит улучшить подготовку учащихся.

11. О разработке детальных спецификаций заданий ЕГЭ. Рекомендовать ФИПИ разработать детализированные спецификации для каждого типа заданий ЕГЭ повышенного и высокого уровней сложности, что повысит предсказуемость содержания ЕГЭ для всех участников подготовки учащихся.

12. О выделении бескомпьютерной части ЕГЭ по информатике. Предложить ФИПИ проработать вопрос о выделении бескомпьютерной части в структуре ЕГЭ по информатике для повышения объективности оценки теоретических знаний.

13. О проведении школьных этапов Всероссийской олимпиады школьников по информатике в очном формате. Рекомендовать органам управления образованием проводить школьные этапы Всероссийской олимпиады школьников по информатике в очном формате в стенах учебных заведений.

14. О неиспользовании результатов школьных олимпиад для выставления оценок по предмету. Рекомендовать общеобразовательным организациям воздерживаться от использования результатов школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады по информатике для выставления оценок учащимся.

15. О проведении олимпиады по информационной безопасности. Ответственным организациям и объединениям продолжить обсуждение вопроса о проведении отдельной олимпиады по информационной безопасности, в том числе в международном формате.

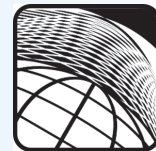
16. О создании площадки для обмена опытом взаимодействия «школа — вуз». Разработать механизм, который обеспечит возможность обмена опытом построения эффективных моделей взаимодействия между школами и вузами, способствуя успешной подготовке школьников к обучению в высших учебных заведениях.

17. Об участии ИТ-компаний в образовательных программах. Предложить Министерству просвещения РФ и Министерству цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ содействовать распространению практики участия сотрудников ИТ-компаний в реализации образовательных программ для школьников, что позволит учащимся получить актуальные знания и навыки.

18. О наличии сертификата по программированию для аттестации. Рекомендовать федеральным и региональным органам управления образованием включить в требования к аттестации учителей наличие сертификата о прохождении курса по программированию, что будет способствовать повышению квалификации педагогов.

19. Об увеличении набора на специальность «учитель информатики». Рекомендовать Министерству науки и высшего образования РФ увеличить контрольные цифры приема в вузы по направлению подготовки «учитель информатики» для решения кадровой проблемы в системе образования.

Данная резолюция направлена на развитие и совершенствование преподавания информатики в России, а также на подготовку школьников к вызовам современной цифровой экономики.



DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-6-7-17

Р. А. Шереметьев, В. В. Рошчупкина*Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия;**«Школа «ШИК 16», г. Москва, Россия*

РЕАЛИЗАЦИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА ОБУЧЕНИЯ В ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТАХ ПО ИНФОРМАТИКЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕКСТОВОГО ПРОЦЕССОРА *

Аннотация

В статье рассмотрен потенциал учебного предмета «Информатика» в области воспитания, приведены мнения по этому вопросу педагогов-исследователей, представлены варианты работы по различным направлениям воспитательного процесса.

В качестве фактора формирования патриотического и духовно-нравственного воспитания рассматривается проблема выбора между проприетарным и свободно распространяемым программным обеспечением. В статье сравниваются основные функции и элементы интерфейса российского текстового процессора пакета Р7-Офис и программы Microsoft Word в контексте обучения теме «Обработка текстовой информации» и отказа от зарубежного проприетарного программного обеспечения.

На примере текстового процессора Р7-Офис описано содержание серии практических заданий, направленных на формирование навыков печати на клавиатуре, вставки графических элементов и формул в текстовый документ, а также на воспитание учащихся по разным направлениям.

Ключевые слова: школьная информатика, воспитание, гражданское воспитание, патриотическое воспитание, экологическое воспитание, воспитание ценностей научного познания, свободное программное обеспечение, текстовый процессор, Р7-Офис.

1. Введение

Образование — это единый целенаправленный процесс воспитания и обучения. Соответствующее положение закреплено и в федеральном законе «Об об-

разовании в Российской Федерации» [8], в котором воспитание определяется как «деятельность, направленная на развитие личности, формирование у обучающихся трудолюбия, ответственного отношения к труду и его результатам, создание условий для самоопределения

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_06-2024/

Контактная информация

Шереметьев Роман Андреевич,

магистрант кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; учитель математики и информатики, «Школа «ШИК 16», г. Москва, Россия; *адрес:* 129223, Россия, г. Москва, пр-т Мира, д. 123; *e-mail:* sheremetev.roma01@mail.ru

Рошчупкина Виктория Витальевна,

магистрант кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; учитель математики и информатики, «Школа «ШИК 16», г. Москва, Россия; *адрес:* 129223, Россия, г. Москва, пр-т Мира, д. 123; *e-mail:* vika.roshchupkina.00@mail.ru

R. A. Sheremetyev, V. V. Roshchupkina

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia;
School SHIK 16, Moscow, Russia

IMPLEMENTATION OF THE UPBRINGING COMPONENT OF TEACHING IN PRACTICAL WORKS ON INFORMATICS WHEN STUDYING THE WORD PROCESSOR

Abstract

The article examines the potential of the subject "Informatics" in the field of upbringing, provides opinions on this issue of teachers-researchers, and presents options for work in various areas of the upbringing process.

As a factor in the formation of patriotic and spiritual-moral upbringing, the problem of choosing between proprietary and free software is considered. The article compares the main functions and interface elements of the Russian word processor R7-Office and the Microsoft Word program in the context of teaching the theme "Processing text information" and the rejection of foreign proprietary software.

Using the example of the word processor R7-Office, the content of a series of practical works is described, aimed at developing typing skills on the keyboard, inserting graphic elements and formulas into a text document, as well as upbringing of pupils in various areas.

Keywords: school informatics, upbringing, civic education, patriotic education, environmental education, education of the values of scientific knowledge, free software, freeware, word processor, R7-Office.

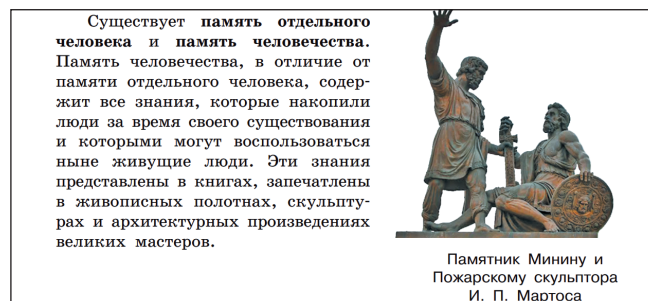
и социализации обучающихся на основе социокультурных, традиционных российских духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде». Изучение школьного курса информатики на уровне основного общего образования также имеет в качестве одной из своих целей воспитание ответственного и избирательного отношения к информации, стремления к созидательной деятельности с применением средств информационных технологий. В соответствии с обновленными федеральными государственными образовательными стандартами общего образования, а также со Стратегией развития воспитания на период до 2025 года воспитательный процесс осуществляется по нескольким направлениям: патристическому, духовно-нравственному, гражданскому, трудовому, экологическому, а также по направлению формирования ценностей научного познания и культуры здоровья [4, 5, 7]. Л. Л. Босова в статье о воспитательном потенциале предмета «Информатика» предлагает работать по описанным направлениям с помощью акцентирования внимания учеников на исторических аспектах, на роли соотечественников в развитии информатики и компьютерной техники и на актуальных проблемах, связанных с темой урока [1]. Особое место в реализации воспитательного компонента обучения занимают выбор программного обеспечения и содержание учебных практических работ.

2. Патристическое и духовно-нравственное воспитание школьников при выборе программного обеспечения

Влиянию выбора программного обеспечения для образовательных целей на патристическое и духовно-нравственное воспитание школьников посвящены работы А. Ю. Федосова и М. В. Маркушевича [3, 9, 10]. В своей совместной статье [10] авторы отмечают, что продолжительная демонстрация и применение проприетарного закрытого ПО формирует у школьников шаблоны поведения по использованию ПО подобного типа, вследствие чего «освоение альтернативных вариантов программного обеспечения будет затруднено». Авторы также обращают внимание на случаи, когда ученики, не знакомые со свободным программным обеспечением, используют нелегальные версии программных продуктов, что указывает на невысокий уровень как информационной, так и духовно-нравственной культуры. В качестве решения описанной выше проблемы М. В. Маркушевич в статье [3] предлагает применение российского свободного программного обеспечения в учебном процессе и разработку элементов методики преподавания информатики на базе отечественного ПО.

Авторы учебников и учебных пособий по информатике также уделяют большое внимание воспитательным

аспектам в содержании тематических разделов и в работах компьютерных практикумов. Например, в УМК Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой для объяснительно-иллюстративного материала и практических работ используются названия городов, рек, достопримечательностей России, имена персонажей отечественных сказок и мультфильмов (см. примеры на рисунке 1 [2, с. 37, 53, 78]).



5. Вспомните сказку А. С. Пушкина о царе Салтане. Пока Салтан воевал, царица родила сына — царевича Гвидона:

... Шлёт с письмом она гонца,
Чтоб порадовать отца.
А ткачиха с поварихой,
С сватьей бабой Бабарихой
Извести её хотят,
Перенять гонца велят;
Сами шлют гонца другого ...

Назовите источник информации, её приёмник и информационный канал. Кто в данной ситуации создавал помехи для качественной передачи информации?

6. Какие источники информации использовали следующие персонажи сказок А. С. Пушкина:

- 1) царевич Елисей, искавший свою невесту;
- 2) злая мачеха, задумавшая извести свою падчерицу и доверившая только одному источнику информации;

4. Представьте следующую информацию в наиболее наглядной с вашей точки зрения форме: длина Нила — 6671 км, Дуная — 2850 км, Волги — 3530 км, Дона — 1870 км.

Рис. 1. Фрагменты учебника информатики для V класса Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой

В ситуации, когда у учителей, имеющих методические разработки под определенный программный продукт, нет возможности его законно использовать, актуальны решения компаний, позволяющие быстро и с минимальными усилиями осуществить переход на альтернативное доступное ПО. Свободно распространяемые офисные пакеты, например, LibreOffice, OpenOffice не отвечают потребностям быстрого перехода. Несмотря на схожие с Microsoft Office функции, приведенные выше программы имеют сложный и неэргономичный интерфейс. Для подготовки практического занятия в указанных свободных пакетах необходимо полностью изменить справочный материал для учеников.

Избежать основных трудностей перехода на новое ПО возможно при использовании **российского офисного пакета Р7-Офис**, в котором дизайн и элементы интерфейса схожи с наиболее распространенным пакетом Microsoft Office. Р7-Офис для образовательных организаций является бесплатным [6].

Рассмотрим на примере текстового процессора пакета Р7-Офис примеры практических работ для учащихся основной школы, направленных как на приобретение школьниками новых навыков, так и на решение воспитательных задач.

3. Примеры включения воспитательного компонента в практические работы по изучению текстового процессора Р7-Офис

3.1. Практическая работа «Печать на клавиатуре» (V класс)

Знакомство с текстовым процессором непосредственно связано с умением ученика уверенно печатать на клавиатуре. Поэтому важно предоставить обучающемуся среду, работая в которой он запомнит расположение символов на клавиатуре.

В практической работе «Печать на клавиатуре» школьнику предлагается прочитать комикс и заполнить пропуски (рис. 2). Для выполнения практической работы

учащемуся предоставляется заранее подготовленный текстовый файл*.

Форматирование фрагментов текста в Р7-Офис практически ничем не отличается от работы в текстовом процессоре Microsoft Word. Внешний вид панели *Главная* и расположение кнопок на ней в этих двух программах схожи (рис. 3).

Вставленные буквы в стихотворении (см. рис. 2) будут выделены разным цветом, так как пропуски (символы нижнего подчеркивания) были заранее отформатированы соответствующим образом. Ученику требуется посчитать количество выделенных букв, тем самым он подводится к знакомству с частотным анализом текста (рис. 4).

Сравнив буквы на панели дореволюционной пишущей машинки с буквами на клавиатуре современного компьютера, обучающийся заменяет различающиеся

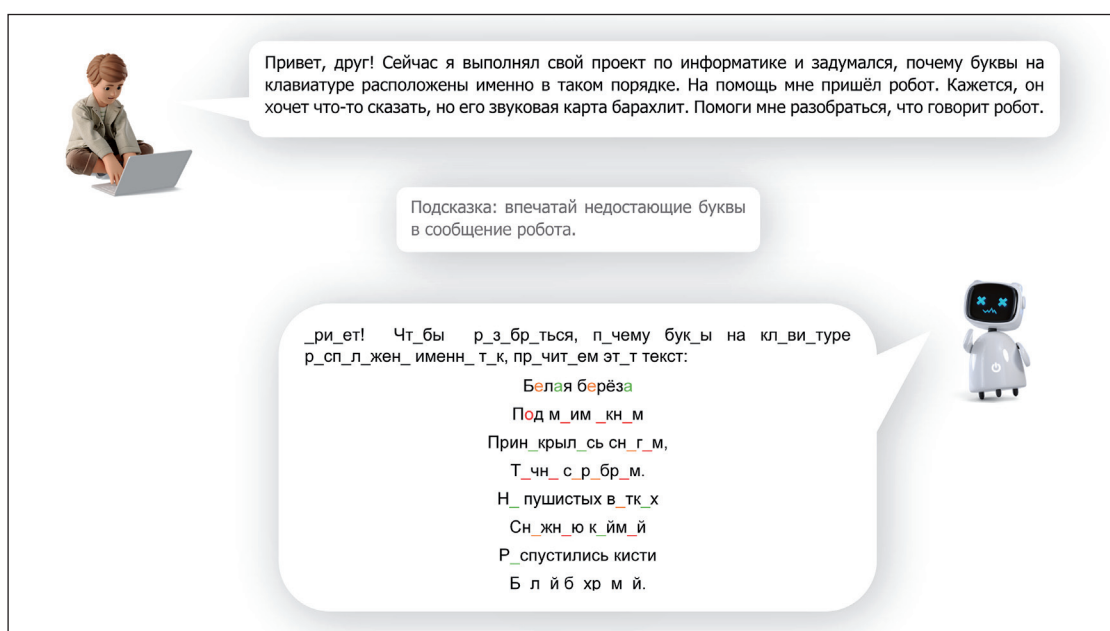
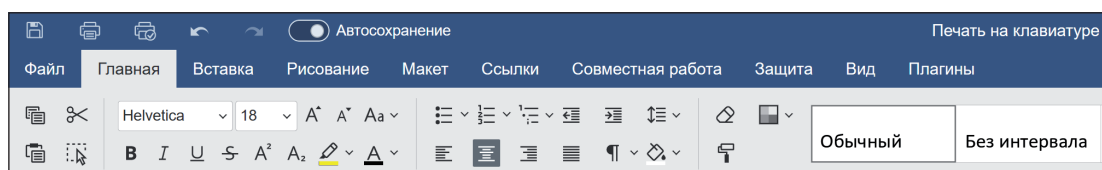
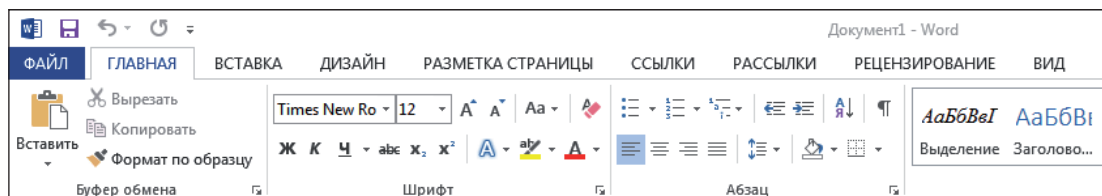


Рис. 2. Фрагмент 1 практической работы «Печать на клавиатуре»**:
заполнение пропусков в комиксе



а



б

Рис. 3. Панель *Главная* текстового процессора пакета Р7-Офис (а) и панель *Главная* текстового процессора Microsoft Word (б)

* Файлы для практических работ можно скачать в дополнительных материалах к статье на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_06-2024/

** В практических работах использованы изображения с сайта: Icons8. Бесплатные иконки, иллюстрации, фото и музыка. <https://icons8.ru/>



Обрати внимание — в сообщении робота некоторые буквы выделены оранжевым, красным и зелёным цветом. Что же это значит? Может быть, их нужно посчитать? Каких букв в этом стихотворении больше? Как ты думаешь, в любом ли тексте это выполняется?

Буква	Количество
а	
е	
о	

Моя звуковая карта заработала! Я готов вам помочь! Подсчёт часто встречающихся букв называется частотным анализом текста. Он нужен для работы программ-переводчиков, поисковых систем, а также этот метод необходим специалистам-языковедам. Узнать подробнее о частотном анализе, о том, как он применялся в шифрах, и о многом другом можно в единственном в России музее криптографии.



Рис. 4. Фрагмент 2 практической работы «Печать на клавиатуре»: знакомство с частотным анализом текста



Я нашёл фотографию старинной пишущей машинки. Посмотри: на её клавишах буквы расположены почти так же, как и на современной клавиатуре!



Действительно, клавиатура, которую мы используем сегодня, является преемницей пишущей машинки. Но всё-таки чем-то эти клавиатуры отличаются. Рассмотрите внимательно фотографию и замени на клавиатуре ниже старые символы на современные. Как ты думаешь, почему старые символы убрали с клавиш?

Расположение алфавита в 4 ряда не изменилось.



и работавший на машинках стар. систем не должен изучать снова

Й	І	У	К	Е	Н	Г	Ш	Щ	З	Х
Ф	Ы	В	Ъ	А	П	Р	О	Л	Д	Ж
Я	Ч	Ь	С	М	И	Т	Ь	Б	Ю	



Кажется, я понял — в среднем ряду находятся буквы, которые чаще всего встречаются в тексте! И частотный анализ стихотворения показал, что буквы а и о встречаются чаще.

Ты абсолютно прав! Буквы на клавиатуре расположены с учётом того, как часто они используются. Это сделано для того, чтобы повысить эффективность набора текста и уменьшить количество случайных нажатий ненужных клавиш. Запомнить расположение букв можно с помощью десятипальцевого метода печати. Для этого нужно расположить четыре пальца левой руки на клавишах Ф, Ы, В, А, а четыре пальца правой руки — на клавишах О, Л, Д, Ж. Большие пальцы должны находиться на клавише пробела. Подробнее об этом можно узнать в видеоуроке: [ссылка](#)




Интересно, откуда произошли буквы нашего алфавита? Если с пишущей машинки уже исчезли символы, то как алфавит выглядел раньше?

У меня есть схема происхождения алфавита, я покажу её вам, а вы попытаетесь угадать, какая цепочка символов предшествует какой. букве.

Подсказка: в нижней строке схемы в пустых окошках, на которые указывают оранжевые стрелки, нужно напечатать недостающие буквы. Если в окошке стоит знак «х», значит, цепочка не получила продолжения в кириллице.



Рис. 5. Фрагмент 3 практической работы «Печать на клавиатуре»: сравнение клавиатуры пишущей машинки и современного компьютера

символы и таким образом еще раз повторяет расположение клавиш на клавиатуре (рис. 5).

Далее ученик углубляется в историю происхождения букв: от неалфавитных систем письменности (пиктограммы, иероглифы, клинопись) до алфавитных систем (финикийский, греческий алфавиты, латиница, кириллица). В таблице требуется вставить недостающие буквы кириллицы в нижней строке. Неочевидные случаи происхождения букв заполнены заранее (рис. 6).

В конце практической работы ученику предлагается сформулировать предположение о том, почему некоторые буквы отсутствовали в таблице происхождения символов (рис. 7), а также расшифровать фразу, записанную с помощью пиктограмм (рис. 8).

Задачи воспитания, которые решаются в практической работе «Печать на клавиатуре»:

- Практическая работа решает задачи *патриотического* воспитания — в ней раскрывается происхождение букв кириллицы, а также рассказывается о единственном в России музее криптографии.
- Выполнение работы формирует у учащегося *ценности научного познания*, так как развивает любознательность и дополняет научную картину мира.
- В рамках работы возможен постразговор о профессиях, связанных с лингвистикой и шифрованием, что затрагивает область *трудового* воспитания.

Неалфавитные системы письменности	Пиктограммы	Бык	Дом, стены	Угол	Рыба	Ликование					
	Иероглифы										
	Клинопись										
Алфавитные системы письменности	Финикийский алфавит										
	Греческий алфавит	Α	Β	Γ	Δ	Ε					
	Латиница	A	B	C	D	E					
	Кириллица										Э

Неалфавитные системы письменности	Пиктограммы	Верёвка	Вода	Змея	Башня	Глаз	Рот	Крючок			
	Иероглифы										
	Клинопись										
Алфавитные системы письменности	Финикийский алфавит										
	Греческий алфавит	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο, Ω	Π				
	Латиница	L	M	N		O	P				
	Кириллица				Х					Ц	Ч

Рис. 6. Фрагмент 4 практической работы «Печать на клавиатуре»: таблица происхождения алфавита

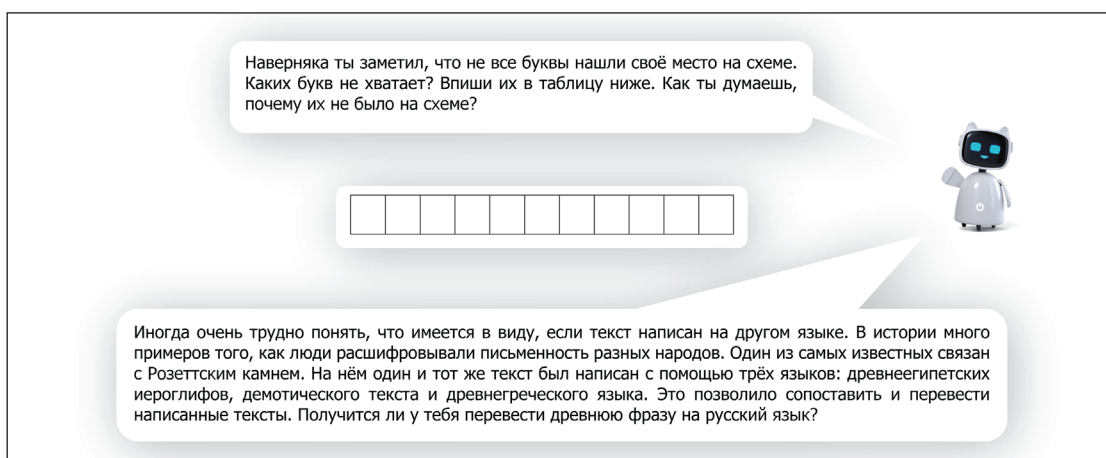


Рис. 7. Фрагмент 5 практической работы «Печать на клавиатуре»: анализ таблицы происхождения символов алфавита



Рис. 8. Фрагмент 6 практической работы «Печать на клавиатуре»: шаблон для расшифровки фразы

3.2. Практическая работа «Инфографика о Байкале» (VI класс)

Одно из умений, которое ученики осваивают во время изучения текстового процессора, — работа с рисунками и фигурами. Вставка фигур в текстовом процессоре Р7-Офис осуществляется стандартно: панель *Вставка*, команда *Фигура* (рис. 9).

Особенностью рассматриваемого редактора является боковая панель свойств и настроек, она расположена справа в окне программы. В отличие от Microsoft Word, где дополнительная панель свойств объекта появляется только при выделении этого объекта курсором, в текстовом процессоре от Р7-Офис панель свойств — постоянный элемент окна программы. В зависимости от выделенных объектов на панели свойств становятся активными те или иные кнопки. Количество настраиваемых параметров — небольшое, но среди них есть всё необходимое: заливка и непрозрачность фигуры,

толщина, цвет, непрозрачность и тип контура, поворот и обтекание фигуры.

Для формирования у учеников VI класса навыков работы с графическими объектами в текстовом документе им предлагается практическая работа с готовым образцом инфографики о Байкале (рис. 10).

Учащиеся должны вычислить значения выражений, чтобы узнать различные факты об озере Байкал, а затем в текстовом редакторе создать собственную инфографику, используя заранее подобранные изображения и вставляя фигуры.

Задачи воспитания, которые решаются в практической работе «Инфографика о Байкале»:

- В практической работе поднимаются вопросы экологического и гражданского воспитания (загрязнение озера, количество оставленного мусора на берегу, правила поведения на природе и т. д.).

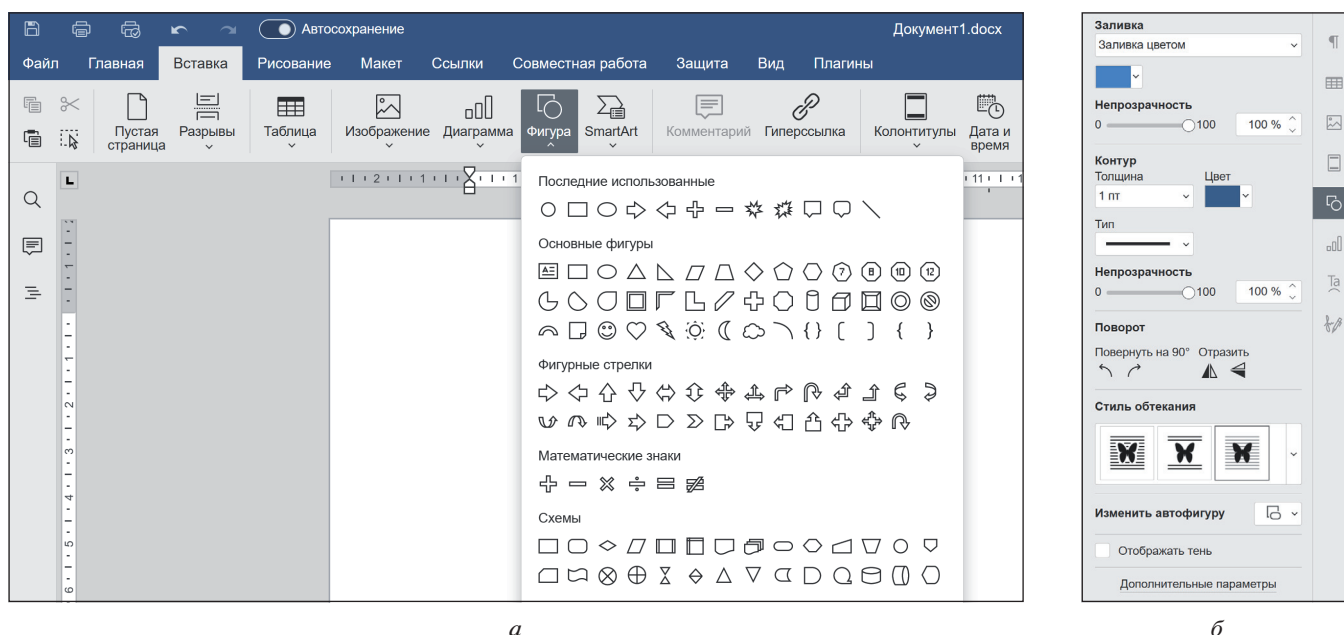


Рис. 9. Панель **Вставка** (а) и панель свойств объекта (б) текстового процессора пакета Р7-офис



Рис. 10. Инфографика о Байкале

3.3. Практическая работа «Туристический буклет. Камчатка» (VI класс)

После освоения вставки и форматирования фигур учащиеся приступают к изучению форматирования изображений. Разместить изображение в рабочей области можно с помощью команды *Изображение* на панели *Вставка* (рис. 11). Выполнить обрезку по фигуре и настроить обтекание текстом можно в постоянной панели свойств объекта, расположенной справа в окне программы.

Форматировать изображение, настраивать его обтекание, сочетать изображение с фигурами, работать с разметкой шестиклассники учатся, выполняя практическую работу «Туристический буклет. Камчатка».

Ученики создают собственный туристический буклет из предложенных изображений и фрагментов текста о Камчатском крае. Важно обращать внимание учащихся

на эстетическую составляющую буклета, его привлекательность для конечного потребителя.

В представленном на рисунке 12 примере буклета эффект непрерывности между заголовком и основным фоном буклета достигается посредством вставки отдельного текстового блока с форматированием текста под цвет фона. Верхнее изображение с панорамным видом имеет обтекание *За текстом* и расположено непосредственно у края рабочей области. Три иллюстрации к тексту обрезаются по фигуре «круг». Используемые в работе стрелки рифмуются с основными цветами на иллюстрациях.

Во время выполнения практической работы можно провести в классе конкурс на лучший буклет.

Задачи воспитания, которые решаются в практической работе «Туристический буклет. Камчатка»:

- Практическая работа затрагивает вопросы *патриотического* и *экологического* воспитания.

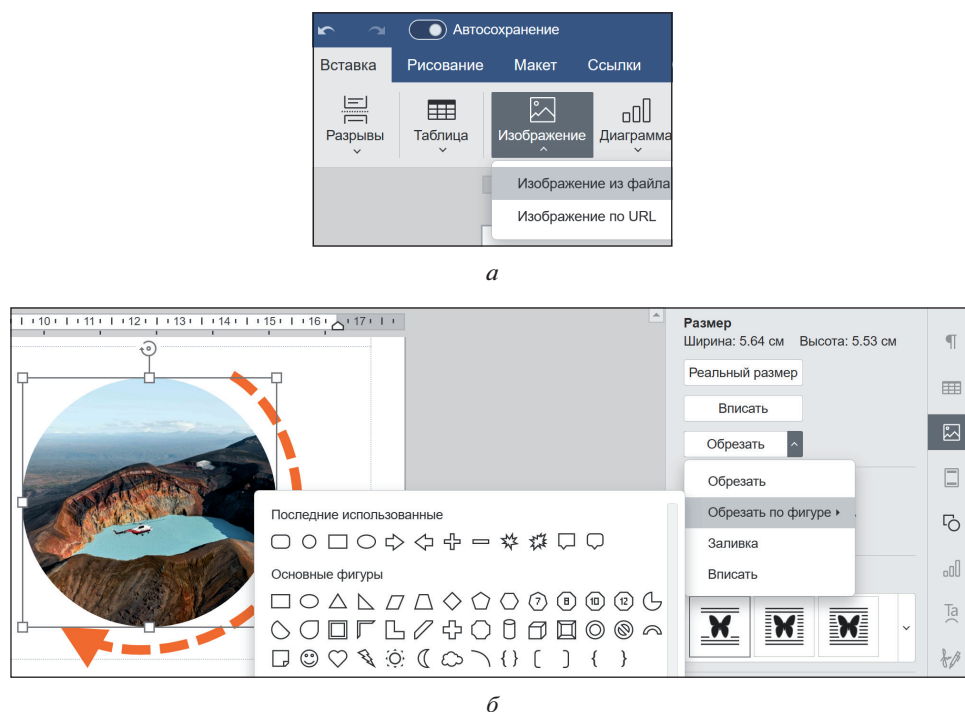


Рис. 11. Фрагмент панели **Вставка** (а) и панель свойств объекта (б) текстового процессора пакета P7-Офис



Рис. 12. Туристический буклет «Камчатка»

3.4. Практическая работа «Формулы и уравнения, которые изменили мир» (VII класс)

В текстовом процессоре пакета Р7-Офис можно работать с символами и формулами. Вставить формулу можно через панель *Вставка*, команду *Уравнение* (рис. 13). Выпадающий список с математическими шаблонами почти полностью повторяет аналогичный список из текстового процессора Microsoft Word. Формулы в текстовом редакторе от Р7-Офис поддерживают команды LaTeX. Интересной особенностью решения от Р7-Офис является вспомогательное окно непосредственно над областью введения формулы — выбор шаблонов в этом окне ускоряет набор формулы и делает его более удобным.

Сделать процесс обучения работе с формулами более занимательным можно с помощью практической работы для учащихся VII класса «Формулы и уравнения, которые изменили мир». Ученики получают текстовый документ с оформленной таблицей, в каждой строке которой присутствуют (рис. 14):

- заголовков;
- описание значимости формулы (уравнения) для развития науки и техники;
- иллюстрация;
- место для вставки формулы (уравнения).

Также каждому обучающемуся выдается справочный материал (рис. 15).

Учащиеся должны ввести в соответствующие строки таблицы нужную формулу (уравнение) и прочитать текст.

Практическая работа может быть дополнена небольшими выступлениями учеников по изученным текстам или викториной.

Задачи воспитания, которые решаются в практической работе «Формулы и уравнения, которые изменили мир»:

- Практическая работа помогает решать задачу воспитания *ценностей научного познания*, так как подразумевает осмысленную работу с формулами, знакомство с разными разделами точных наук.
- После выполнения практической работы можно обсудить с учащимися, какие профессии

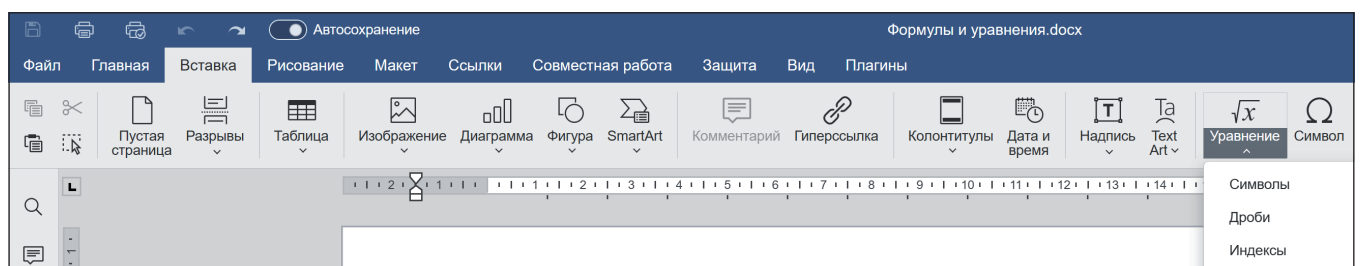
существуют в рамках рассмотренных научных областей, тем самым решая задачу *трудового* воспитания школьников на уроках информатики.

4. Заключение

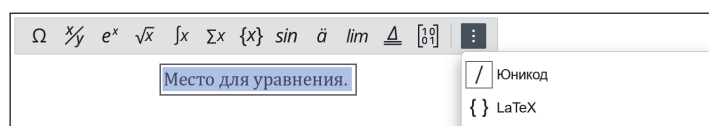
Труды многих педагогов-исследователей посвящены проблеме воспитания на уроках информатики. Потенциал этого динамично развивающегося учебного предмета в реализации воспитательного компонента обучения крайне велик благодаря возможности использования разнообразных межпредметных связей. Приведенные в статье практические работы могут быть использованы в готовом виде или дополнены в зависимости от поставленных задач для лучшего достижения образовательных результатов. Рассмотренный в статье текстовый процессор пакета Р7-Офис на текущий момент по имеющимся функциям, простоте использования и доступности является, на наш взгляд, оптимальным вариантом при выборе программного обеспечения на замену Microsoft Word.

Список источников

1. *Босова Л. Л.* О потенциале учебного предмета «Информатика» в области гражданско-патриотического воспитания школьников // *Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции* (Минск, 20–21 октября 2022 года). Минск: Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», 2022. С. 14–19. EDN: CYBVML.
2. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика: учебник для 5 класса. М.: Просвещение; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2022. 238 с.
3. *Маркушевич М. В.* Использование отечественного программного обеспечения в учебном процессе общеобразовательной школы как фактор гражданско-патриотического воспитания учащихся // *Информатика в школе*. 2018. № 7 (140). С. 13–16. EDN: YKXVAT. DOI: 10.32517/2221-1993-2018-17-7-13-16.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/Приказ-№-287-от-31.05.2021-ФГОС_ООО.pdf
5. Примерная рабочая программа основного общего образования. Информатика. Базовый уровень (для 7–9 классов



а



б

Рис. 13. Панель *Вставка* (а) и вспомогательное окно для набора формул (б)

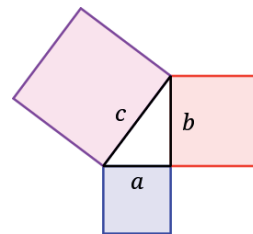
Формулы и уравнения, которые изменили мир

Теорема Пифагора

Место для уравнения

Согласно Теореме Пифагора, в прямоугольном треугольнике квадрат длины гипотенузы равен сумме квадратов длин катетов.

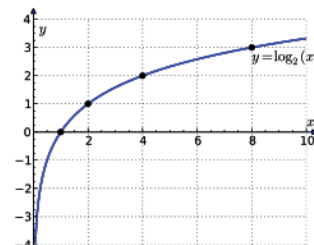
Важность: Теорема Пифагора — важнейшее уравнение в геометрии, которое связывает ее с алгеброй и является основой тригонометрии. Без него было бы невозможно создать точную картографию и навигацию.



Логарифм и его тождество

Место для уравнения

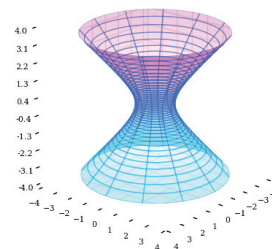
Важность: Логарифмы стали настоящей революцией, позволив астрономам и инженерам делать расчеты более быстро и точно. Логарифмы — важная составляющая для понимания радиоактивного распада.



Основная теорема математического анализа

Место для уравнения

Важность: Основная теорема математического анализа фактически создала современный мир. Исчисление имеет важное значение в нашем понимании того, как измерять тела, кривые и площади. Теорема является основой многих природных законов. Имеет существенное значение для медицины, экономики и информатики.



Теория тяготения Ньютона

Место для уравнения

Важность: Теория тяготения Ньютона позволяет рассчитать силу гравитации между двумя объектами. Мы используем ее и по сей день для проектирования орбит спутников и космических аппаратов.



Комплексные числа

Место для уравнения

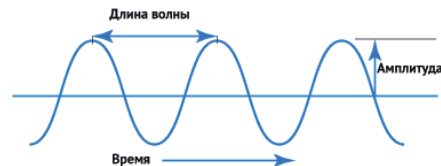
Важность: Многие современные технологии, в том числе цифровые фотокамеры, не могли быть изобретены без комплексных чисел. Комплексные числа позволяют проводить анализ, который нужен инженерам для решения практических задач в авиации.



Волновое уравнение

Место для уравнения

Важность: Волны исследуются с целью определения времени и места землетрясений, а также для прогнозирования поведения океана.



Цепные дроби

Место для уравнения

Важность: Цепные дроби используются при разработке солнечного календаря, в теории музыки при построении равномерного ритма. Старинные часы известных мастеров также содержали шестеренки, отношение зубцов в которых рассчитывалось по законам цепных дробей.



Теорема Пифагора	$a^2 + b^2 = c^2$
Логарифм и его тождество	$\log xy = \log x + \log y$
Основная теорема математического анализа	$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$
Теория тяготения Ньютона	$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$
Комплексные числа	$i^2 = -1$
Волновое уравнение	$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$
Цепные дроби	$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{\ddots}}}}}$

Рис. 15. Справочный материал к практической работе «Формулы и уравнения, которые изменили мир»

образовательных организаций) (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г.). <https://fgosreestr.ru/uploads/files/dcca994c21165f0d49d4baf4a7e008c0.pdf>

6. Р7-Офис для образования // Р7-Офис — российский офисный пакет. <https://r7-office.ru/education>

7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-п). <http://static.government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf>

8. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174/

9. Федосов А. Ю. Вопросы воспитания в школьном курсе информатики базового уровня // Информатика в школе. 2022. № 4 (177). С. 15–21. EDN: NTZPZD. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-15-21.

10. Федосов А. Ю., Маркушевич М. В. Применение свободного программного обеспечения в учебном процессе как фактор духовно-нравственного воспитания учащихся // Информатика в школе. 2018. № 4 (137). С. 40–43. EDN: XRGHET.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-6-18-31

В. В. Меньшиков, Н. М. Савин*Петрозаводское президентское кадетское училище, г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия*

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТАХ: МАСТЕР-КЛАСС ДЛЯ ИННОВАТОРОВ*

Аннотация

В статье представлена методическая разработка мастер-класса для преподавателей по использованию искусственного интеллекта и нейросетей для проектной деятельности. В ходе мастер-класса авторы статьи делятся личным опытом и знакомят участников с примерами использования возможностей искусственного интеллекта в проектно-исследовательской деятельности. Участники мастер-класса знакомятся с основными тенденциями и известными примерами использования нейросетей и искусственного интеллекта в жизни; осваивают сервисы на основе искусственного интеллекта для использования в проектной деятельности; овладевают практическими навыками работы с нейросетями; учатся отличать продукт, созданный человеком, от продукта, созданного искусственным интеллектом. В статье представлен подробный план мастер-класса, включая примеры заданий, упражнений и рекомендации по использованию современных интерактивных инструментов для работы над исследовательским проектом. Предложенный материал призван помочь преподавателям внедрить инновационные методы работы с искусственным интеллектом и нейросетями в проекты своих учеников.

Ключевые слова: проектная деятельность, проект, план, тема, нейросеть, промт, искусственный интеллект.

1. Введение

В 2020 году во всех школах Российской Федерации был введен обязательный курс, предусмотренный ФГОС, — индивидуальный проект. Этот шаг подчеркнул важность интеграции науки и образования и стал значимым этапом в модернизации образовательной системы. Реализация индивидуальных проектов позволяет учащимся раскрыть свои таланты и способности в исследовательской, проектной, экспериментальной и изобретательской деятельности.

Согласно ФГОС среднего общего образования, индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством учителя (тьютора) по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой, иной) [10].

При организации работы над индивидуальным проектом важно учитывать современные научные достижения и тенденции, ведь современная наука обладает

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_06-2024/

Контактная информация

Меньшиков Виталий Владимирович, преподаватель отдельной дисциплины «Математика, информатика и ИКТ», Петрозаводское президентское кадетское училище, г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия; *адрес:* 185026, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, Комсомольский пр-т, д. 11; *e-mail:* vitalimen@mail.ru

Савин Николай Михайлович, преподаватель отдельной дисциплины «Математика, информатика и ИКТ», Петрозаводское президентское кадетское училище, г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия; *адрес:* 185026, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, Комсомольский пр-т, д. 11; *e-mail:* nicsavin@yandex.ru

V. V. Menshikov, N. M. Savin

Petrozavodsk Presidential Cadet School, Petrozavodsk, The Republic of Karelia, Russia

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RESEARCH PROJECTS: MASTER CLASS FOR INNOVATORS

Abstract

The article presents a master class for teachers on the use of artificial intelligence and neural networks for project activities. During the master class, the authors of the article share their personal experience and introduce participants to examples of using the capabilities of artificial intelligence in project research activities. Participants of the master class get acquainted with the main trends and well-known examples of using neural networks and artificial intelligence in life; master services based on artificial intelligence for use in project activities; acquire practical skills in working with neural networks; learn to distinguish a product created by a person from a product created by artificial intelligence. The article presents a detailed plan of the master class, including examples of tasks, exercises and recommendations for using modern interactive tools for working on a research project. The proposed material is intended to help teachers implement innovative methods of working with artificial intelligence and neural networks in their students' projects.

Keywords: project activity, project, plan, topic, neural network, prompt, artificial intelligence.

богатым арсеналом методов, технологий и инструментов, которые могут значительно упростить процесс исследования и повысить его эффективность. Например, использование цифровых технологий, таких как большие данные и искусственный интеллект, позволяет обрабатывать и анализировать информацию в масштабе, недоступном для традиционных методов.

Применение искусственного интеллекта при работе над индивидуальным проектом позволяет сократить время на разработку, улучшить качество результата и снизить издержки. Автоматизация рутинных задач освобождает ресурсы для креативной работы, способствуя инновационному мышлению. Например, системы машинного обучения помогают командам разработчиков быстрее адаптироваться к изменениям, позволяя предсказывать риски и находить оптимальные решения.

Искусственный интеллект открывает новые горизонты в работе над индивидуальным проектом, позволяя значительно оптимизировать и упростить множество процессов. Возможности искусственного интеллекта могут быть использованы для выбора актуальной темы проекта, целеполагания, составления предварительного примерного плана работы, так как анализ больших данных и алгоритмы машинного обучения способны выявлять текущие тренды, интересы целевой аудитории и даже предсказывать направления развития определенных областей. Это обеспечивает более обоснованный и целенаправленный подход к выбору темы.

Таким образом, интеграция искусственного интеллекта в проектирование и исследование становится не просто опцией, а необходимостью для достижения конкурентоспособности и успеха в исследовательской, проектной, экспериментальной и изобретательской деятельности.

2. Сценарий мастер-класса «Искусственный интеллект в исследовательских проектах: мастер-класс для инноваторов»

В данной статье мы представляем сценарий мастер-класса «Искусственный интеллект в исследовательских проектах: мастер-класс для инноваторов», на котором раскрываются некоторые возможности искусственного

интеллекта и нейросетей для проектно-исследовательской деятельности.

Цель мастер-класса: раскрыть возможности искусственного интеллекта и нейросетей для проектной деятельности.

Задачи мастер-класса:

- познакомить с основными тенденциями и известными примерами использования нейросетей и искусственного интеллекта в жизни;
- познакомить с сервисами на основе искусственного интеллекта и нейросетей для использования в проектной деятельности;
- проверить умение педагога отличать продукт, созданный человеком, от продукта, созданного искусственным интеллектом;
- провести интервьюирование педагогов о возможностях использования нейросетей и искусственного интеллекта в проектной деятельности.

Оснащение мастер-класса:

- рабочее место преподавателя — компьютер с выходом в интернет;
- рабочие места участников мастер-класса — компьютеры с выходом в интернет;
- экран или интерактивная доска;
- проектор;
- телевизор;
- презентации (*Приложение_1.pptx*, *Приложение_4.pptx*);
- электронный маршрутный лист (*Приложение_2*);
- раздаточный материал:
 - примеры планов индивидуальных проектов учащихся (*Приложение_3.docx*);
 - «шпаргалки» с клише для написания промов (*Приложение_5.docx*);
 - инструкция по работе с begemot.ai (*Приложение_6.docx*);
 - инструкция по работе с gamma.app (*Приложение_7.docx*).

Ведущие мастер-класса: преподаватель 1, преподаватель 2.

* Все приложения к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_06-2024/

ХОД МАСТЕР-КЛАССА

Демонстрируется слайд 1 презентации Приложение_1.pptx (рис. 1).

Преподаватель 1. Здравствуйте, уважаемые коллеги! 2023 год стал годом выдающихся достижений в области искусственного интеллекта.

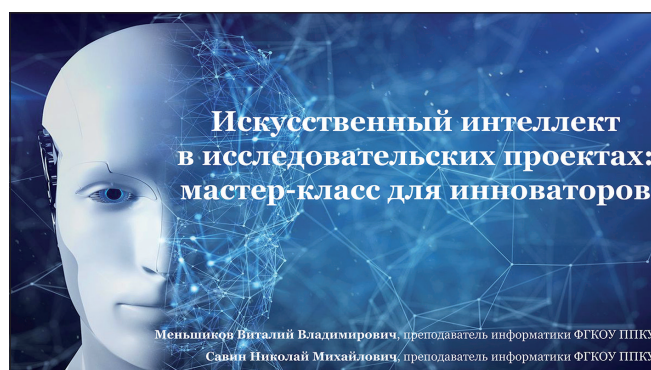


Рис. 1. Слайд 1 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется слайд 2 презентации Приложение_1.pptx (рис. 2).

Преподаватель 2. Мы стали свидетелями беспрецедентного роста влияния «нечеловеческого разума» во всех областях — от бизнеса и науки до сферы развлечений, импульсом для которого послужил запуск ChatGPT [11].



Рис. 2. Слайд 2 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется слайд 3 презентации Приложение_1.pptx (рис. 3).

Преподаватель 1. Образование, как и другие сферы современной жизни, подвергается быстрому цифровому преобразованию.

Преподаватель 2. Сегодня мы рассмотрим некоторые аспекты использования искусственного интеллекта и нейросетей в работе педагога [3, 7].

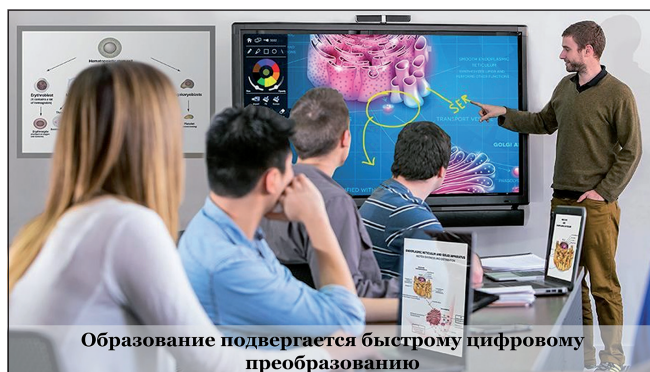


Рис. 3. Слайд 3 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется слайд 4 презентации Приложение_1.pptx (рис. 4).

Преподаватель 1. Чтобы не заблудиться, будем использовать электронный маршрутный лист. Он находится на вашем рабочем столе.

Участники мастер-класса находят на рабочем столе нужный ярлык (Приложение_2) и переходят по ссылке: <https://view.genial.ly/6639e2a99d5b3b0014f1d7cd/interactive-image-interactive-image>



Рис. 4. Слайд 4 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется слайд 5 презентации Приложение_1.pptx (рис. 5).

Преподаватель 2. Не секрет, что сегодня ученики часто обращаются за помощью к искусственному интеллекту и нейросетям.

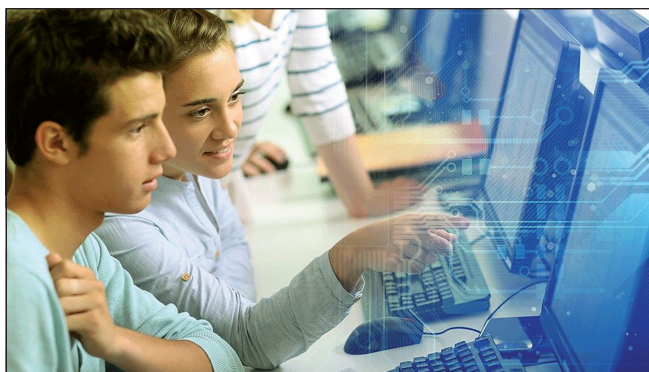


Рис. 5. Слайд 5 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется слайд 6 презентации Приложение_1.pptx (рис. 6).

Преподаватель 1. Примером может служить история студента РГГУ Александра Жадана, который за сутки «написал» диплом с помощью нейросети ChatGPT, а после успешно защитил работу [1, 2, 9]. В РГГУ не сразу узнали, каким способом студент написал диплом.

Преподаватель 2. А вы сможете отличить, что было создано учащимися, а что — искусственным интеллектом?

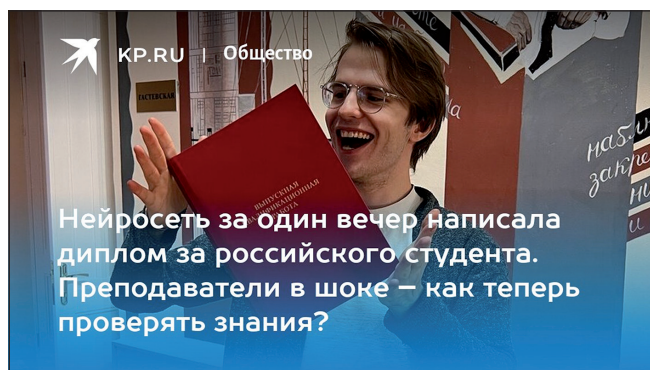


Рис. 6. Слайд 6 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется слайд 7 презентации Приложение_1.pptx (рис. 7).

Преподаватель 1. Предлагаем пройти анкетирование. Для этого в маршрутном листе откройте блок «Анкета» [8].

Участники мастер-класса находят на маршрутном листе (Приложение_2) блок «Анкета» и переходят по ссылке: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdNLN3hf1TL_97aCPgqKTQwOn1Fsf4g7J_-6O_71RhSnuqH0g/viewform

На открывшейся странице им нужно выбрать, какие изображения и текст создала нейросеть, а какие — человек (рис. 8).

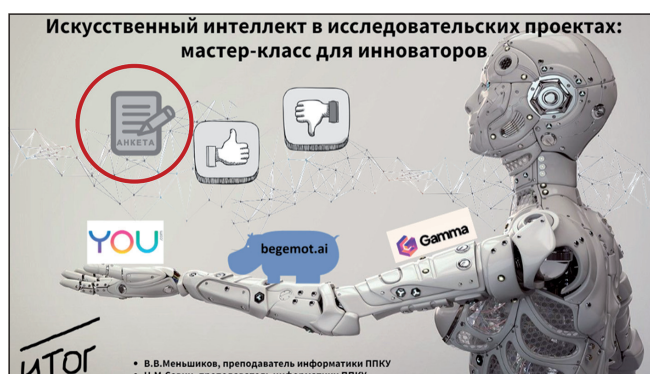


Рис. 7. Слайд 7 презентации Приложение_1.pptx

Как ловить учеников, которые пишут доклады или сочинения нейросетью?

Этот вопрос будоражит всю академическую общественность. Уже зафиксированы случаи, когда с помощью нейросети удалось:

1. защитить диплом
2. написать статью
3. выиграть в конкурсе рассказов

А Yandex GPT умеет сдавать ЕГЭ по литературе (правда, пока на 55 баллов). Но не переживайте, это исключительные случаи. Пока что нейросетевое творчество отличить не очень сложно. Давайте научимся этому: сначала потренируемся, а потом сделаем выводы.

Какую фотографию нарисовала нейросеть? *

1 балл

☐ Вариант 1

☐ Вариант 2

Какую картину нарисовала нейросеть? *

1 балл

Рис. 8. Фрагмент блока «Анкета»

Демонстрируется слайд 8 презентации Приложение_1.pptx (рис. 9).

Преподаватель 2. А теперь посмотрите на несколько планов реальных итоговых индивидуальных проектов кадет Петрозаводского президентского кадетского училища. Какие из них, по вашему мнению, были написаны кадетами, а какие — искусственным интеллектом?

Участники мастер-класса получают листы с таблицами (Приложение_3.docx). В одном столбце таблицы — план проекта, написанный кадетом, во втором — план, созданный искусственным интеллектом (рис. 10). Задача участников — определить, какие планы проектов кем были написаны.

Примечание. Альтернативные планы были созданы с помощью нейросети для проектов begemot.ai (<https://begemot.ai/>)

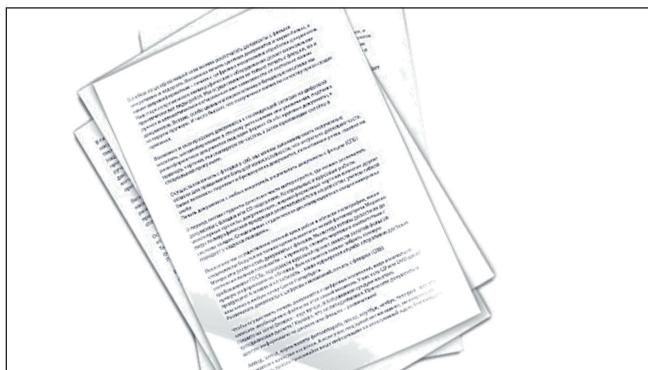


Рис. 9. Слайд 8 презентации Приложение_1.pptx

Тема 1: Создание тренажера для решения заданий первой части ЕГЭ по математике А	Тема 1: Создание тренажера для решения заданий первой части ЕГЭ по математике Б
- Введение - Цели и задачи проекта - Основная часть - Оптимальные методы решения заданий ЕГЭ и их сравнение - Приложение для «ВКонтакте» с задачами ЕГЭ по математике - Рекомендации по самостоятельной подготовке к ЕГЭ по математике - Заключение - Список литературы	- Введение - Цель проекта - Актуальность проекта - Задачи проекта - Проблема проекта - Общественная значимость проекта - Планируемый продукт - Основная часть - Литературный обзор - Материалы и методы работы - Практическая часть - Заключение - Источники информации

Рис. 10. Пример планов

Ответы к примерам планов. 1) А — ИИ, Б — кадет; 2) А — кадет, Б — ИИ; 3) А — ИИ, Б — кадет; 4) А — кадет, Б — ИИ.

Демонстрируется слайд 9 презентации Приложение_1.pptx (рис. 11).

Преподаватель 1. Как видите, искусственный интеллект неплохо справляется с этой задачей, значит, он может стать помощником при работе над индивидуальным проектом.

Преподаватель 2. Первым важным этапом, от которого зависит успех работы над индивидуальным проектом в целом, является выбор темы проекта.



Рис. 11. Слайд 9 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется слайд 10 презентации Приложение_1.pptx (рис. 12).

Преподаватель 1. Проверим, насколько хорошо искусственный интеллект справится с таким заданием. Для этого в маршрутном листе откройте блок помощника с искусственным интеллектом YouChat и в строке поискового запроса (ask anything) сформулируйте запрос.

Участники мастер-класса находят на маршрутном листе (Приложение_2) блок «YOU», переходят по ссылке: <https://you.com/>, в строке поискового запроса (ask anything) записывают запрос на формулировку темы проекта по своему предмету.



Рис. 12. Слайд 10 презентации Приложение_1.pptx

На экране телевизора демонстрируется слайд 1 презентации Приложение_4.pptx (рис. 13).

Преподаватель 2. Для получения качественного результата нужно правильно формулировать запросы — промты.

Преподаватель 1. Промт (от *англ.* prompt) — это текстовое предложение или набор предложений, которые используются для инициализации или направления работы нейросети [6].

Преподаватель 2. Познакомимся с общими правилами написания промтов.

Участники мастер-класса получают «шпаргалки» с клише написания промтов (Приложение_5.docx).

Промт – это текстовое предложение или набор предложений, которые используются для инициализации или направления работы нейросети.

Рис. 13. Слайд 1 презентации Приложение_4.pptx

На экране телевизора демонстрируется слайд 2 презентации Приложение_4.pptx (рис. 14).

Преподаватель 1. **Правило 1.** Сформулируйте цель запроса. **Формула запроса:**

[действие] + [вид текста] + [тематика].

Преподаватель 2. Например: «Напиши 5 тем исследовательского проекта по информатике».

Преподаватель 1 записывает промт в строке поискового запроса (*ask anything*) нейросети YouChat (<https://you.com/>). Пример выполнения промта представлен на рисунке 15.

Промт – это текстовое предложение или набор предложений, которые используются для инициализации или направления работы нейросети.

Сформулируйте цель запроса
Формула запроса
[действие]+[вид текста]+[тематика]
Напиши 5 тем исследовательского проекта по информатике.

Рис. 14. Слайд 2 презентации Приложение_4.pptx

В

Напиши 5 тем исследовательского проекта по информатике

Конечно, вот пять потенциальных тем исследовательского проекта по информатике:

1. "Применение искусственного интеллекта в медицинских диагностиках"
2. "Разработка алгоритмов машинного обучения для предсказания финансовых рынков"
3. "Безопасность в интернете: анализ уязвимостей и разработка методов защиты"
4. "Исследование квантовых вычислений и их потенциальное влияние на современные технологии"
5. "Разработка новых методов обработки и анализа больших данных (Big Data) с использованием облачных технологий"

Рис. 15. Пример выполнения нейросетью YouChat промта по правилу 1

На экране телевизора демонстрируется слайд 3 презентации Приложение_4.pptx (рис. 16).

Преподаватель 1. **Правило 2.** Задайте роль. **Формула запроса:**

[роль] + [навыки] + [задача] + [форма ответа].

Преподаватель 2. Например: «Ты — ученик 10 класса. Разбираешься в языках Python, C++, Pascal, умеешь составлять и читать алгоритмы в виде блок-схем. Задача — придумать 5 названий проектов на тему «Программирование». Список из 5 названий должен содержать основное название и через двоеточие короткое пояснение».

Преподаватель 1 записывает промт в строке поискового запроса (ask anything) нейросети YouChat (<https://you.com/>). Фрагмент выполнения промта представлен на рисунке 17.

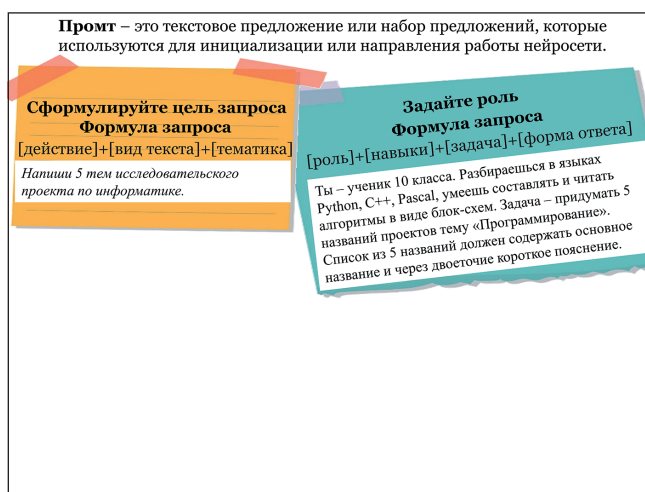


Рис. 16. Слайд 3 презентации Приложение_4.pptx

В

Ты – ученик 10 класса. Разбираешься в языках Python, C++, Pascal, умеешь составлять и читать алгоритмы в виде блок-схем. Задача – придумать 5 названий проектов на тему «Программирование». Список из 5 названий должен содержать основное название и через двоеточие короткое пояснение.

Конечно, вот пять потенциальных названий проектов по теме "Программирование" для ученика 10 класса:

1. **Разработка игры "Лабиринт" на Python:** Создание простой игры с использованием языка программирования Python, включая графику, управление и логику игрового процесса.
2. **Создание калькулятора на C++:** Разработка программы-калькулятора с использованием языка C++, включая основные математические операции и пользовательский интерфейс.
3. **Алгоритмический тренажер на Pascal:** Разработка программы для тренировки навыков работы с алгоритмами на языке программирования Pascal, включая различные задачи и проверку правильности решений.

Рис. 17. Фрагмент выполнения нейросетью YouChat промта по правилу 2

На экране телевизора демонстрируется слайд 4 презентации Приложение_4.pptx (рис. 18).

Преподаватель 1. **Правило 3.** Опишите целевую аудиторию. **Формула запроса:**

[описание задачи или роли] + [характеристики целевой аудитории].

Преподаватель 2. Например: «Напиши 5 тем исследовательского проекта по информатике для ученика 10 класса, не умеющего программировать».

Преподаватель 1 записывает промт в строке поискового запроса (ask anything) нейросети YouChat (<https://you.com/>). Фрагмент выполнения промта представлен на рисунке 19.

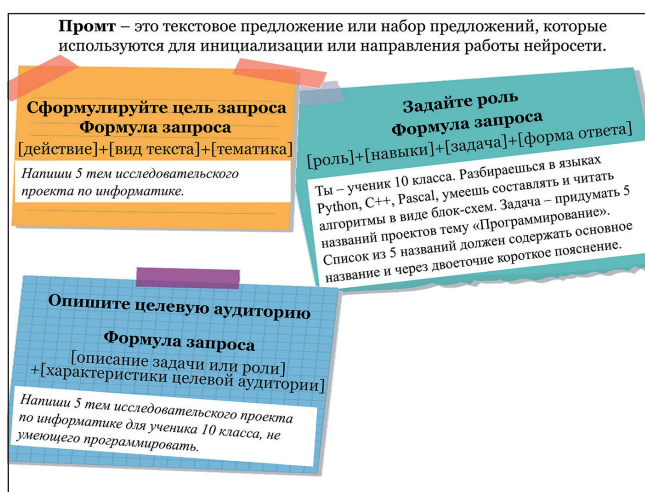


Рис. 18. Слайд 4 презентации Приложение_4.pptx

В

Напиши 5 тем исследовательского проекта по информатике для ученика 10 класса, не умеющего программировать

Конечно, вот пять тем исследовательского проекта по информатике для ученика 10 класса, не умеющего программировать:

1. **Основы работы с компьютером и операционной системой:** Исследование основных принципов работы компьютера, функций операционной системы и основных приложений.
2. **Безопасность в интернете и основы цифровой грамотности:** Изучение основных правил безопасного поведения в интернете, защиты личной информации и основных аспектов цифровой грамотности.
3. **Основы создания веб-сайтов и интернет-технологий:** Исследование основных принципов создания веб-сайтов, работы с веб-браузерами и основных интернет-технологий.

Рис. 19. Фрагмент выполнения нейросетью YouChat промта по правилу 3

На экране телевизора демонстрируется слайд 5 презентации Приложение_4.pptx (рис. 20).

Преподаватель 1. **Правило 4.** Акцентируйте внимание на деталях. **Формула запроса:**

[задача или описание роли] + [используй / не используй].

Преподаватель 2. Например: «Придумай креативные названия исследовательского проекта по информатике для ученика 10 класса. Не используй слова «история», «программирование», «алгоритм», «интернет»».

Преподаватель 1 записывает промт в строке поискового запроса (*ask anything*) нейросети YouChat (<https://you.com/>). Пример выполнения промта представлен на рисунке 21.

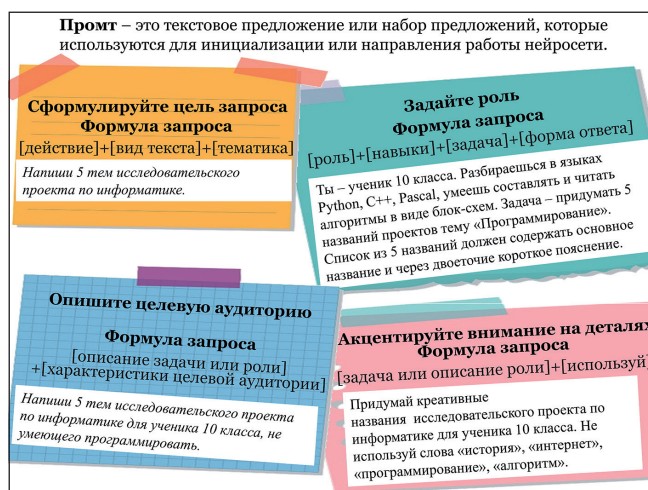


Рис. 20. Слайд 5 презентации Приложение_4.pptx

В

Придумай креативные названия исследовательского проекта по информатике для ученика 10 класса. Не используй слова «история», «программирование», «алгоритм», «интернет».

Конечно, вот пять креативных названий исследовательского проекта по информатике для ученика 10 класса:

1. **Цифровой лабиринт:** исследование взаимодействия человека с технологиями
2. **Виртуальный мир:** изучение цифровых возможностей для образования
3. **Технологический пазл:** исследование современных цифровых тенденций
4. **Цифровая культура:** анализ влияния технологий на повседневную жизнь
5. **Экранная реальность:** исследование виртуальных аспектов современного мира

Рис. 21. Пример выполнения нейросетью YouChat промта по правилу 4

Демонстрируется слайд 10 презентации Приложение_1.pptx (рис. 22).

Преподаватель 1. Теперь сформулируйте свой промт по правилам. Попросите нейросеть придумать 5–10 тем по вашему предмету и выберите одну понравившуюся тему.

Участники мастер-класса, используя «шпаргалки» с клише написания промтов (Приложение_5.docx), в строке поискового запроса (ask anything) записывают запрос на формулировку темы проекта по своему предмету. Понравившуюся тему участники мастер-класса сохраняют в текстовом документе или записывают на лист.

Демонстрируется слайд 11 презентации Приложение_1.pptx (рис. 23).

Преподаватель 1. Какие обязательные элементы есть у проектной работы?

Возможные ответы участников мастер-класса: цель, задачи, актуальность, новизна, объект и предмет исследования, план и т. д.

Демонстрируется слайд 12 презентации Приложение_1.pptx (рис. 24).

Преподаватель 1. В формулировке обязательных элементов проектной работы (цель, задачи, актуальность, новизна, объект и предмет исследования, план и т. д.) поможет **begemot** — генератор проектов с помощью нейросети.

Демонстрируется слайд 13 презентации Приложение_1.pptx (рис. 25).

Преподаватель 2. Открываем ссылку с помощью специального блока на рабочем листе (изображение бегемота).

Участники мастер-класса находят на маршрутном листе (Приложение_2) блок «**begemot.ai**», переходят по ссылке: <https://begemot.ai/> и знакомятся с интерфейсом нейросети для проектов **begemot.ai**.

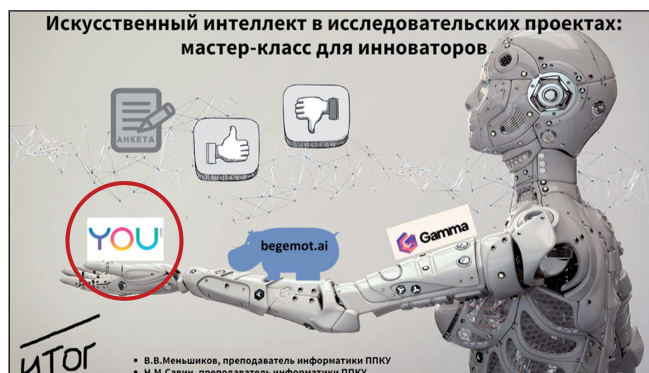


Рис. 22. Слайд 10 презентации Приложение_1.pptx

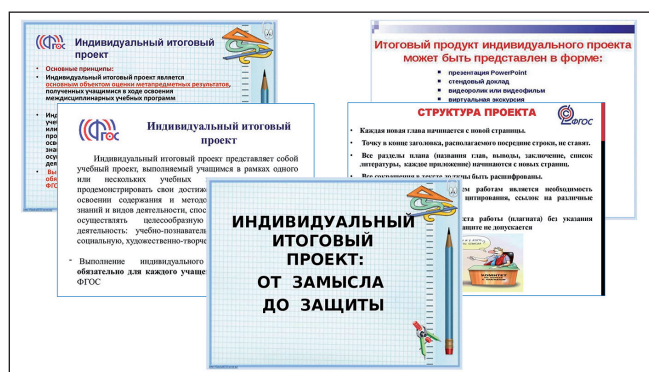


Рис. 23. Слайд 11 презентации Приложение_1.pptx



Рис. 24. Слайд 12 презентации Приложение_1.pptx



Рис. 25. Слайд 13 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется интерфейс нейросети для проектов *begemot.ai* (рис. 26).

Преподаватель 1. Внизу страницы уже есть готовые проекты, которые были созданы несколько минут назад. Можно воспользоваться ими. Если нужной темы не оказалось, то создать собственный проект можно только после регистрации.

Участники мастер-класса получают инструкцию по работе с *begemot.ai*. (Приложение_6.docx).

Преподаватель 2. После регистрации пишем тему проекта в специальную строку, указываем тип: проект, реферат, курсовая работа или текст.

Участники мастер-класса, используя инструкцию (Приложение_6.docx), проходят регистрацию, в специальной строке указывают выбранную ранее тему проекта и его тип (проект, реферат и т. д.) и получают заготовку для написания проекта (рис. 27–29).

Преподаватель 1. Также есть возможность за небольшие деньги приобрести полный вариант работы. Есть ли в этом смысл, решать каждому.

Конечно, всё это требует корректировки, но как основа для написания текстовой части проекта — очень неплохо.

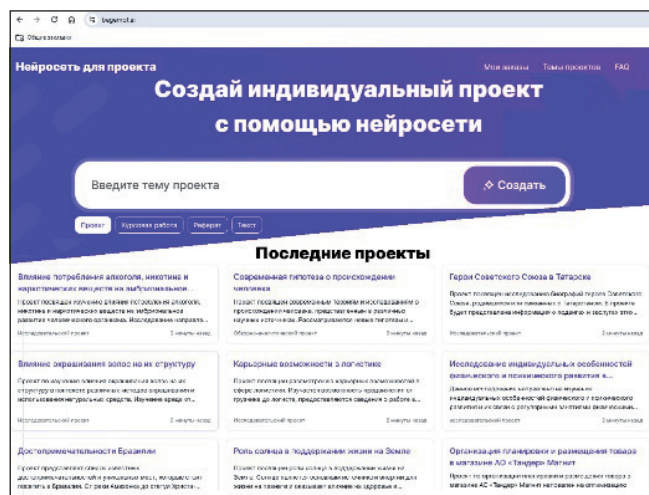


Рис. 26. Интерфейс *begemot.ai*

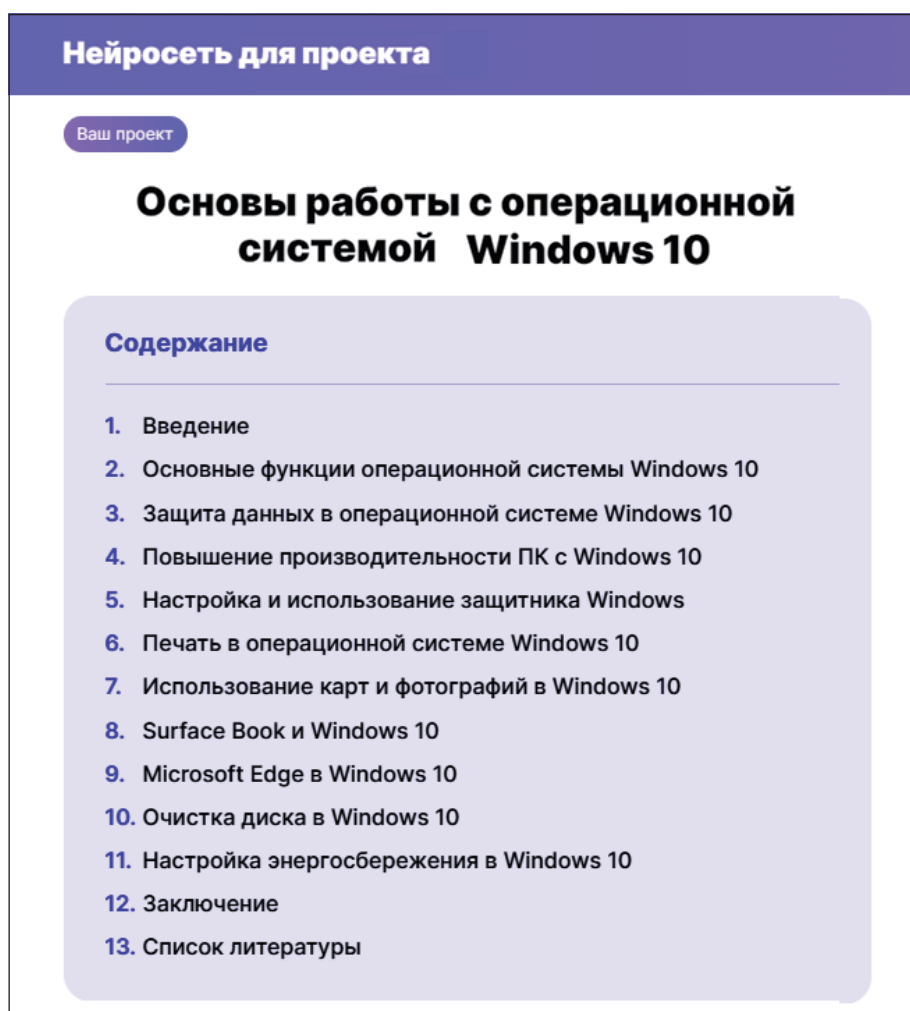


Рис. 27. Сгенерированное с помощью *begemot.ai* содержание проектной работы «Основы работы с операционной системой Windows 10»

Проект посвящен основам работы с операционной системой Windows 10 для начинающих пользователей. Здесь вы найдете информацию о базовых навыках работы на компьютере с использованием Windows 10, включая защитник Windows, печать, карты и фотографии, а также советы по повышению производительности ПК.

Тип: Образовательный проект

Идея проекта: Идея проекта заключается в создании удобного руководства для новичков, желающих овладеть основными навыками работы на компьютере с операционной системой Windows 10.

Цель проекта: Предоставить пользователям начальные знания о работе на компьютере с операционной системой Windows 10.

Проблема: Многие новые пользователи сталкиваются с трудностями при начале работы с операционной системой Windows 10 из-за нехватки информации о базовых функциях.

Целевая аудитория: Новички, желающие освоить работу на компьютере с операционной системой Windows 10

Задачи проекта: 1. Ознакомление с основными функциями операционной системы Windows 10. 2. Научить пользователей основам защиты данных и повышения производительности ПК. 3. Помочь пользователям освоить простые шаги по настройке и использованию компьютера с Windows 10.

Роли в проекте: Автор контента, разработчик, тестировщик, пользователь

Ресурсы: Временные ресурсы для создания уроков, текстов и изображений, доступ к операционной системе Windows 10 для демонстрации процессов

Продукт: Серия учебных видеоуроков, инструкций и советов по работе на компьютере с операционной системой Windows 10

Рис. 28. Фрагмент сгенерированной с помощью *begetot.ai* теоретической части проектной работы «Основы работы с операционной системой Windows 10»

Введение

Содержание раздела доступно в расширенной версии

Основные функции операционной системы Windows 10

Описание основных функций операционной системы Windows 10, таких как Пуск, Центр уведомлений, Виртуальные рабочие столы, Кортана, Обозреватель Edge и другие ключевые элементы интерфейса.

Содержание раздела доступно в расширенной версии

Защита данных в операционной системе Windows 10

Информация о методах защиты данных в операционной системе Windows 10, включая использование Windows Defender, бэкапы, пароли и другие средства обеспечения безопасности.

Содержание раздела доступно в расширенной версии

Повышение производительности ПК с Windows 10

Советы и рекомендации по оптимизации работы компьютера с операционной системой Windows 10 для повышения производительности, включая очистку диска, отключение ненужных программ, настройку энергосбережения и т. д.

Содержание раздела доступно в расширенной версии

Настройка и использование защитника Windows

Подробное руководство по настройке и использованию защитника Windows (Windows Defender) в операционной системе Windows 10 для обеспечения безопасности компьютера

Рис. 29. Фрагмент сгенерированной с помощью *begetot.ai* содержательной части проектной работы «Основы работы с операционной системой Windows 10»

Демонстрируется слайд 14 презентации Приложение_1.pptx (рис. 30).

Преподаватель 1. Предлагаем оценить ресурс и обсудить его. Для этого левая половина группы выберет плюсы использования данного ресурса для работы над индивидуальным проектом, а правая часть группы — минусы.

Преподаватель 2. Открываем ссылки «Лайк» и «Дизлайк» с помощью специального блока на рабочем листе. По ссылке напишите единичные слова, которыми можно охарактеризовать ваше отношение, согласно заданию.

Участники мастер-класса находят на маршрутном листе (Приложение_2) блоки «Лайк» и «Дизлайк» (созданы с помощью AnswerGarden (<https://answergarden.ch>) [12], переходят по ссылкам: <https://answergarden.ch/4113552> и <https://answergarden.ch/4113553> и выполняют задание.

Демонстрируется страница «Плюсы использования ИИ для создания проекта» (<https://answergarden.ch/4113552>) (рис. 31).

Преподаватель 1. Посмотрим, какие положительные моменты вы отметили. Прошу также прокомментировать.

Участники мастер-класса называют плюсы использования ресурса *begemot.ai* для работы над проектом и комментируют свои ответы.

Демонстрируется страница «Минусы использования ИИ для создания проекта» (<https://answergarden.ch/4113553>) (рис. 32).

Преподаватель 2. Посмотрим, какие отрицательные моменты вы отметили. Прошу также прокомментировать.

Участники мастер-класса называют минусы использования ресурса *begemot.ai* для работы над проектом и комментируют свои ответы.

Демонстрируется слайд 15 презентации Приложение_1.pptx (рис. 33).

Преподаватель 1. Конечно, можно говорить о несамоостоятельности создания проекта, если использовать для этого искусственный интеллект.

Преподаватель 2. Но здесь мы говорим об идее проекта, о возможных вариантах, о своеобразном помощнике в написании работы.

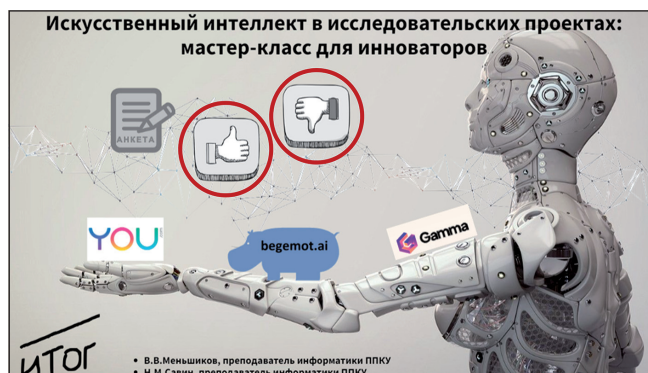


Рис. 30. Слайд 14 презентации Приложение_1.pptx

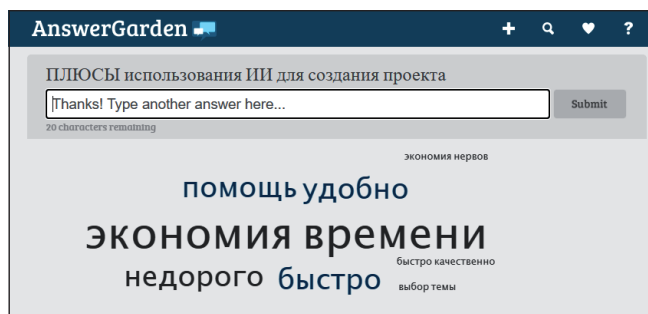


Рис. 31. Общий вид окна «Плюсы использования ИИ для создания проекта»

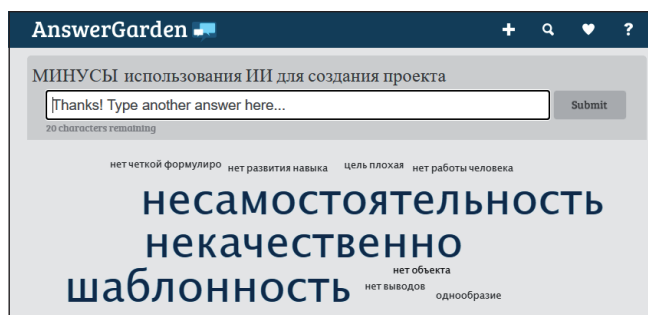


Рис. 32. Общий вид окна «Минусы использования ИИ для создания проекта»



Рис. 33. Слайд 15 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется слайд 16 презентации Приложение_1.pptx (рис. 34).

Преподаватель 1. Также важно помнить, что нейросеть может выдумывать, может всё перепутать, сгенерированный текст может не иметь смысла. Поэтому обязательно нужно проверять полученный результат. Если с помощью искусственного интеллекта получен ответ, это не значит, что ему можно на 100 % доверять.

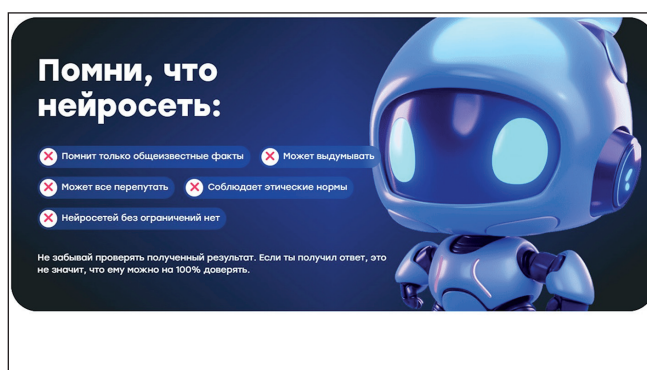


Рис. 34. Слайд 16 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется слайд 17 презентации Приложение_1.pptx (рис. 35).

Преподаватель 1. Для защиты проекта может понадобиться презентация. Искусственный интеллект может помочь создать ее. Вариантов есть несколько. Мы предлагаем самостоятельно познакомиться с ресурсом **gamma.app** (<https://gamma.app/>). Это будет вашим домашним заданием.

Преподаватель 2. Для удобства мы приготовили для вас инструкцию.

Участники мастер-класса получают инструкцию по работе с **gamma.app** (Приложение_7.docx).

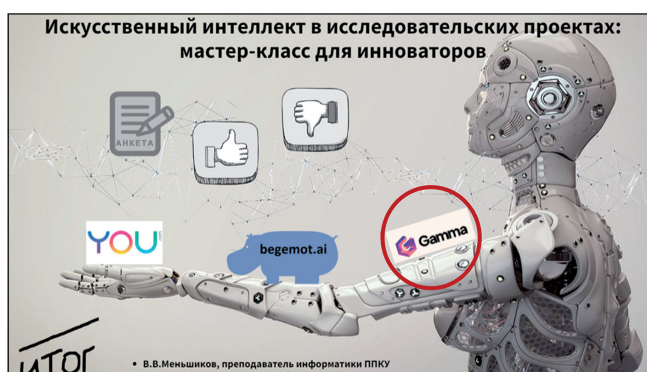


Рис. 35. Слайд 17 презентации Приложение_1.pptx

Преподаватель 1. В завершении нашей встречи хотелось бы узнать ваше отношение к использованию искусственного интеллекта в образовании.

Преподаватель 2. Для этого открываем блок «Итог» на рабочем листе.

Участники мастер-класса находят на маршрутном листе (Приложение_2) блок «Итог», переходят по ссылке: <https://forms.gle/1mDnERVn7Wrr5mrf9> и отвечают на вопросы анкеты (рис. 36).

Вопросы анкеты «Использование искусственного интеллекта и нейросетей учителями»

- Как вы оцениваете свои знания в области искусственного интеллекта и нейросетей?
 - Отлично
 - Хорошо
 - Удовлетворительно
 - Неудовлетворительно
- Как вы относитесь к использованию искусственного интеллекта для создания учебных материалов?
 - Положительно
 - Отрицательно
 - Нейтрально
- Сможете ли вы эффективно использовать искусственный интеллект и нейросети в своей повседневной работе?
 - Да
 - Нет
 - Затрудняюсь ответить
- Считаете ли вы, что использование искусственного интеллекта и нейросетей может улучшить процесс работы над индивидуальным проектом?
 - Да
 - Нет
 - Затрудняюсь ответить
- Какие препятствия вы видите для широкого внедрения и использования искусственного интеллекта и нейросетей в образовании? (Выберите все применимые варианты)
 - Недостаточная подготовка педагогов к работе с технологиями
 - Экономические ограничения на внедрение новых технологий
 - Проблемы конфиденциальности и безопасности данных
 - Опасения относительно замещения реальных преподавателей
 - Технические проблемы и ограничения
 - Необходимость обучения педагогов и персонала

Рис. 36. Вопросы анкеты (анкета была создана с помощью YouChat)

Демонстрируется слайд 18 презентации Приложение_1.pptx (рис. 37).

Преподаватель 1. Так ли всемогущ искусственный интеллект? В марте 2024 года эксперты Московского физико-технического института в качестве эксперимента протестировали нейросеть Chat GPT-4 Turbo в решении задач ЕГЭ по физике.

По итоговым результатам искусственный интеллект не дотянул до успешного абитуриента МФТИ, допустил серьезные ошибки в решении задач по физике и не получил проходного балла для поступления в МФТИ [5].



Рис. 37. Слайд 18 презентации Приложение_1.pptx

Демонстрируется слайд 19 презентации Приложение_1.pptx (рис. 38).

Преподаватель 1. Также искусственный интеллект, впервые написавший «Тотальный диктант» в рамках акции на площадке Новосибирского государственного университета (НГУ) 20 апреля 2024 года, получил от проверяющих оценку между «тройкой» и «четверкой» [4].

Преподаватель 2. Поэтому на искусственный интеллект надейся, но сам не плошай!



Рис. 38. Слайд 19 презентации Приложение_1.pptx

3. Заключение

Рассмотренный в статье мастер-класс проводился в мае 2024 года для учителей Республики Карелия в рамках республиканской методической конференции «Применение нейросетей и искусственного интеллекта в проектной деятельности обучающихся» и в декабре 2024 года для студентов Петрозаводского государственного университета, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата «Образование в предметных областях».

По завершении мастер-классов его участникам предлагалось высказаться о возможностях использования искусственного интеллекта педагогами в образовательном процессе. Учителя и студенты активно делились своими идеями и предложениями, что свидетельствует о высоком уровне их заинтересованности и вовлеченности. Было высказано мнение, что данный мастер-класс стал успешным шагом на пути к освоению педагогами новых технологий и их применению в профессиональной деятельности.

Список источников

1. Герасимова Ю. Вкалывают роботы, а не человек. Что такое нейросети и зачем они нужны // Аргументы и факты. 04.02.2023. https://aif.ru/society/web/vkalyvayut_roboty_a_ne_chelovek_chno_takoe_neyroseti_i_zachem_oni_nuzhny
2. Журнов С. Российский студент написал диплом с помощью нейросети ChatGPT // Аргументы и факты. 01.02.2023. https://aif.ru/society/science/rossiyskiy_student_diplom_s_pomoshchyu_neyroseti_chatgp

3. Искусственный интеллект в образовании: перспективы и примеры использования // Онлайн-школа Фоксфорд. <https://media.foxford.ru/articles/neyroseti-v-obrazovanii>

4. Искусственный интеллект написал «Тотальный диктант» лучше, чем ожидали разработчики // Информационное агентство ТАСС. 6 мая 2024. <https://tass.ru/obschestvo/20717861>

5. Искусственный интеллект не справился с заданиями для поступления в МФТИ // Информационное агентство ТАСС. 26 марта 2024. <https://nauka.tass.ru/nauka/20363811>

6. Как правильно писать промт для нейросети? // Neuro Today. <https://neurotoday.ru/journal/kak-pravilno-pisat-promtdlya-neyroseti>

7. Криволапова Н. Ю., Мартынова М. А. Использование нейросетей на уроке информатики // Столичное образование. 2024. Июнь. С. 44–46.

8. Курс повышения квалификации «Использование инструментов искусственного интеллекта в педагогической практике» // Яндекс Учебник <https://education.yandex.ru/classroom/courses/13933639>

9. Московский студент написал диплом с помощью нейросети // Москва 24. 1 февраля 2023. <https://www.m24.ru/news/obrazovanie/01022023/546627>

10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования». <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo>

11. Рожков Р. Ничто человеческое ему не нужно: почему ИИ стал явлением года не только в IT-отрасли // Forbes.ru. 1 января 2024. <https://www.forbes.ru/tekhnologii/503318-nictoceloveceskoe-emu-ne-nuzno-pocemu-ii-stal-avleniem-goda-netol-ko-v-it-otrasli>

12. AnswerGarden: как превратить опрос в облако слов? // Сайт М. А. Орешко «Мастерилки». 17 апреля 2022. <https://ikt-masterilki.ru/answergarden/>

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-6-32-42

М. В. Шабанова, О. Н. Троицкая

Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ ПО ИНФОРМАТИКЕ: ВОССОЗДАНИЕ МОНОКАЛЬКУЛЯТОРОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ МЕТОДОМ СОЗДАНИЯ МАКРОСОВ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ

Аннотация

Включение обучающихся в проектную деятельность в рамках предметного обучения — это один из общепризнанных средств формирования функциональной грамотности, так как решение проектной задачи состоит в создании практически значимого продукта на основе комплексного применения полученных знаний.

Электронные таблицы являются одним из программных продуктов, которые широко используются в разных сферах практической деятельности. Именно поэтому изучению их возможностей посвящены целые учебные модули рабочих программ по информатике как базового, так и углубленного уровней. Одна из таких возможностей — наличие внутреннего языка программирования для создания макросов.

В статье представлен пример тематики учебных проектов, который имеет практически безграничное поле для вариаций. Речь идет о включении обучающихся в деятельность по воссозданию (а иногда и усовершенствованию) в электронной таблице онлайн-монокалькуляторов для решения типовых практических задач.

Ключевые слова: обучение информатике в школе, учебные проекты, электронные таблицы, монокалькуляторы, жизненный цикл проекта, макросы.

1. Введение

Идея проектного обучения зародилась в педагогических трудах философов—конструктивистов конца XIX — начала XX века (Дж. Дьюи [29], В. А. Лай [10], Э. Л. Торндайк [31]) и была уточнена в терминах педагогической технологии в начале XXI века (Е. С. Полат и др.

[17], Г. К. Селевко [21]). Однако статус «обязательной к внедрению» учителями всех предметов технология проектного обучения приобрела сравнительно недавно — после утверждения ФГОС основного общего образования 2010 года и ФГОС среднего общего образования 2012 года — как технология, обеспечивающая формирование у обучающихся основ культуры проектной деятель-

Контактная информация

Шабанова Мария Валерьевна, доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры экспериментальной математики и информатизации образования, Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем, Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия; *адрес:* 163002, Россия, г. Архангельск, набережная Северной Двины, д. 17; *e-mail:* shabanova.maria-pomorsu@yandex.ru

Троицкая Ольга Николаевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования, Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем, Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия; *адрес:* 163002, Россия, г. Архангельск, набережная Северной Двины, д. 17; *e-mail:* o.troitskaya@narfu.ru

M. V. Shabanova, O. N. Troitskaya

Northern (Arctic) Federal University, Arkhangelsk, Russia

EDUCATIONAL PROJECT IN INFORMATICS: RECONSTRUCTION OF MONO-CALCULATORS FOR AUTOMATION OF PRACTICAL CALCULATIONS BY CREATING MACROS IN SPREADSHEETS

Abstract

Involving students in project activities within the framework of subject teaching is one of the generally recognized means of developing functional literacy, since the solution to a project task consists of creating a practically significant product based on the integrated application of the acquired knowledge.

Spreadsheets are one of the software products that are widely used in various areas of practical activity. That is why entire training modules of work programs in informatics at both basic and advanced levels are devoted to studying their capabilities. One of these capabilities is the presence of an internal programming language for creating macros.

The article presents an example of the topic of educational projects, which has a virtually unlimited field for variations. We are talking about involving students in activities to recreate (and sometimes improve) online monocalculators in a spreadsheet to solve typical practical problems.

Keywords: teaching informatics in school, educational projects, spreadsheets, monocalculators, project life cycle, macros.

ности, предусмотренной стандартами. 12–14 лет — это довольно значительный срок. И у учителей, стаж педагогической деятельности которых превышает 10 лет, уже сложились свои достаточно четкие представления не только о сущности понятия «учебный проект», но и о месте, тематике и способах использования учебных проектов в практике работы. Сегодня педагоги применяют учебные проекты в процессе обучения различным школьным предметам. Так, например, А. А. Малюкова раскрывает методические особенности использования учебных проектов на уроках алгебры [13], М. Е. Клименко — при обучении химии [8], Н. А. Степанова, О. М. Павлова — биологии [22]. В своих работах указанные авторы подчеркивают, что проектная деятельность «позволяет естественным образом развивать необходимые учебные навыки, формировать коммуникативные умения, повышает деловую и творческую активность школьников» [8].

Между тем в ФГОС ООО 2021 года была поставлена **задача формирования функциональной грамотности и ее составляющих**. Как отмечает Л. А. Веселова, именно функциональная грамотность «является одним из ключевых навыков для успешной учебы и будущей профессиональной деятельности», так как это «не только знание научной терминологии и содержания учебного материала, но и умение применять этот материал в различных жизненных и профессиональных ситуациях» [2]. Аналогичной точки зрения придерживаются И. А. Антоненко [1] и С. С. Пичугин [16], описывая процесс формирования компонентов функциональной грамотности на уроках информатики и математики в школе.

Такой подход требует переосмысления роли и места учебного проекта в образовательном процессе, выдвигая на первый план его созидающие, преобразующие действительность функции. Ученые-методисты и учителя подчеркивают, что именно учебные проекты включают обучающихся в деятельность комплексного применения полученных в школе знаний для создания и совершенствования продуктов, имеющих практическое значение. Так, С. Ф. Громова и Е. Ф. Кукушкина в статье [4] приводят пример учебного проекта по информатике «Прошлое, которое нужно помнить», адресованного учащимся VII класса, и описывают его значение в процессе формирования функциональной грамотности обучающихся.

К числу продуктов, имеющих практическое значение, можно отнести **онлайн-монокалькуляторы**, позволяющие автоматизировать проведение расчетов в типовых практических ситуациях. Понятие монокалькулятора введено в [26]: «Под монофункциональным калькулятором мы будем понимать вычислительную программу, результат работы которой основан на применении одной формулы зависимости вычисляемой величины от данных, вводимых пользователем или хранящихся в электронной базе данных, связанной с калькулятором». Монокалькуляторы сегодня создаются для решения жизненных и профессиональных задач в самых разных сферах:

- принятие финансовых решений (кредитный калькулятор [9], калькулятор сбережений [20], пенсионный калькулятор [14], калькулятор ОСАГО [6]);
- планирование семьи (генетический калькулятор [3]);
- оценка погодных условий (калькулятор эффективной температуры [27], калькулятор теплового

индекса [23], калькулятор индекса качества воздуха [5]);

- планирование строительных и ремонтных работ (калькулятор ремонта квартиры [15], строительный калькулятор [18]);
- ведение здорового образа жизни (калькулятор расчета калорий [7], калькулятор расхода калорий при езде на велосипеде [19]).

Появлению столь широкого спектра монокалькуляторов в сети Интернет немало способствуют конструкторы, создание монокалькуляторов в которых требует навыков программирования. Однако все эти конструкторы являются коммерческими продуктами и не могут рассматриваться в качестве возможного объекта изучения в курсе информатики общеобразовательной школы. Хорошей альтернативой для реализации учебных проектов по воссозданию и совершенствованию монокалькуляторов является программирование в электронных таблицах. Реализация таких проектов не требует больших затрат учебного времени, при этом позволяет обучающимся расширить полученные в курсе информатики знания о возможностях электронных таблиц, получить новый опыт применения языков программирования, представить актуальную сферу практической деятельности, требующую проявления функциональной грамотности в единстве нескольких ее составляющих (как минимум, цифровой, математической и читательской). Подтверждение этому можно найти в статьях Р. В. Майера [12] и Н. В. Лукьяновой [11]. Авторы раскрывают возможности электронных таблиц при решении широкого спектра практико-ориентированных задач. Условием проявления *цифровой* грамотности является сама постановка задачи на поиск, критическую оценку, воссоздание доступными средствами и усовершенствование цифрового инструмента поддержки практической деятельности; *математической* — необходимость анализа и подбора математической модели, составляющей основу работы монокалькулятора; *читательской* — критический анализ удобства пользовательского интерфейса монокалькулятора и его переработка. Привлечение других составляющих функциональной грамотности зависит от области приложений воссоздаваемого монокалькулятора: финансовая, экологическая, естественно-научная.

2. Назначение макросов и особенности их создания в электронных таблицах LibreOffice Calc

Электронные таблицы в школьном курсе информатики изучают как на базовом (начиная с IX класса), так и на углубленном (начиная с VIII класса) уровнях. Несмотря на отличия в учебном содержании курса информатики в разных классах и разных уровнях, общей в основной школе является тема «Численное моделирование в электронных таблицах». В Федеральных рабочих программах по информатике [24, 25] в качестве основного вида деятельности обучающихся указано умение «осуществлять численное моделирование в простых задачах из различных предметных областей». Одной из таких задач является **задача воссоздания монокалькуляторов**.

Рассмотрим, какие возможности для решения этой задачи предоставляет **LibreOffice Calc**, на использова-

ние которого перешло в настоящее время большинство школ. LibreOffice Calc — свободно распространяемый аналог MS Excel, обладающий всеми его современными функциями, в том числе и функцией поддержки макросов [30].

Монокалькулятор в электронной таблице можно воссоздать двумя основными способами:

- путем применения формул LibreOffice Calc, которые сами учащиеся вставляют в ячейки создаваемой таблицы;
- путем составления собственной расчетной формулы для внесения ее в ячейку таблицы.

Оба этих способа входят в программу подготовки учащихся даже при реализации программ обучения информатике базового уровня.

Для воссоздания элементов управления монокалькулятором (кнопок *Рассчитать*, *Очистить*, *Вывести*

диаграмму/график и т. п.) потребуется создание макросов — небольших встроенных программ для автоматизированного выполнения набора пользовательских действий. Для создания макросов во всех электронных таблицах предусмотрены также два способа: запись с использованием встроенного макрорекодера и непосредственное программирование. Освоение первого из этих способов, по нашему мнению, будет доступно и интересно обучающимся, осваивающим программу обучения информатике базового уровня, а второго — ученикам, осваивающим программу углубленного уровня.

Использование макрорекодера в LibreOffice Calc мало чем отличается от MS Excel. Необходимо выбрать пункт меню *Сервис, Макросы, Записать макрос* (рис. 1).

В результате появится панель инструментов с одной кнопкой *Завершить запись* (рис. 2).

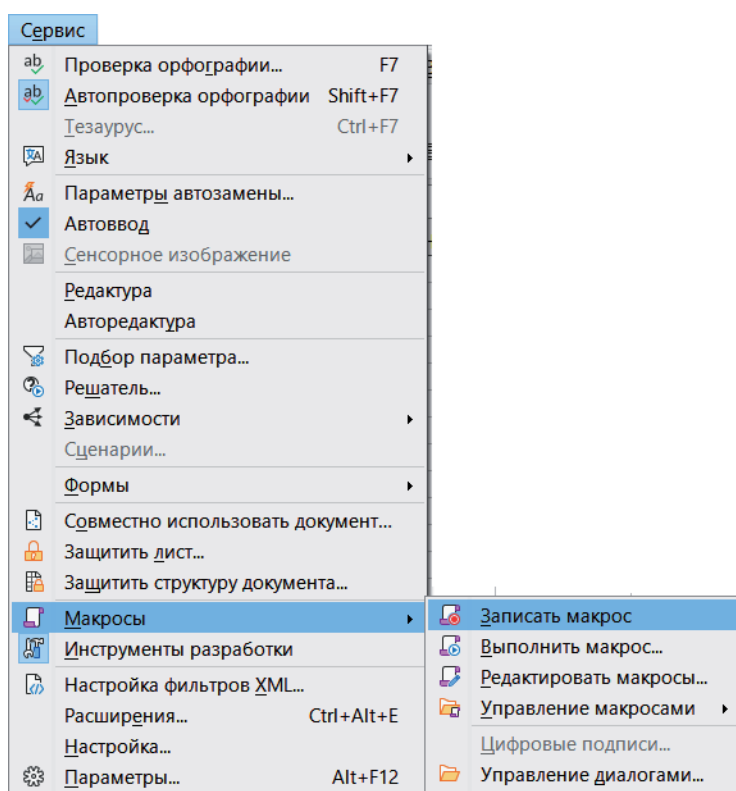


Рис. 1. Пункт меню *Записать макрос*

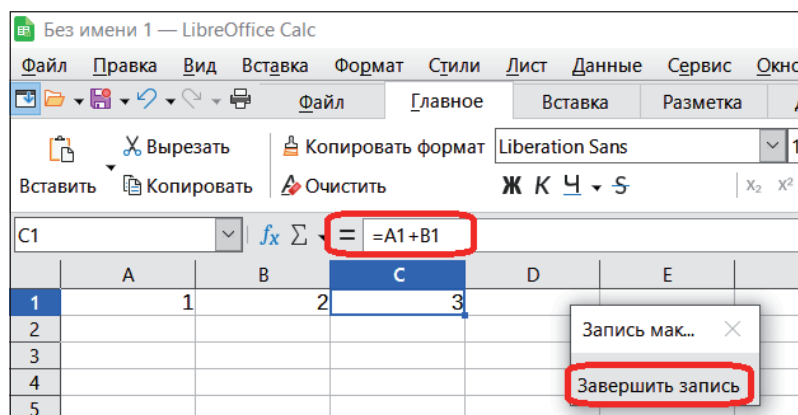


Рис. 2. Панель инструментов *Запись макроса* с кнопкой *Завершить запись*

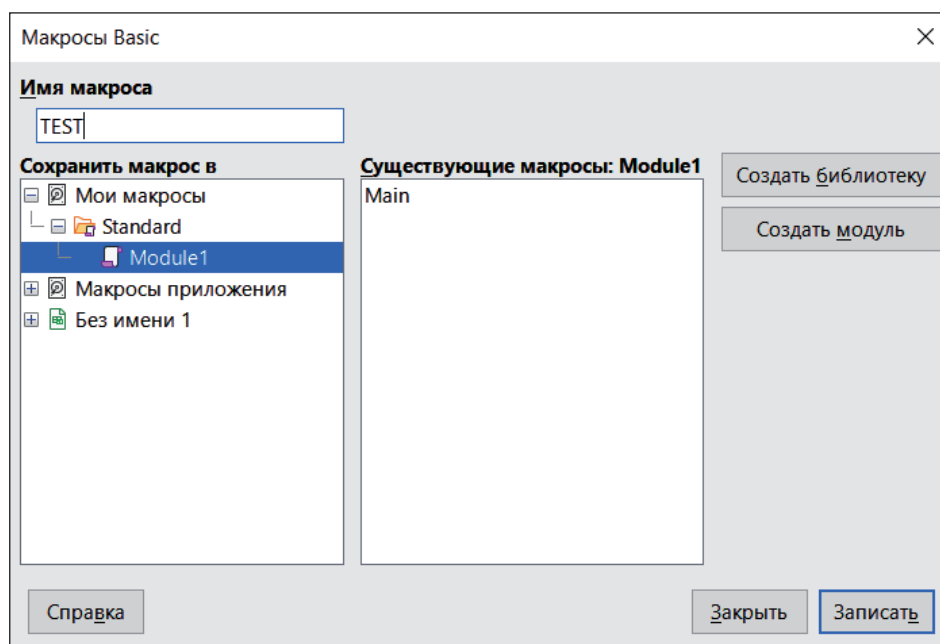


Рис. 3. Сохранение макроса

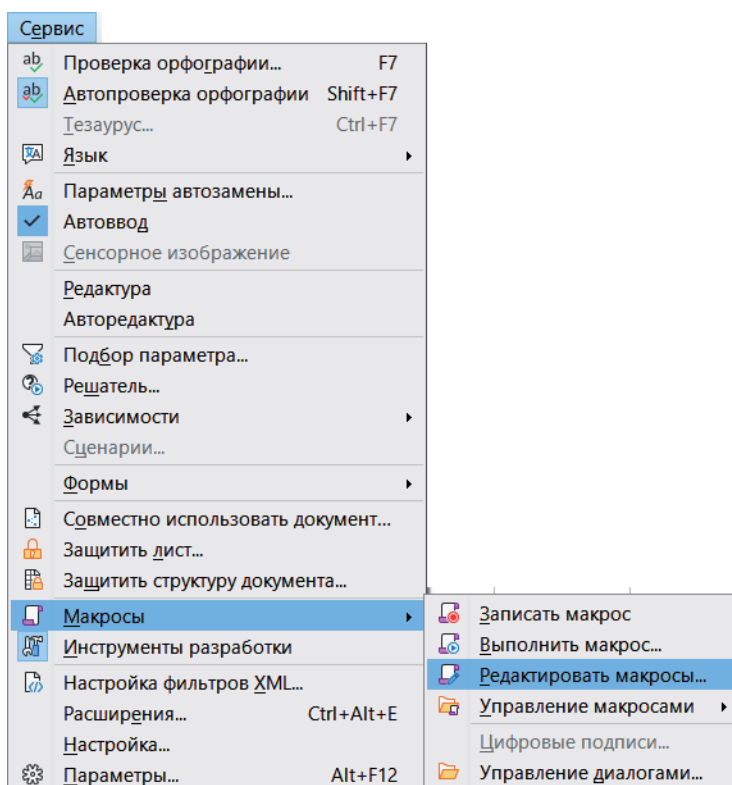
После выполнения действий в таблице и нажатия кнопки *Завершить запись* будет предложено сохранить макрос и присвоить ему имя (рис. 3).

В случае непосредственного программирования требуется знание ключевых принципов программирования. LibreOffice предоставляет возможность написания макросов на четырех языках программирования: LibreOffice Basic, Python, BeanShell и JavaScript [28]. Таким образом, для программирования в LibreOffice Calc

необходимо освоить особенности синтаксиса одного из этих языков.

Написание макроса выполняется в редакторе, переход к которому осуществляется путем выбора пункта меню *Сервис, Макросы, Редактировать макросы* (рис. 4).

В появившемся окне редактора макросов возможно изменить макрос, созданный макрорекодером, и написать собственный макрос (рис. 5).

Рис. 4. Пункт меню *Редактировать макросы*

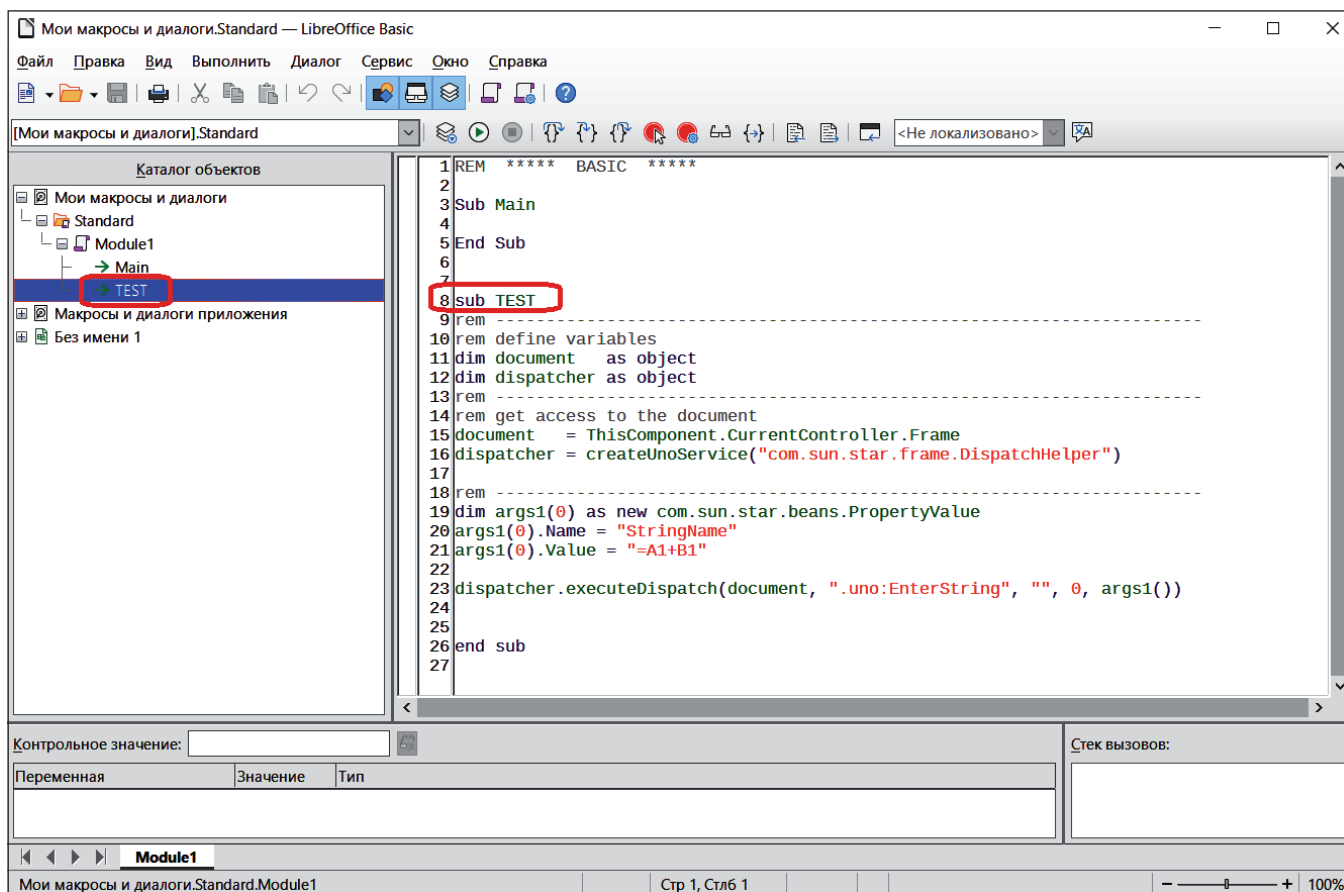


Рис. 5. Редактор макросов

3. Жизненный цикл учебных проектов по воссозданию монокалькуляторов методом программирования в электронных таблицах

Жизненный цикл (англ. project life cycle) — это определенная последовательность фаз (этапов) от начала до окончания проекта. Для формирования правильных представлений учащихся о жизненных циклах проектов по разработке программного обеспечения этапы учебного проекта должны быть максимально приближены к базовой модели SDLC (Systems Development Life Cycle — жизненный цикл программного обеспечения) (рис. 6).

Для сближения условий постановки проектного задания с жизнью входные данные должны быть представлены обучающимся в форме, приближенной к техническому заданию (ТЗ) [10]. В качестве примера приведем ТЗ на воссоздание калькулятора [19].

Техническое задание на воссоздание калькулятора расхода калорий при езде на велосипеде в зависимости от пульса

1. Назначение и область применения.

Калькулятор воссоздается в образовательных целях — для поддержки решения задач на исследование зависимости количества расхода калорий от продолжительности заезда, массы тела, среднего пульса при заезде, а также задач на восстановление формулы, лежащей в основе работы калькулятора.

2. Требования к программе.

2.1. Калькулятор воспроизводит работу монокалькулятора: <http://frs24.ru/st/kalkulator-rashoda-kalorij-pri-ezde-na-velosipede/> в части расчета расхода калорий.

2.2. Работа калькулятора должна быть основана на той же формуле, что и оригинал.

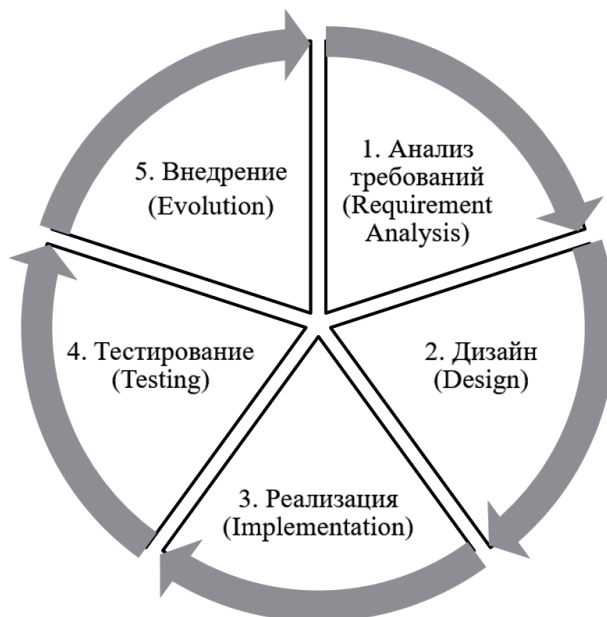


Рис. 6. Жизненный цикл проекта по разработке программного обеспечения

Основные характеристики этапов проекта

№ этапа	Этап проекта	Время, мин	Содержание деятельности на этапе
1	Анализ требований	10	1.1. Познакомиться с функционалом и дизайном оригинала монокалькулятора. 1.2. Составить таблицу опорных данных для тестирования. 1.3. Выделить в ТЗ требуемые отклонения от оригинала. 1.4. Дополнить ТЗ расчетной формулой.
2	Дизайн	10	2.1. Стилизовать лист электронной таблицы под интерфейс оригинала калькулятора с учетом требований. 2.2. Уточнить расчетную формулу с учетом имен ячеек, заполняемых пользователем.
3	Реализация	15	3.1. Ввести уточненную формулу в ячейку для отображения результата расчета. 3.2. Настроить точность отображаемых результатов вычислений в соответствии с требованием ТЗ. 3.3. Создать макрос в соответствии с требованием ТЗ. 3.4. Защитить все ячейки листа, кроме ячеек для ввода данных.
4	Тестирование	5	4.1. Проверить корректность работы с помощью таблицы опорных данных. 4.2. Провести корректировку (при необходимости).
5	Внедрение	5	5.1. Публичное представление результатов выполнения ТЗ или межгрупповой обмен с последующей проверкой на соответствие требованиям ТЗ.

2.3. В отличие от оригинала расчетная формула не должна быть доступна пользователю.

2.4. Калькулятор должен быть получен методом создания макроса в электронной таблице.

3. Этапы проекта, содержание этапов, примерное время и ожидаемые результаты представлены в таблице.

Воссозданный калькулятор представлен на рисунке 7 в сравнении с оригиналом.

В ходе проектной работы исходная расчетная формула:

$$0,014 \cdot M \cdot t \cdot (0,12 \cdot P - 7),$$

где:

- M — масса человека (кг);
- t — время заезда (мин);
- P — средний пульс во время заезда (ударов/мин),

должна быть преобразована обучающимися в формулу (1), введенную в ячейку E11:

$$= 0,014 * D7 * (D5 * 60 + F5 + H5 / 60) * (0,12 * D9 - 7) \quad (1)$$

Эти изменения связаны, во-первых, с необходимостью использования имен ячеек вместо условных обозначений величин, значения которых вводит пользователь; во-вторых, с необходимостью согласования единиц измерения времени заезда, которое пользователь вводит в часах, минутах и секундах, с единицами измерения пульса (ударов/мин). О необходимости этих изменений прямо не указывается ни в ТЗ, ни на сайте оригинала монокалькулятора. О них учащиеся должны догадаться сами, что несколько повышает сложность выполнения проектного задания.

а

б

Рис. 7. Оригинал калькулятора [19] (а) и воссозданный калькулятор (б)

Для обучающихся, готовых к программированию, проектное задание может быть усложнено. В следующем разделе мы опишем основные направления повышения сложности на примере того же учебного проекта.

4. Направления развития идей учебных проектов и использования их результатов

В техническом задании отмечалось, что калькуляторы воссоздаются как цифровые инструменты для поддержки решения задач на формирование математической грамотности. Приведем примеры таких задач на использование воссозданного калькулятора [19], чтобы обозначить возможные направления усовершенствования калькуляторов, определяемые их образовательным назначением.

Пример 1.

Пользуясь калькулятором расхода калорий при езде на велосипеде в зависимости от пульса, определите наименьшее значение среднего пульса, при котором во время 40-минутного заезда спортсмен весом 70 кг расходует не менее 400 ккал.

Решение.

В отсутствии знаний о характере зависимости, лежащей в основе работы калькулятора, выполнение данного задания связано с проведением вычислительных

экспериментов, сбором и анализом данных о зависимости количества израсходованных калорий от пульса. Для удобства пользователей (обучающихся, решающих данную задачу) возникает необходимость дополнения калькулятора таблицей регистрации входных и выходных значений величин в заданном диапазоне (рис. 8).

Данное усовершенствование калькулятора требует создания серии взаимосвязанных макросов методом программирования.

Макрос 1 (Изменение) отслеживает изменение значения в ячейке D9 (*пульс*), так как для решения задачи необходимо собрать данные о зависимости изменений расхода калорий от изменения пульса при сохранении значений остальных значений входных данных неизменными: D5=0; F5=40; H5=0; D7=70.

В листинге 1 представлен код данного макроса на языке LibreOffice Basic.

Макрос 2 (Запись данных), который запускается макросом 1, организует запись значений в последовательные строки таблицы до заполнения всех ее строк (листинг 2).

Макрос 3 (Очистить таблицу) очищает записи таблицы данных вычислительного эксперимента (листинг 3).

Пример 2.

Работа калькулятора расхода калорий при езде на велосипеде в зависимости от пульса основана на

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Рис. 8. Усовершенствованный калькулятор [19] с возможностью сбора данных в таблицу

```

Sub changePulse(oEvent)
    pulseRow = 8
    pulseCol = 3
    If oEvent.ImplementationName="ScCellRangesObj" Then
        MsgBox "Множественное выделение и изменение не поддерживаются!"
        Exit Sub
    End If
    If (pulseRow >= oEvent.RangeAddress.StartRow and pulseRow <= oEvent.RangeAddress.EndRow)
        and (pulseCol >= oEvent.RangeAddress.StartColumn
            and pulseCol <= oEvent.RangeAddress.EndColumn) Then
        call addRow
    End If
End Sub

```

Листинг 1. Макрос 1 (Изменение)

```

Sub addRow
    oSheet = ThisComponent.getSheets().getByIndex(0)
    startRow = oSheet.getCellByPosition(0,0).Value
    hours = oSheet.getCellByPosition(3,4).Value
    minuts = oSheet.getCellByPosition(5,4).Value
    seconds = oSheet.getCellByPosition(7,4).Value
    weight = oSheet.getCellByPosition(3,6).Value
    pulse = oSheet.getCellByPosition(3,8).Value
    energy = oSheet.getCellByPosition(4,10).Value
    oSheet.getCellByPosition(1,startRow-1).setValue(startRow-15)
    oSheet.getCellByPosition(2,startRow-1).setValue(hours*60+minuts+seconds/60)
    oSheet.getCellByPosition(3,startRow-1).setValue(weight)
    oSheet.getCellByPosition(4,startRow-1).setValue(pulse)
    oSheet.getCellByPosition(5,startRow-1).setValue(energy)
    oSheet.getCellByPosition(0,0).setValue(startRow+1)
End Sub

```

Листинг 2. Макрос 2 (Запись данных)

```

Sub clearTable
    ThisComponent.getSheets().getByIndex(0).getCellRangeByName("B16:G300").
clearContents(1)
    ThisComponent.getSheets().getByIndex(0).getCellByPosition(0,0).setValue(16)
End Sub

```

Листинг 3. Макрос 3 (Очистить таблицу)

некоторой формуле — математической модели зависимости:

$$K = f(t, M, \Pi),$$

где:

- K — количество израсходованных килокалорий;
- t — продолжительность тренировки;
- M — масса велосипедиста;
- Π — его средний пульс во время езды.

Проверьте гипотезы о том, что зависимости $K = f(t)$, $K = f(M)$, $K = f(\Pi)$ — линейные функции.

Решение.

Решение подобной задачи требует не только проведения специальным образом организованного вычислительного эксперимента и сбора его данных в таблицу, но и графического представления информации. Для удобства пользователей (обучающихся, решающих данную

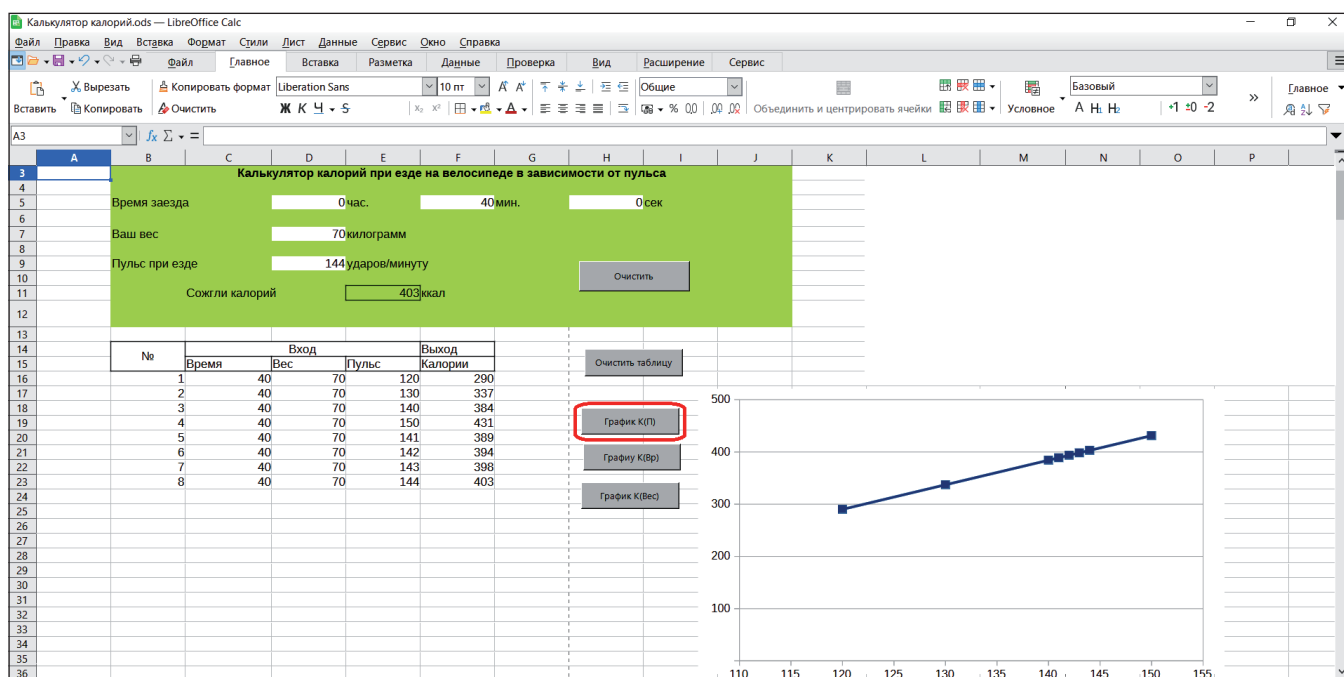


Рис. 9. Усовершенствованный калькулятор [19] с возможностью построения графиков

```

rem --- График Калории(Пулс)
Sub diagramEnergyPulse
  oSheet = ThisComponent.getSheets().getByIndex(0)
  for r = 15 to 299
    v = oSheet.getCellByPosition(4,r).Value
    oSheet.getCellByPosition(6,r).setValue(v)
  next
End Sub

rem --- График Калории(Вес)
Sub diagramEnergyWeight
  oSheet = ThisComponent.getSheets().getByIndex(0)
  for r = 15 to 299
    v = oSheet.getCellByPosition(3,r).Value
    oSheet.getCellByPosition(6,r).setValue(v)
  next
End Sub

rem --- График Калории(Время)
Sub diagramEnergyTime
  oSheet = ThisComponent.getSheets().getByIndex(0)
  for r = 15 to 299
    v = oSheet.getCellByPosition(2,r).Value
    oSheet.getCellByPosition(6,r).setValue(v)
  next
End Sub

```

Листинг 4. Макрос для усовершенствования

задачу) калькулятор должен быть дополнен кнопками вывода графиков исследуемых зависимостей по данным, сохраненным в таблице (рис. 9).

Усовершенствование, представленное на рисунке 9, может быть сделано путем создания макросов заполнения информации, необходимой для построения диаграмм (листинг 4).

Задачи, представленные в примерах 1 и 2, могут быть использованы как средство самообучения или диагности-

ки достигнутых обучающимся результатов. В этих случаях требуется создание инструмента обратной связи, проверяющего правильность ввода ответа (кнопки *Проверить*). Характер ответа может быть разным. В примере 1 это краткий числовой ответ, в примере 2 — множественный выбор из перечня альтернатив. Создание обратной связи требует отражения на листе калькулятора текста заданий, создания мест для ввода ответа и создания макросов 4 и 5 для кнопки *Проверить* к каждому заданию (рис. 10). В листинге 5 представлены макросы обратной связи.

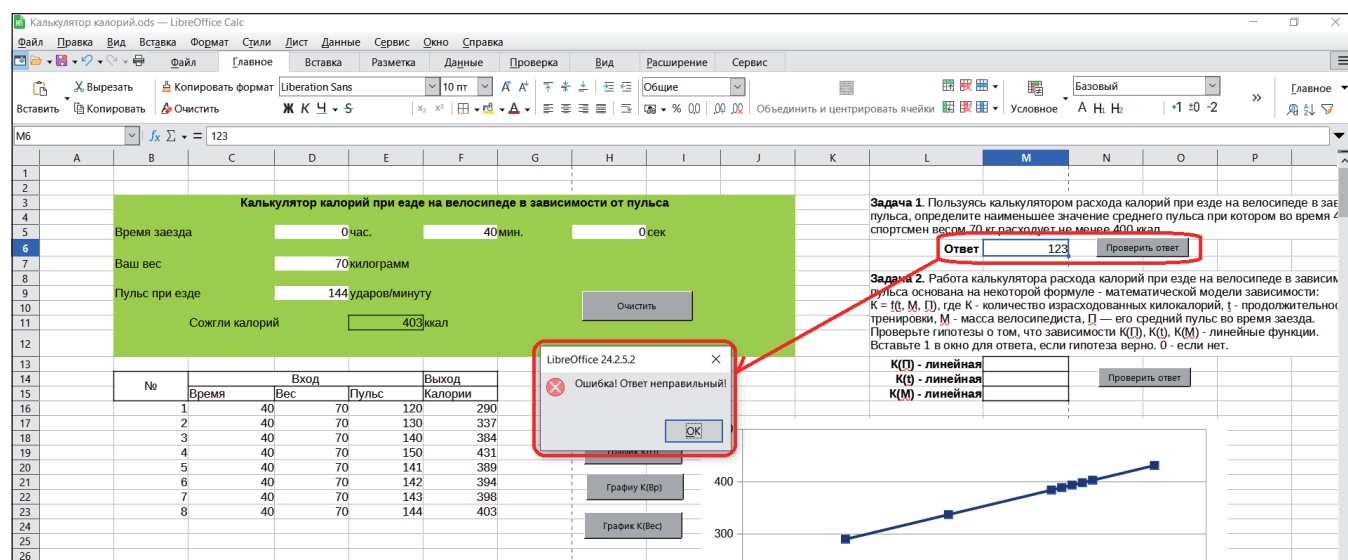


Рис. 10. Усовершенствованный калькулятор [19] с инструментами обратной связи


```

rem --- Проверка задачи 1
Sub chekTask1
    oSheet = ThisComponent.getSheets().getByIndex(0)
    pulse = oSheet.getCellByPosition(12,5).Value
    if pulse = 144 then
        MsgBox("Отлично! Ответ правильный!", MB_OK+MB_ICONINFORMATION)
    else
        MsgBox("Ошибка! Ответ неправильный!", MB_OK+MB_ICONSTOP)
    endif
End Sub

rem --- Проверка задачи 2
Sub chekTask2
    oSheet = ThisComponent.getSheets().getByIndex(0)
    f1 = oSheet.getCellByPosition(12,12).Value
    f2 = oSheet.getCellByPosition(12,13).Value
    f3 = oSheet.getCellByPosition(12,14).Value
    if f1+f2+f3 = 3 then
        MsgBox("Отлично! Ответ правильный!", MB_OK+MB_ICONINFORMATION)
    else
        MsgBox("Ошибка! Ответ неправильный!", MB_OK+MB_ICONSTOP)
    endif
End Sub

```

Листинг 5. Макросы обратной связи

5. Выводы

Учебные проекты на воссоздание и усовершенствование монокалькуляторов позволяют привлекать обучающихся к получению практически значимых продуктов — они в дальнейшем будут использованы учителями других предметов для формирования цифровой грамотности обучающихся в сочетании с другими составляющими функциональной грамотности: математической, естественно-научной, финансовой, экологической и др.

Работа над одним проектом может быть по каскадному принципу распределена между обучающимися разных возрастов и уровней подготовки.

Например, выполнение проектного задания на воссоздание калькулятора [19] вполне доступно учащимся VIII—IX классов, изучающим информатику на базовом уровне, если они уже освоили базовые действия в электронных таблицах: запись текстовой и числовой информации в ячейки, их цветовое оформление, запись формул. Назовем их группой 1. Новым для обучающихся этой группы элементом будет лишь запись макроса с использованием макрорекодера и его установка. Следующая проектная группа — назовем ее группой 2 — может воспользоваться уже воссозданным группой 1 калькулятором и дополнить его таблицей сбора данных вычислительных экспериментов. С этой задачей смогут справиться лишь учащиеся X—XI профильных классов, так как ее выполнение требует создания собственного кода. Создание макросов для построения графиков может быть поручено группе 3, состоящей из учащихся того же возраста и уровня подготовки, что и в группе 2. Группа 4 теперь может дополнить результат работы группы 3 инструментами обратной связи. По возрасту и уровню подготовки группа 4 сравнима с группами 2 и 3. Такая организация проектной работы позволит укла-

дывать жизненный цикл (при условии наличия базовых знаний) каждого учебного проекта во время урока (одного или спаренного), достигая при этом желаемых «заказчиком» результатов.

Мы считаем, что реализация подобных учебных проектов позволит повысить эффективность образовательного процесса за счет вовлечения обучающихся в общественно полезное дело. Осознание практической значимости проектной задачи повысит ответственность обучающихся за результаты своего труда. А «встреча» в качестве пользователя со своим ресурсом на других школьных предметах обеспечит обучающимся более глубокое понимание сути изучаемых процессов.

Список источников

1. Антоненко И. А. Особенности формирования компонентов функциональной грамотности на уроках информатики в школе // Педагогический поиск. 2022. № 6. С. 30–35. EDN: FWMFQI.
2. Веселова Л. А. Из опыта формирования функциональной грамотности // Химия в школе. 2024. № 2. С. 30–31. EDN: WDXFPK.
3. Генетический калькулятор онлайн. <https://gencalc.org/ru>
4. Громова С. Ф., Кукушкина Е. Ф. Учебный проект по информатике как средство формирования функциональной грамотности обучающихся // Информатика в школе. 2024. Т. 23. № 1. С. 35–46. EDN: UNAYAY. DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-35-46.
5. Калькулятор индекса качества воздуха. Академия калькуляторов. <https://calculator.academy/air-quality-index-calculator/>
6. Калькулятор ОСАГО // РЕКО-Гарантия — страхование физических и юридических лиц. <https://reso.ru/individual/auto/osago/calculator/>
7. Калькулятор расчёта калорий // Food.ru — рецепты, статьи, мастер-классы, новости кулинарии, описание продуктов. <https://food.ru/kalkulyator-kalorii>
8. Клименко М. Е. Из опыта реализации метода проектов // Химия в школе. 2013. № 9. С. 16–25. EDN: RQBONJ.

9. Кредитный калькулятор. <https://calculator-credit.ru/>
10. Лай В. А. Экспериментальная дидактика. СПб.: Изд-во Т-ва И. Д. Сытина, 1914. 510 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01004191167>
11. Лукьянова Н. В. Обработка большого массива данных с использованием «умной» электронной таблицы // Информатика в школе. 2019. № 4 (147). С. 47–58. EDN: ZSPWVF. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-4-47-58.
12. Майер Р. В. Решение физических задач с помощью электронных таблиц MS Excel // International Journal of Open Information Technologies. 2014. Т. 2. № 9. С. 18–23. EDN: SKCJWX.
13. Маликова А. А. Учебный проект по алгебре «Наш класс оценивает статистику» // Математика в школе. 2011. № 4. С. 56–61. EDN: NDVIIB.
14. Новый пенсионный калькулятор с учётом самозанятых граждан // ИТАР-ТАСС. <https://tass.ru/tsp/calculator?ysclid=lyb7fg6kxy919500712>
15. Онлайн калькулятор ремонта квартиры. <https://calculator-remonta.ru/>
16. Пичугин С. С. Формирование функциональной грамотности на уроках математики // Начальная школа. 2022. № 1. С. 38–46. EDN: UYHBKJ.
17. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Моисеева М. В., Петров А. Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов педагогических вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров / под ред. Е. С. Полат. М.: Академия, 2002. 272 с.
18. Профессиональные строительные калькуляторы. <https://stroy-calc.ru/>
19. Расход калорий при езде на велосипеде (калькулятор) // Экстрим-команда FRs. <http://frs24.ru/st/kalkulator-rashoda-kalorij-pri-ezde-na-velosipede/>
20. Расчет сбережений // Калькуляторы онлайн. Справочник-энциклопедия. <https://www.calc.ru/raschet-sberezheniy.html>
21. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т. Т. 1. М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с.
22. Степанова Н. А., Павлова О. М. Учебный проект «Мир чувств» // Биология в школе. 2022. № 3. С. 65–75. EDN: MVXWYJ.
23. Тепловой индекс (Heat Index) // Онлайн калькуляторы. <https://planetcalc.ru/5693/>
24. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика (базовый уровень) (для 7–9 классов образовательных организаций) // Единое содержание общего образования. https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/15_ФРП-Информатика-7-9-классы_база.pdf
25. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика (углубленный уровень) (для 7–9 классов образовательных организаций) // Единое содержание общего образования. https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/16_ФРП_Информатика_7-9-классы_угл.pdf
26. Шабанова М. В., Шутрова И. В. Формирование математической грамотности посредством интерактивных контекстных задач на применение монофункциональных калькуляторов // Ученые записки Орловского государственного университета. 2023. № 3 (100). С. 317–322. EDN: DWJQRR. DOI: 10.33979/1998-2720-2023-100-3-317-322.
27. Эффективная температура // Онлайн калькуляторы. <https://planetcalc.ru/2089/>
28. Якунина М. В. Практическое использование LibreOffice Basic. <https://help.72to.ru/attachments/download/129/>
29. Dewey J. How we think. Boston, New York, Chicago: D. C. Heath & Co. Publishers, [1910]. 103 p. <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01004424511>
30. LibreOffice: неофициальный сайт программы. <https://ru.libreoffice.org>
31. Thorndike E. L. The Fundamentals of learning. New York: Teachers college, Columbia University, 1932. 638 p. <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.157080/mode/2up>

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-6-43-63

А. С. Левушкина*Средняя общеобразовательная школа № 31, г. Владимир, Россия*

РАЗВИТИЕ ОСНОВ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ С ПОМОЩЬЮ СРЕДЫ TRIK STUDIO И/ИЛИ НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

Аннотация

Сегодня одна из важнейших задач российского образования — популяризация инженерно-технологических знаний среди школьников, профессиональная ориентация молодежи на получение инженерных специальностей. Такие ориентиры системы образования обусловлены особой важностью для российской экономики инженерной подготовки кадров, усилением внимания государства к научно-технологической грамотности молодежи.

С 1 сентября 2022 года вступил в силу новый Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, и для учащихся V—IX классов изучение робототехники стало обязательным в рамках дисциплины «Технология» (ранее ребята занимались робототехникой только в кружках и инженерных лицеях).

Для более эффективного освоения робототехники и овладения основами инженерных наук мы предлагаем включить интегрированный модуль робототехники в изучение раздела «Алгоритмы и программирование» курса информатики. Обучение робототехнике на уроках информатики может быть реализовано с помощью среды TRIK Studio и/или на базе платформы Arduino для развития основ инженерного мышления.

В статье представлены материалы для проведения уроков в среде TRIK Studio, а также описываются проекты, которые можно реализовать на платформе Arduino.

Ключевые слова: робототехника, обучение робототехнике, программирование, исполнитель Робот, робототехнический конструктор ТРИК, среда TRIK Studio, Arduino Uno.

1. Введение. Актуальность внедрения робототехники в обучение в школе для развития инженерного образования

Сегодня в России существует проблема недостаточной обеспеченности инженерными кадрами и низкого статуса инженерного образования. Для решения этой проблемы

в последнее время уделяется большое внимание концепции STEM-образования. Аббревиатура STEM расшифровывается как S — наука (*англ.* science), T — технология (technology), E — инженерное искусство (engineering), M — математика (mathematics). STEM-подход позволяет комплексно подходить к решению различных задач: как с научной, так и с практической точек зрения [1, 5].

Контактная информация

Левушкина Арина Сергеевна, учитель математики и информатики, средняя общеобразовательная школа № 31, г. Владимир, Россия; *адрес:* 600022, Россия, г. Владимир, ул. Завадского, д. 7; *e-mail:* arina.lan@yandex.ru

A. S. Levushkina

School 31, Vladimir, Russia

DEVELOPING THE BASICS OF ENGINEERING THINKING IN SCHOOLCHILDREN USING THE TRIK STUDIO ENVIRONMENT AND/OR BASED ON THE ARDUINO PLATFORM

Abstract

Today, one of the most important tasks of Russian education is the popularization of engineering and technological knowledge among schoolchildren, the professional orientation of young people to obtain engineering specialties. Such guidelines for the education system are due to the particular importance of engineering training for the Russian economy, and the increased attention of the state to the scientific and technological literacy of young people.

On September 1, 2022, a new Federal State Educational Standard for Basic General Education came into force, and for students in 5–9th grades the study of robotics became mandatory in the discipline "Technology" (previously, children studied robotics only in clubs and engineering lyceums).

For more effective development of robotics and mastering the basics of engineering sciences, we propose to include an integrated robotics module in the study of the "Algorithms and programming" section of the informatics course. Teaching robotics at informatics lessons can be implemented using the TRIK Studio environment and/or based on the Arduino platform to develop the foundations of engineering thinking.

The article presents materials for conducting lessons in the TRIK Studio environment, and also describes projects that can be implemented on the Arduino platform.

Keywords: robotics, teaching robotics, programming, executor Robot, TRIK robotic constructor, TRIK Studio environment, Arduino Uno.

Для того чтобы процесс обучения школьников в области инженерии был эффективен, необходимо найти такие области знаний, которые были бы понятны учащимся и вызывали у них мотивацию к наращиванию инженерных знаний и умений. Здесь важна роль школы, так как именно в школе у ребенка формируется осознанный выбор своей будущей профессии, связанной с наукоемкими технологиями и инженерными специальностями, закладываются первоначальные знания и кругозор в области инженерии.

Подготовка детей к изучению технических наук — это одновременно и обучение, и техническое творчество, она способствует воспитанию активных, увлеченных своим делом людей, обладающих инженерно-конструкторским мышлением. Очень важно как можно раньше выявить технические наклонности учащихся и развивать школьников в этом направлении, создав благоприятную соответствующую творческую среду.

Именно **робототехника** является мощнейшим средством развития уникальных навыков и способностей ребенка в различных областях технического творчества и, соответственно, может служить инструментом для профессиональной ориентации молодежи в области инженерно-технического образования [8].

С начала XXI века робототехника становится одним из приоритетных направлений в сфере экономики, машиностроения, здравоохранения, военного дела и других направлений деятельности человека. Сегодня на улицах можно видеть шагающих роботов, роботы-помощники широко используются на транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в медицине, на конвейерном промышленном производстве, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления, в быту применяются сенсорная автоматика и робототехника. Поэтому специалисты, обладающие знаниями в этой области, востребованы сегодня как никогда [10].

Образовательная робототехника представляет собой новую, актуальную педагогическую технологию, которая находится на стыке перспективных областей знания: механики, электроники, автоматизации, конструирования, программирования, схемотехники. Однако внедрение образовательной робототехники на уровне общего образования — сложная задача. Один из вариантов — введение в школьную программу интегрированного модуля образовательной робототехники. Интегрированный модуль представляет собой включение в курсы информатики блоков образовательной робототехники с использованием межпредметных связей.

Учителя должны быть готовы к введению робототехники на том уровне, который можно предложить учащимся в рамках изучения содержательной линии «Алгоритмы и программирование» в школьном курсе информатики. Но здесь возникают две проблемы: 1) недостаточная подготовка учителей информатики в области образовательной робототехники и 2) отсутствие материальной базы. Недостаточная подготовка учителей во многом связана с недостаточной разработанностью методики использования робототехники в учебном процессе, отсутствием учебных пособий для учащихся и методических рекомендаций для учителей [4]. Да, есть сборники с огромным количеством

задач, но у педагога зачастую нет времени на анализ и отбор этих задач. И не все предлагаемые в этих сборниках задания можно реализовать на уроках. Поэтому *есть необходимость в отборе и группировке по блокам заданий, подходящих для выполнения в школе и позволяющих изучить как темы курса информатики, так и основы робототехники.*

2. Опыт включения робототехники в изучение содержательной линии «Алгоритмы и программирование» школьного курса информатики

Робототехнические образовательные конструкторы позволяют эффективно формировать ключевые компетенции обучающихся в области информатики, в частности, по разделу «Алгоритмы и программирование».

Изучение алгоритмизации невозможно без знакомства с понятиями «исполнитель», «формальный исполнитель», «система команд исполнителя». Овладение школьниками этими понятиями происходит, как правило, с помощью «КуМира» — системы программирования, предназначенной для поддержки начальных курсов информатики и программирования в средней школе. Исполнители в этой системе (Робот, Чертежник, Черепаша) выполняют программу, которая вводится в текстовом редакторе, все действия исполнителя отображаются на экране. В системе «КуМир» представлены также формальные исполнители Кузнечик, Вертун, Рисователь и др. Некоторые педагоги для первоначального знакомства школьников с исполнителями предпочитают использовать Робот-Blockly К. Ю. Полякова [7] или Робота образовательной платформы «Яндекс Учебник» [11].

Что объединяет привычные подходы к изучению перечисленных выше исполнителей? То, что учащимся сразу предлагаются команды СКИ и ученики принимают их как данность — они не задаются вопросом, как, например, получилось, что исполнитель умеет выполнять именно эту команду. Зачастую у них нет представления о том, что стоит за той или иной командой. Например, используя команду «движение вперед», они с трудом вспоминают про датчик расстояния, который необходимо подключать на определенный порт. Как работать с таким датчиком, знают единицы, а многие датчик расстояния даже и не видели, не говоря уже о его использовании на практике.

Нет сомнения в том, что использование робототехнических наборов позволит изменить преподавание, вывести его на новый уровень.

2.1. Исполнитель «робот-тележка» в среде TRIK Studio

Использование российского робототехнического конструктора ТРИК и среды программирования TRIK Studio позволило сделать новый шаг в образовательной робототехнике. Среда TRIK Studio [12] относится к визуальным средам программирования — программы в ней создаются с помощью пиктограмм. Но в этой среде программы можно писать и с использованием сложного текстового языка.

Среда TRIK Studio — продукт, рассчитанный как на начинающих, так и на «продвинутых» пользователей. Особенностью этой среды является режим отладки, или **интерактивный режим имитационного моделирования**, в котором можно наглядно видеть работу программы. В данном режиме команды выполняет «робот-тележка», который перемещается на экране и выполняет различные действия. Можно создавать линии и препятствия для реализации таких алгоритмов, как, например, «движение до препятствия», «движение вдоль линии». Возможность одновременного использования виртуального и сконструированного робота позволяет более гибко организовать процесс обучения как основам робототехники, так и основам алгоритмизации [9].

Предлагаемый ниже набор задач позволяет организовать изучение учащимися основных алгоритмических структур (следование (линейный оператор), ветвление (условный оператор, оператор выбора), цикл (цикл с параметром, цикл с предусловием, цикл с постусловием)) с помощью исполнителя «робот-тележка» в среде TRIK Studio.

2.1.1. Элементарные действия

Вспомним систему команд исполнителя Робот: направо, налево, кругом (разворот на 180°), вперед на n шагов, назад на n шагов — учащиеся сразу используют команды для организации движения Робота. При этом принимают их как данность, не задаваясь вопросами, как именно это происходит, благодаря чему. Например, Робот выполняет команду поворота направо — какие механизмы позволяют ему это сделать?

В случае включения в раздел «Алгоритмы и программирование» изучения элементов робототехники

учащиеся будут знать, *что стоит за каждой командой*. Для этого учитель может вывести ребят на мозговой штурм:

Учитель. Перед вами робот. Он умеет выполнять те же команды, что и виртуальный робот. Давайте подумаем, что позволяет роботу, например, двигаться вперед. Что нужно сделать для того, чтобы он начал движение? (*Возможный ответ: завести моторы.*)

В TRIK Studio для подачи мощности на мотор существует отдельный блок «Моторы вперед» (рис. 1). У этого блока два свойства: порты и скорость (мощность). (При использовании данного блока на экране отображается название «Скорость», хотя подразумевается, что вводится мощность, установленная в процентах. Диапазон подаваемой мощности: от –100 до 100 %.)

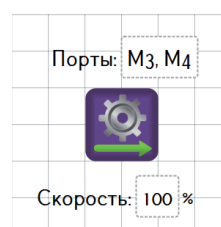


Рис. 1. Блок «Моторы вперед»

У контроллера ТРИК четыре порта для подключения силовых моторов: M1, M2, M3 и M4. Подключение моторов в 2D-модели по умолчанию: левый — к порту M3, правый — к порту M4. Если вас не устраивает подключение моторов по умолчанию, настройку подключения можно изменить в режиме отладки на центральной панели двумерной модели в разделе *Моторы* (рис. 2).

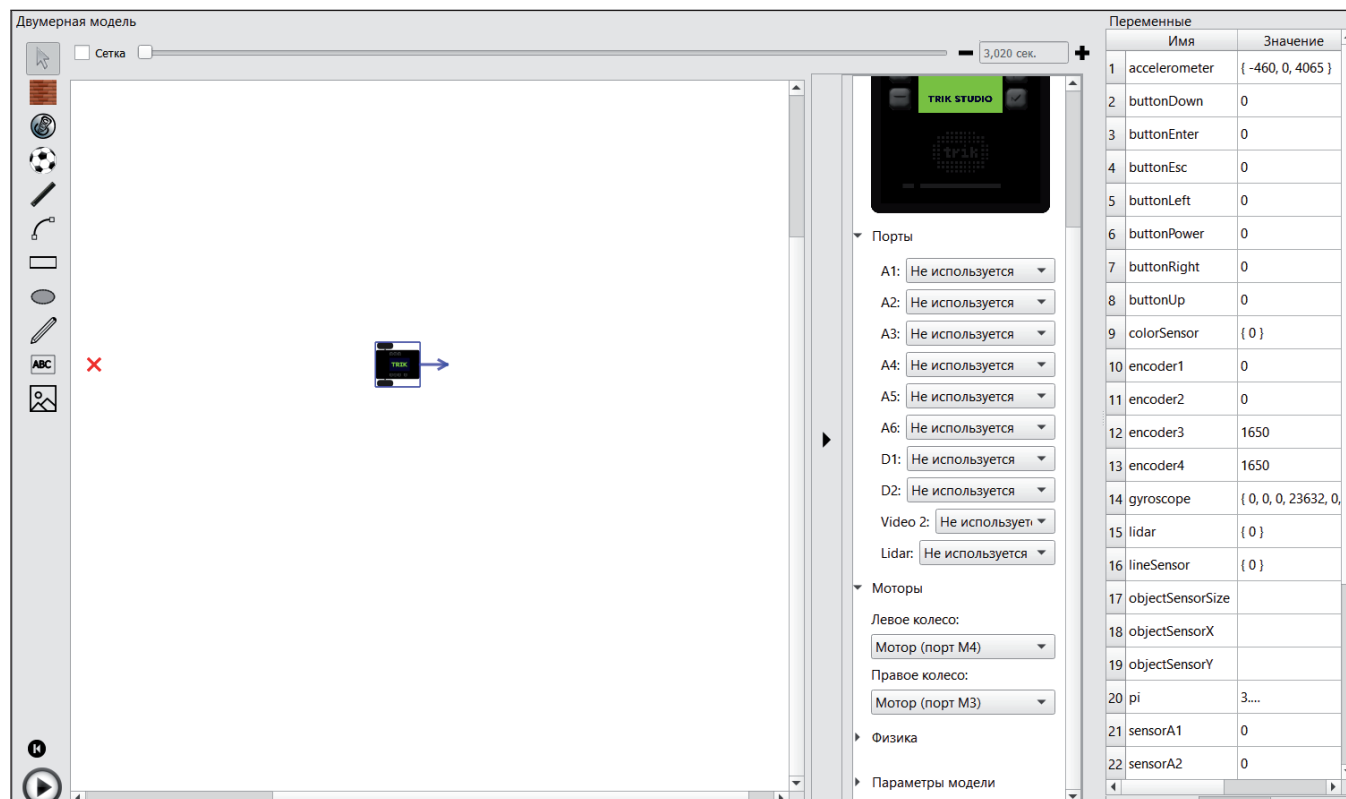


Рис. 2. Настройка подключения моторов

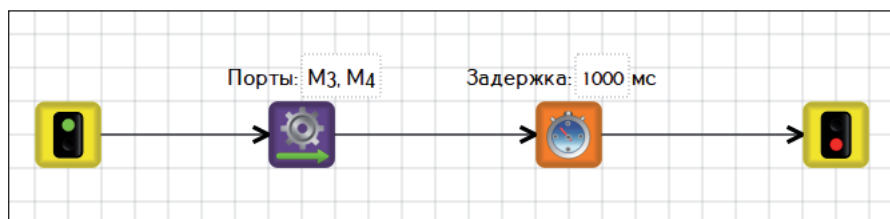


Рис. 3. Программа движения по таймеру

Действия для организации движения робота:

- вперед на n шагов;
- назад на n шагов;
- повороты направо, налево, кругом (разворот на 180°)

будем называть **элементарными действиями**.

Первое элементарное действие, которое мы рассмотрим, — **движение вперед**. Движение вперед базовой тележки задается подачей на левый и правый моторы одинаковой скорости (мощности).

При реализации команды «движение вперед» возможно **несколько вариантов для остановки этого движения**.

Вариант 1. Тайм-модель — движение осуществляется по таймеру.

В программе при организации движения вперед используется таймер для отсчета заданного количества времени в миллисекундах (рис. 3, 4).



Рис. 4. Движение по таймеру (положение до/после выполнения)

Возникает вопрос: во всех ли задачах уместно организовывать движение робота, основываясь на показаниях таймера? (*Возможный ответ: нет, не всегда — например, если нам надо переместиться на определенное расстояние.*)

Вариант 2. Точные перемещения — использование блока «Ожидание значения энкодера».

В этом варианте нужно ждать, пока показание счетчика количества оборотов на заданном моторе не достигнет указанного значения параметра «Предел оборотов»

(см. реализацию задачи 1). Если мы установим значение оборота равным 360, то движение осуществляется ровно на одну клетку (в случае двумерной сетчатой модели) или на расстояние, равное 17,5 см (1 клетка = 17,5 см).

Вариант 3. Точные перемещения — проезд определенного расстояния.

В рамках первоначального знакомства учащихся с элементарными действиями подбор значений для подсчета количества оборотов, которые необходимо сделать роботу для проезда определенного расстояния, не является первостепенной задачей. Этим вопросом могут заняться те учащиеся, кто захочет детальнее изучить данный способ организации движения. В дальнейшем этот вариант движения не рассматривается.

При реализации решения задач будем использовать первые два варианта.

Задача 1. Движение вперед.

Движение вперед на точное количество клеток (задача типа «добраться до базы, стоянки»).

Итак, первая программа — **движение на одну клетку вперед** — будет выглядеть так, как показано на рисунке 5. Ее реализация представлена на рисунке 6.

Блоки, представленные на рисунке 5 (слева направо):

- «Начало» — начальная точка выполнения программы;
- «Сбросить показания энкодера» — сбросить показания количества оборотов моторов по заданным портам; порты устанавливаются по умолчанию;
- «Моторы вперед» — включить моторы по заданным портам с заданной мощностью;
- «Ждать энкодер» — ждать, пока показание счетчика количества оборотов на заданном моторе не достигнет указанного значения параметра «Предел оборотов»;
- «Моторы стоп» — выключить моторы по заданным портам;
- «Конец» — конец программы.

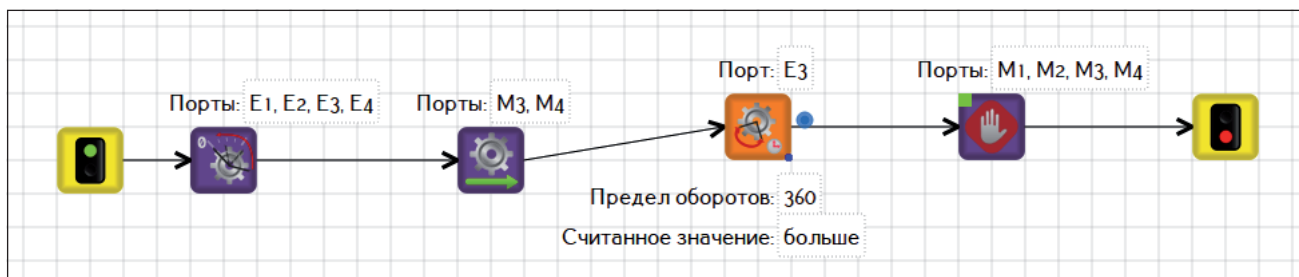


Рис. 5. Программа «Задача 1»

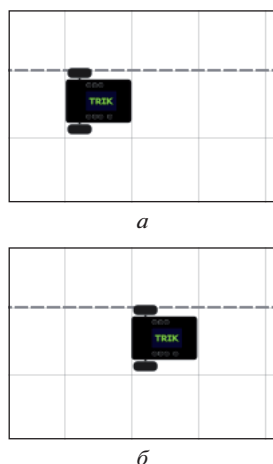


Рис. 6. Выполнение программы «Задача 1». Начальное (а) и конечное (б) положения робота: реализация движения на одну клетку вперед в двумерной модели с сеткой или же движения на определенное расстояние — в данном случае на 17,5 см

Задача 2. Движение назад.

Дойти до базы и вернуться в исходное положение.

Возможно несколько вариантов реализации данной задачи.

Вариант 1. Использование блока «Моторы назад».

Учащиеся наверняка предложат использовать этот блок (рис. 7) — по аналогии с использованием блока «Моторы вперед» в задаче 1.

Тогда учитель может задать вопрос: можно ли поменять в уже созданной программе движения вперед какие-то значения, чтобы робот ехал назад? То есть можно ли использовать для организации движения назад блок «Моторы вперед»?

Вариант 2. Для движения назад можно использовать блок «Моторы вперед», подав мощность -100% (рис. 8).

Вариант 3. Организация разворота (рис. 9).

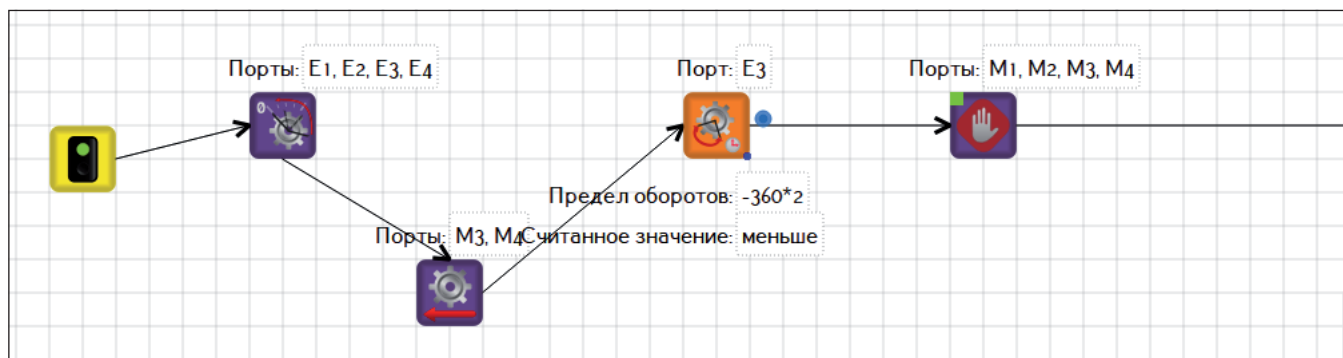


Рис. 7. Программа «Задача 2 (1)» с использованием команды «Моторы назад»

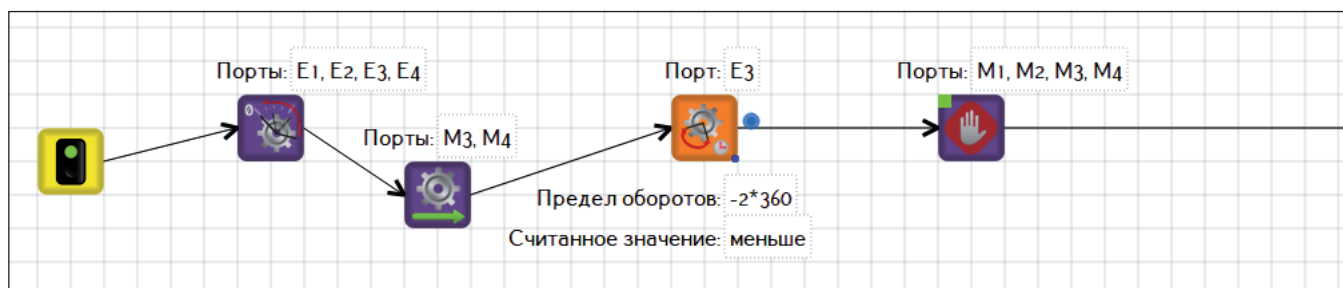


Рис. 8. Программа «Задача 2 (2)» с использованием команды «Моторы вперед» с мощностью, равной -100%

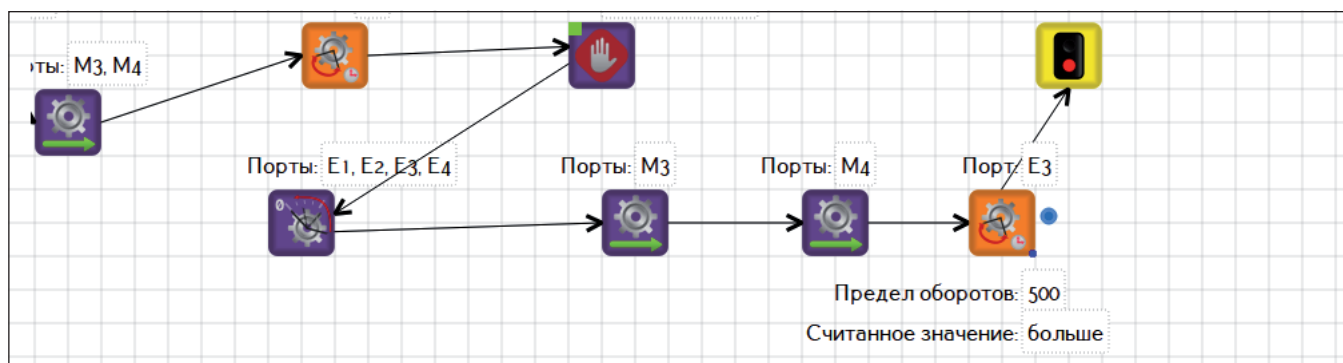


Рис. 9. Программа «Задача 2 (3)» с использованием команды разворота

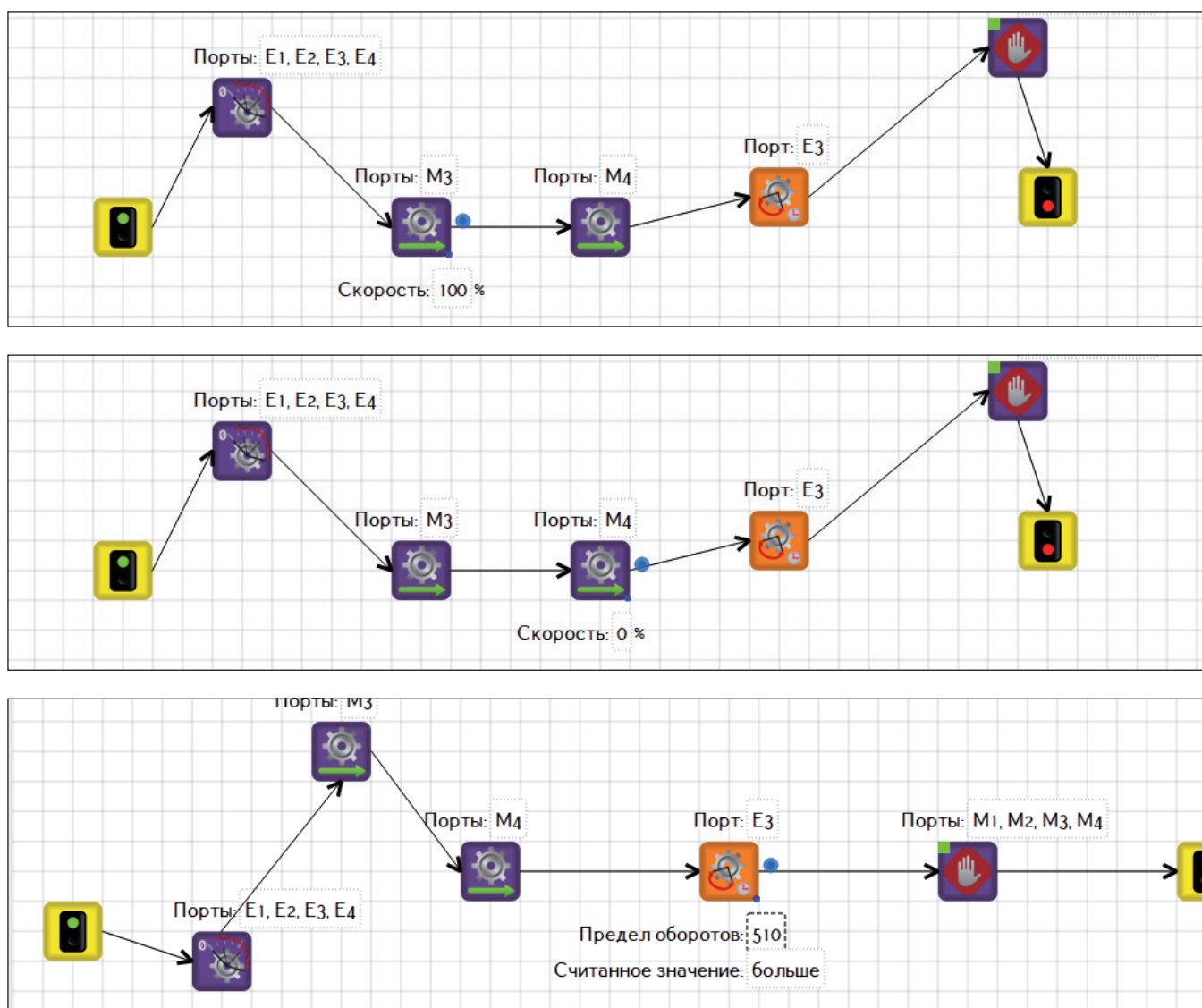


Рис. 10. Программа «Поворот налево»
(представлены три скрина, чтобы отобразить параметры в трех разных блоках, так как в программе отображаются значения только того блока, который нажат)

В представленном на рисунке 9 фрагменте разворот организован с помощью поворота на месте. Подается одинаковая мощность с разными знаками на два колеса: $M3 = 100$, $M4 = -100$. Предел оборотов считаем по показанию счетчика, который отсчитывает значения, поступающие от порта M3 на порт E3.

Следующие три варианта связаны с **организацией поворота**.

Повороты можно разделить на три типа:

- **резкий поворот** — мощность подается только на одно колесо;
- **плавный поворот** — мощность подается на два колеса, но на одно из них больше;
- **поворот на месте** — одинаковая мощность с разными знаками подается на два колеса.

Вариант 4. Резкий поворот.

Мощность подается *только на одно колесо*, т. е. одно колесо стоит, а второе крутится; например: $M3$ (правый мотор) = 100, $M4 = 0$ — крутится только правое колесо, происходит поворот налево (на 90°) (рис. 10).

Видим, что робот уехал от границы клетки и осуществил поворот (рис. 11).

Для **самостоятельного выполнения** учащимся предлагается составить программу поворота *направо*.

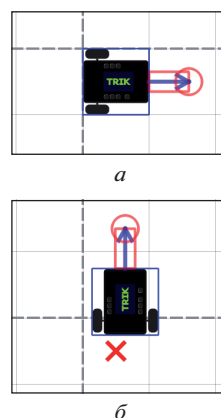


Рис. 11. Выполнение программы «Поворот налево». Начальное (а) и конечное (б) положения робота

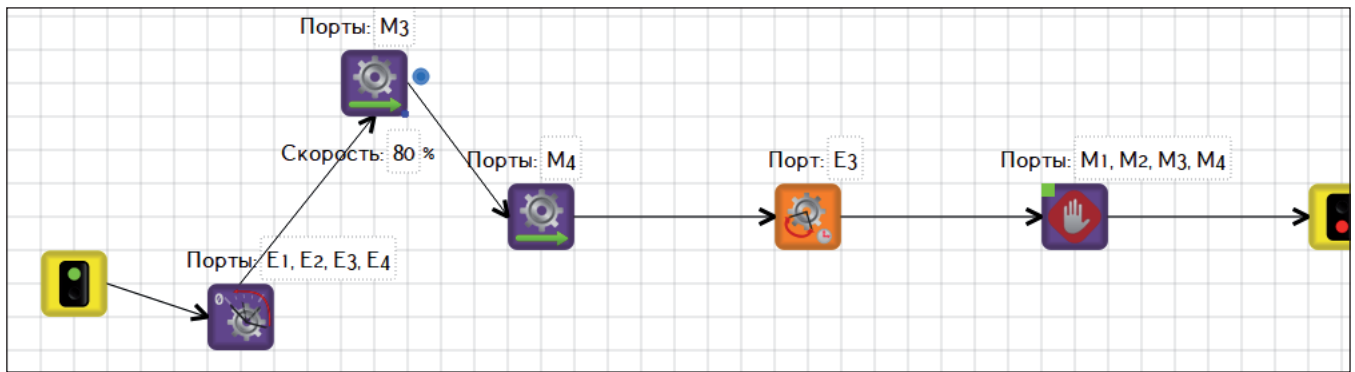


Рис. 12. Программа «Плавный поворот»

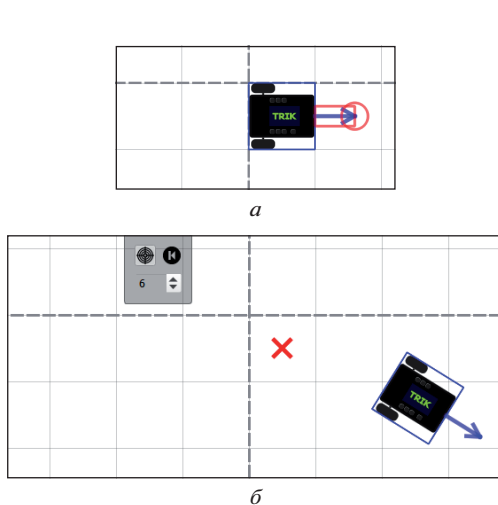
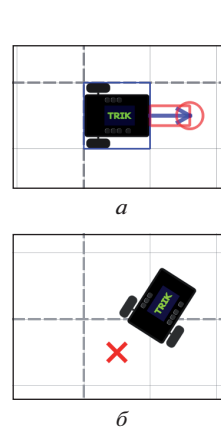
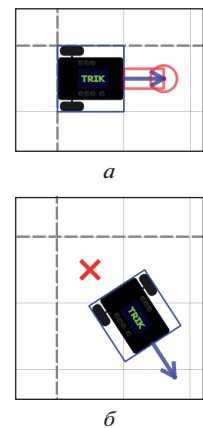


Рис. 13. Выполнение программы «Плавный поворот». Начальное (а) и конечное (б) положения робота

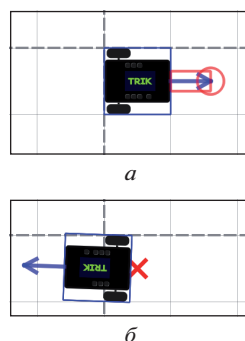
Рис. 14. Выполнение программы «Плавный поворот»: $M3 = 80$, $M4 = 30$. Начальное (а) и конечное (б) положения роботаРис. 15. Выполнение программы «Плавный поворот»: $M3 = 30$, $M4 = 80$. Начальное (а) и конечное (б) положения робота**Вариант 5.** Плавный поворот по кривой.

Мощность подается на два колеса, но на одно из них подается большая мощность (рис. 12–15).

Вариант 6. Поворот на месте.

Подается одинаковая мощность с разными знаками на два колеса (эта программа уже реализована — см. рис. 12, меняем только мощность) (рис. 16).

Когда учащиеся познакомились с тем, как реализовать команды, входящие в состав команд исполнителя «робот-тележка», можно предложить им такую задачу:

Рис. 16. Выполнение программы «Плавный поворот»: $M3 = 100$, $M4 = -100$. Начальное (а) и конечное (б) положения робота**Задача 3. Обогнуть угол.**

Организовать движение из стартовой позиции в конечную, выполнив следующие условия. Робот должен проехать вперед со скоростью 60, обогнуть угол, затем проехать вперед с максимальной скоростью и остановиться в зеленом круге (рис. 17). Использовать энкодерную модель [12].

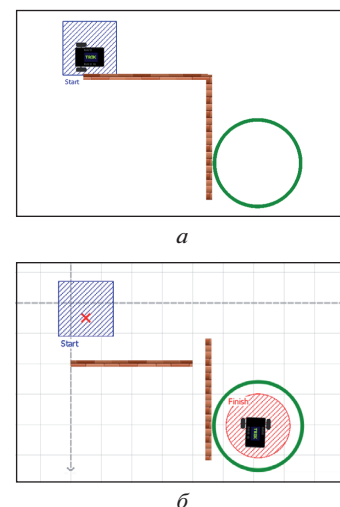


Рис. 17. Стартовая позиция робота (а) и результат выполнения программы «Задача 3» (б)

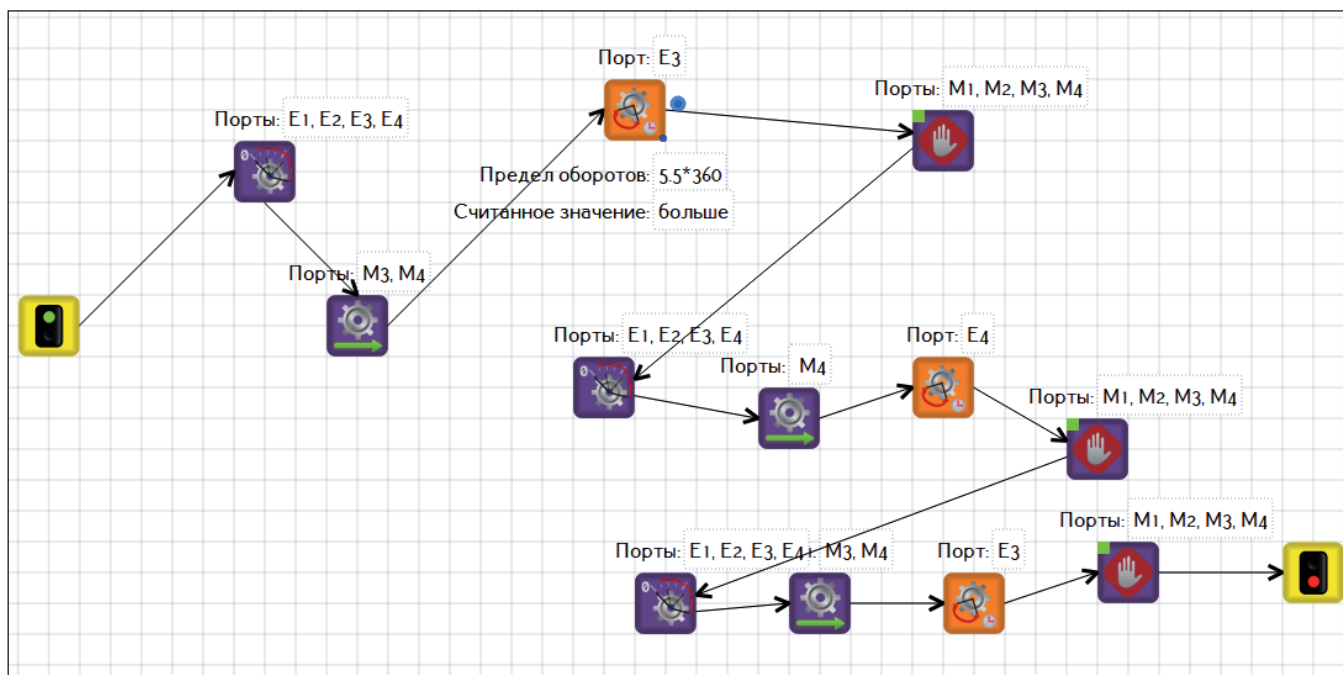


Рис. 18. Программа «Задача 3»

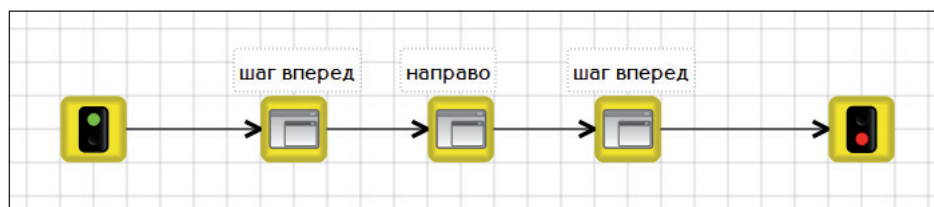


Рис. 19. Программа с подпрограммами

Стартовая позиция и результат выполнения программы представлены на рисунках 17, а и 17, б соответственно. Программа решения задачи представлена на рисунке 18.

Для сравнения: если мы будем решать эту задачу с помощью учебного исполнителя Робот в среде «Ку-Мир», то увидим, что команд будет гораздо меньше.

После знакомства с командами движения целесообразно вводить вспомогательные алгоритмы, подпрограммы для улучшения читаемости программы. Для этого необходимо действия для организации движения

Робота — вперед на n шагов, назад на n шагов, повороты направо, налево, кругом (разворот на 180°), — которые рассматривались выше, сохранить в библиотеке с соответствующими названиями команд (рис. 19).

Робот-тележка имеет блок «Рисование», т. е. может оставлять след при движении. Можно предложить следующую задачу (подобные задачи широко представлены на соревнованиях по спортивной робототехнике).

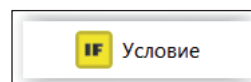
Задача 4. Соединение точек.

Соединить точки согласно шаблону (рис. 20).

Фрагмент программы и результат его выполнения представлены на рисунках 21 и 22 соответственно.

2.1.2. Оператор ветвления

Условному оператору **if** соответствует блок «Условие»:



Заканчивается оператор **if** блоком «Конец условия»:

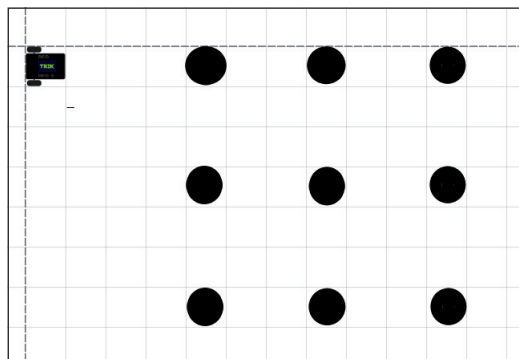
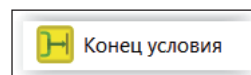


Рис. 20. Шаблон для задачи 4

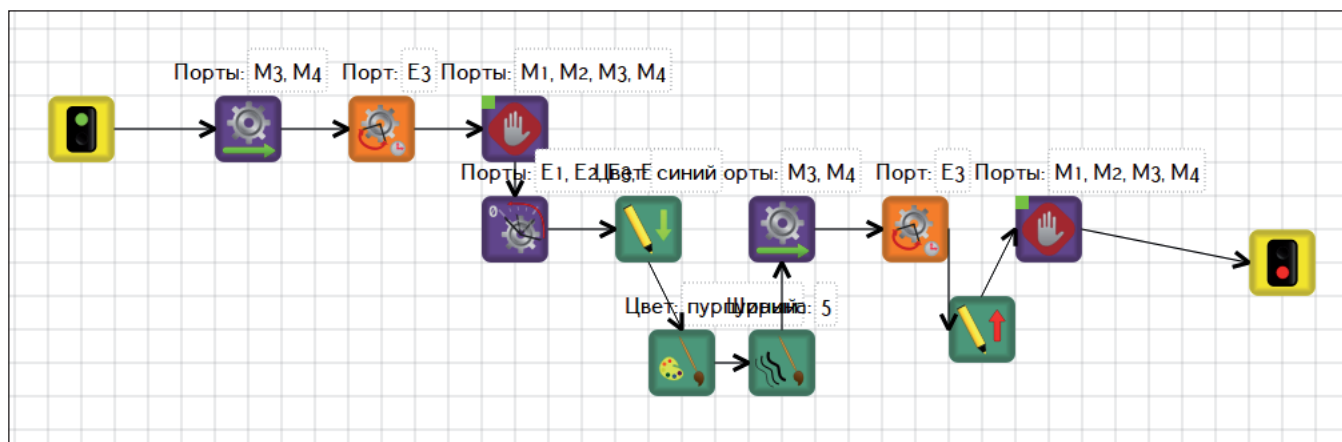


Рис. 21. Фрагмент программы «Задача 4»

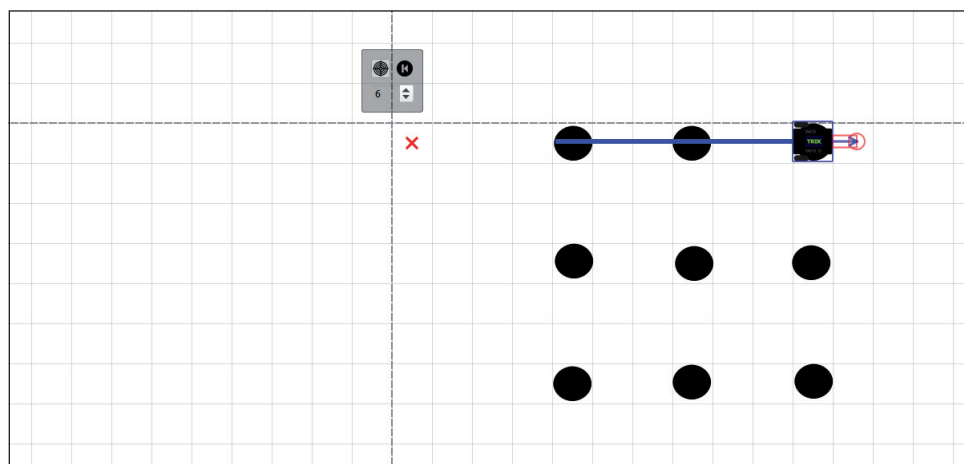


Рис. 22. Фрагмент выполнения программы «Задача 4»

Рассмотрим задачи, которые можно предложить учащимся при изучении условного оператора. Выделим основные задачи (базовые) — для совместного решения и индивидуальные задачи.

Базовые задачи.

Задача 5. Движение до стены.

Двигаться до стены, пока расстояние до нее не станет меньше 20 см.

Замечание: не использовать блок «Ждать датчик расстояния».

Программа для решения задачи и результат ее выполнения представлены на рисунках 23 и 24 соответственно. В данной задаче использован датчик расстояния, подключенный на порт D1.

Задача 6. Смайлики [12].

Вывести на экран на 3 секунды или дольше грустный смайлик, если робот далеко от стены, и веселый, если близко. За границу близко-далеко считать значение 50 инфракрасного датчика.

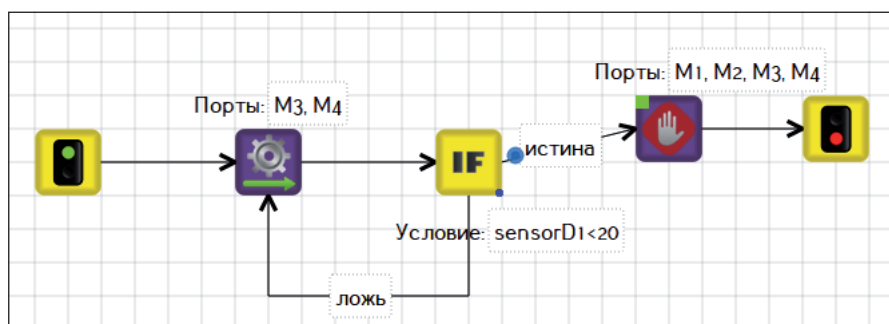


Рис. 23. Программа «Задача 5»

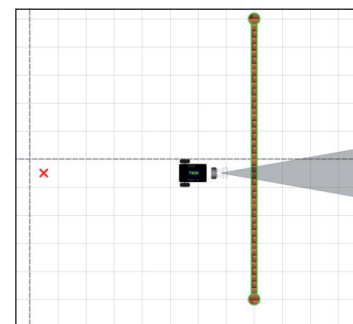


Рис. 24. Результат выполнения программы «Задача 5»

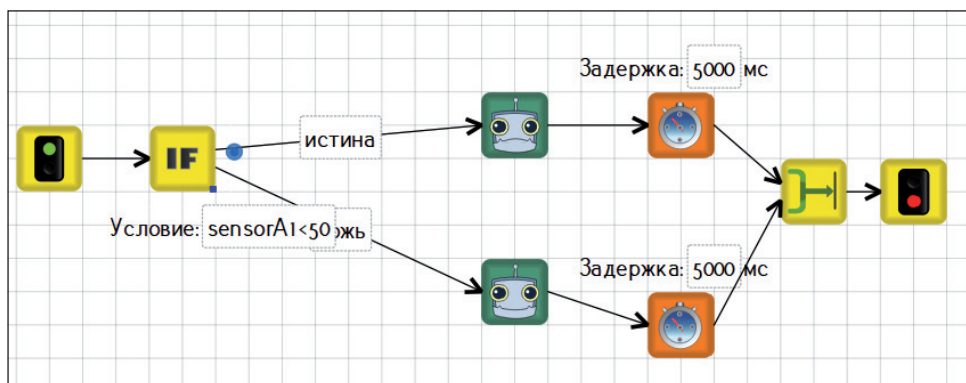


Рис. 25. Программа «Задача 6»

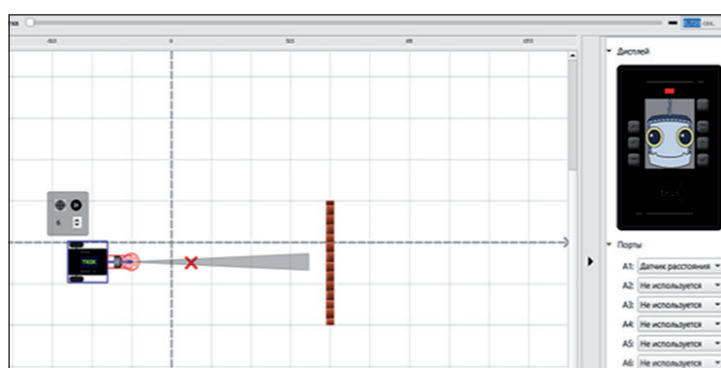
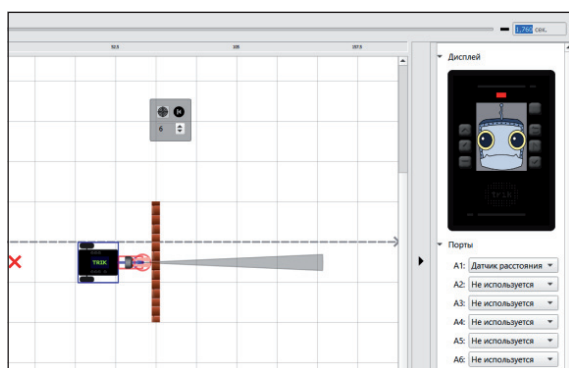


Рис. 26. Результат выполнения программы «Задача 6»

Программа решения задачи и результат выполнения программы представлены на рисунках 25 и 26 соответственно.

Задача 7. Трехцветная линия [3].

Нарисовать трехцветную линию — красный, желтый, синий цвета бесконечно чередуются в заданном порядке.

В решении этой задачи (рис. 27) используется **оператор switch** с тремя значениями переменной.

Switch представляет собой структуру, построенную по принципу выбора, и содержит все возможные варианты условий и инструкции, которые следует выполнить в каждом конкретном варианте.

В блоке проверяется выражение, от блока отходят связи, на которых указываются возможные значения этого выражения. Одна связь *обязательно* должна быть

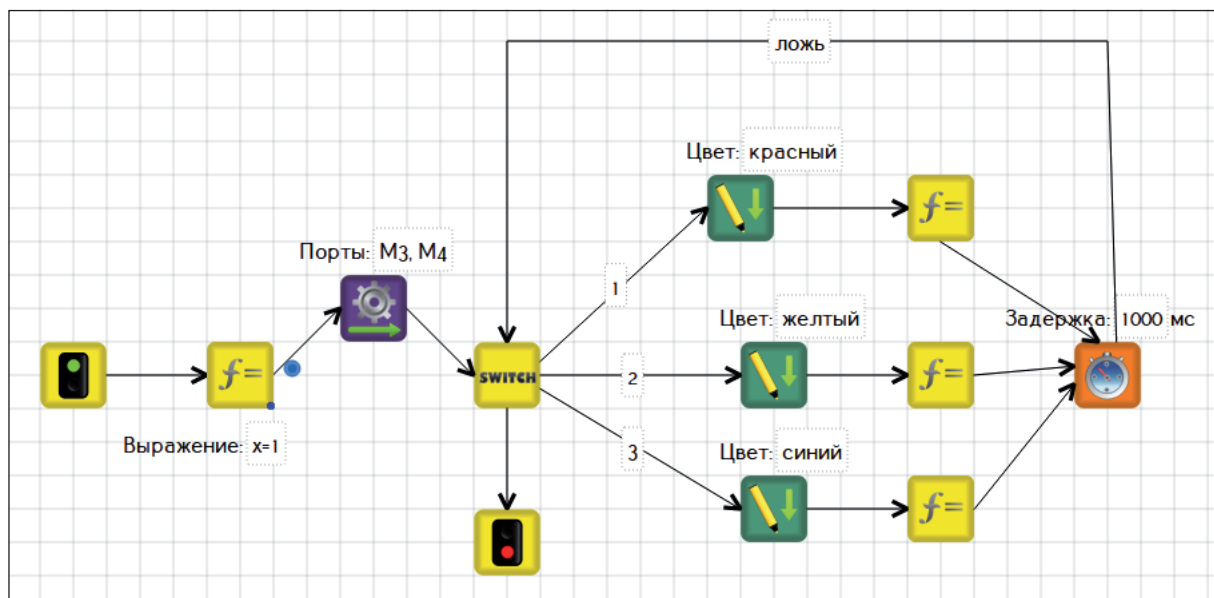


Рис. 27. Программа «Задача 7 (1)»

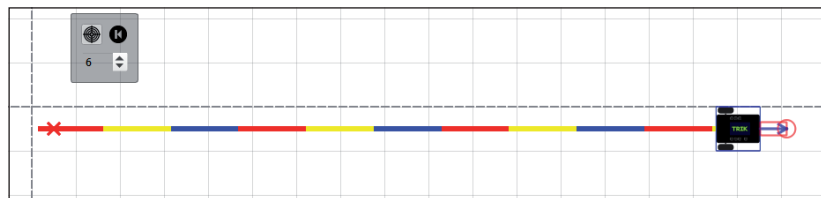


Рис. 28. Результат выполнения программы «Задача 7 (1)»

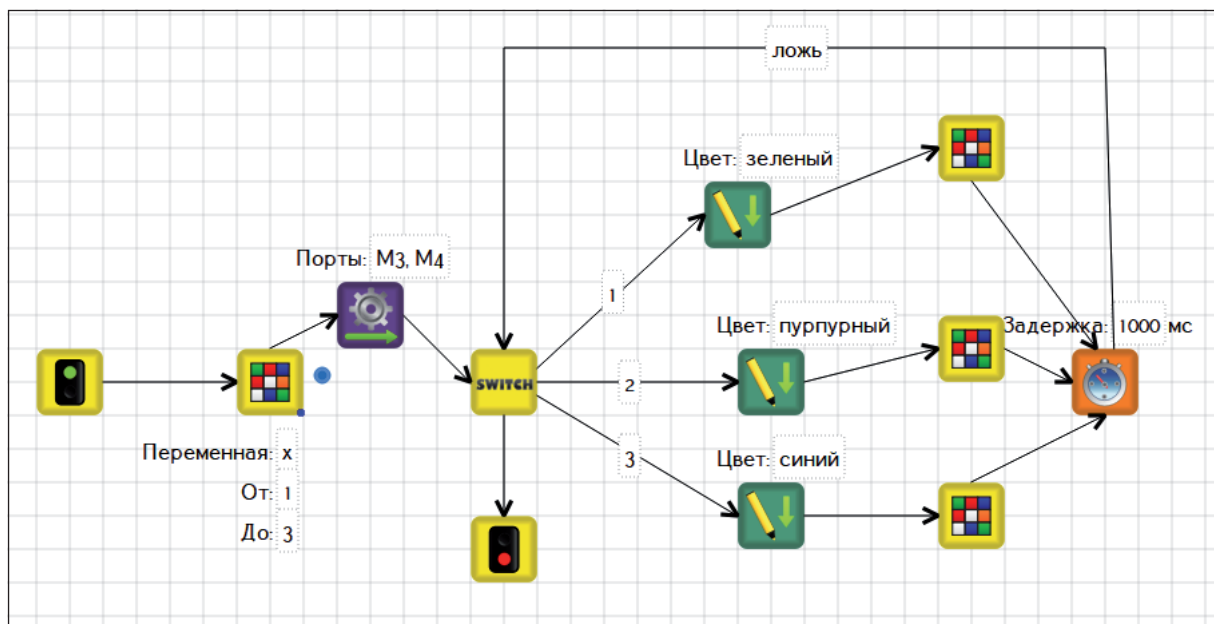


Рис. 29. Программа «Задача 7 (2)»

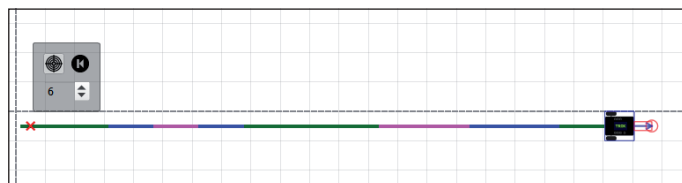


Рис. 30. Результат выполнения программы «Задача 7 (2)»

пустая (default) — по ней алгоритм будет двигаться, если не выполнено ни одно из условий.

Программа решения задачи 7 и результат выполнения программы представлены на рисунках 27 и 28 соответственно. Блок «Выражение» позволяет посчитать значение заданного выражения, также в данном блоке допускается определение переменных.

Дополнительно рассмотрим, как решить задачу 7 с помощью датчика случайных чисел. Используя

блок «Случайное число»  ,

указываем переменную и значения, которые она может принимать, — от какого до какого (рис. 29).

Результат выполнения программы представлен на рисунке 30.

Задача 8. Настройка робота [12].

Робот движется прямо через черные и белые поля. Требуется непрерывно выводить на экран веселый смайлик, если робот на черном поле, и грустный, если

на белом. За границу считать значение 50 датчика света.

Программа решения задачи 8 и результат выполнения программы представлены на рисунках 31 и 32 соответственно. В данной задаче используется датчик освещенности, подключенный к порту A1.

Задача 9. Туннель.

Дан туннель, нужно выбраться из него (рис. 33). Используются два датчика расстояния. Выход расположен либо правее, либо левее движения робота. Вывести веселый смайлик, если выход найден.

Примечание. Тоннель учащиеся создают сами, или им выдается заранее созданная обстановка.

Фрагмент программы решения задачи 9 и результат выполнения этого фрагмента представлены на рисунках 34 и 35 соответственно. Здесь описаны лишь определение туннеля и вывод смайлика, необходимо добавить еще разворот и движения для выхода.

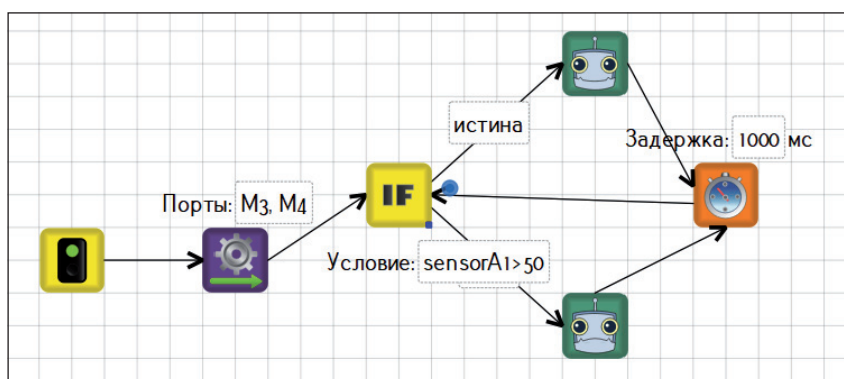


Рис. 31. Программа «Задача 8»

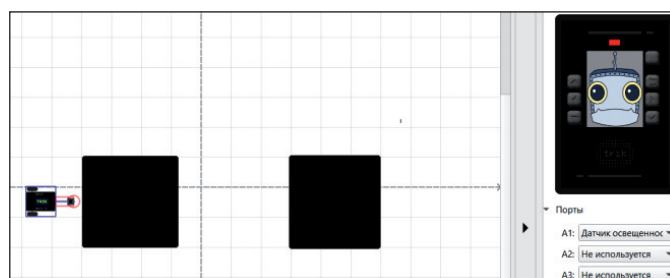
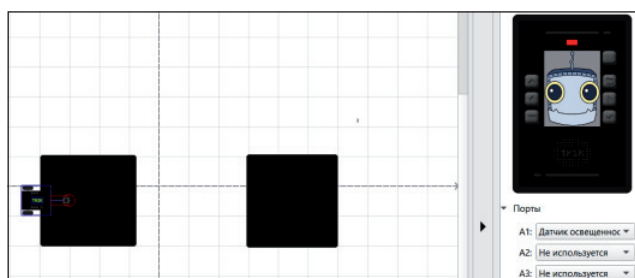


Рис. 32. Результат выполнения программы «Задача 8»

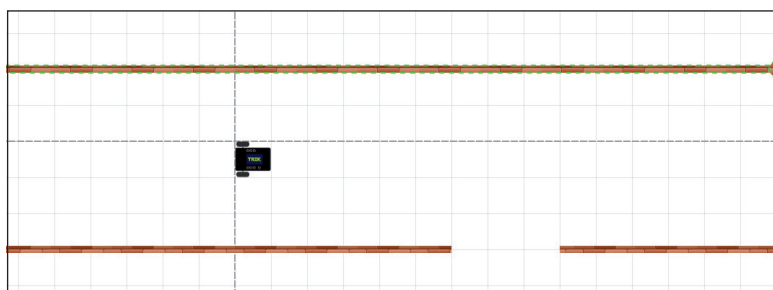


Рис. 33. Вариант возможного туннеля в задаче 9

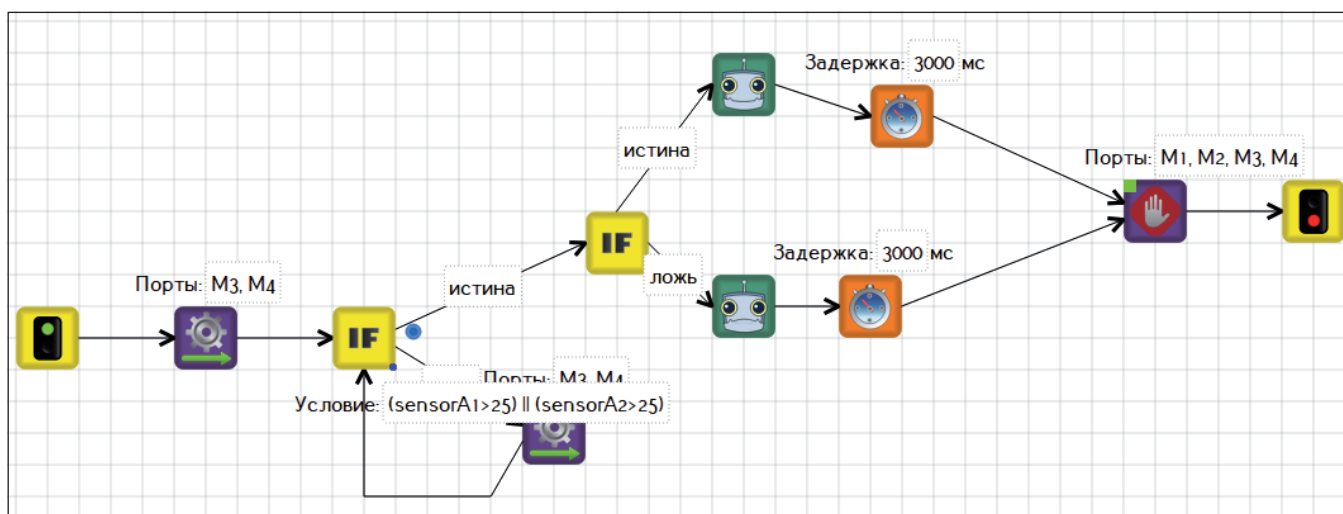


Рис. 34. Фрагмент программы «Задача 9»

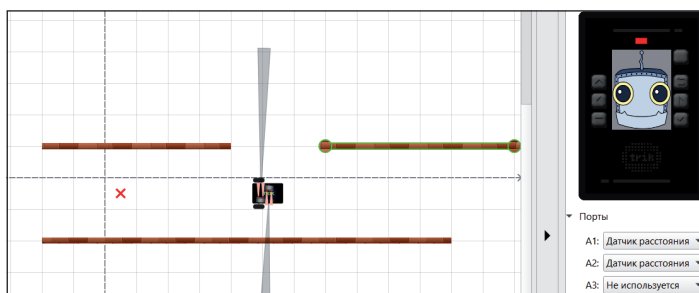


Рис. 35. Фрагмент выполнения программы «Задача 9»

Индивидуальные задачи.**Задача 10. Туннель.**

Дан туннель (рис. 36). Рисовать линию до тех пор, пока стена есть и слева, и справа. Как только стена обрывается, прекратить рисовать линию. Используются три датчика: два — для определения протяженности стены, третий — для прекращения движения.

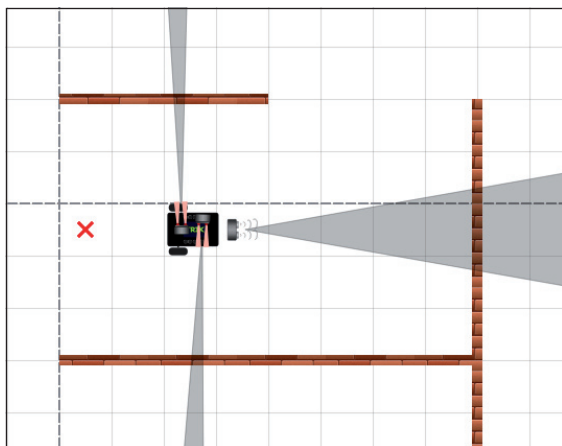


Рис. 36. Стартовая позиция задачи 10

Задача 11. Стены в туннеле.

Дан туннель (рис. 37), используются два датчика расстояния. Определить, до какой стены (левой/правой) расстояние больше.

Примечание. Стены учащиеся создают сами, или им выдается заранее созданная обстановка.

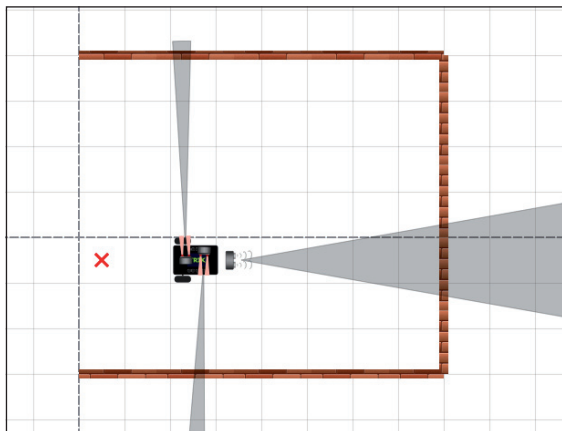


Рис. 37. Стартовая позиция задачи 11

Задача 12. Разноцветные квадраты.

Нарисовать три квадрата со сторонами четырех разных цветов:

- верхняя сторона — зеленая;
- нижняя сторона — желтая;
- левая сторона — красная;
- правая сторона — пурпурная.

Задача 13. Вывод на экран дисплея робота данных, связанных с ИК-датчиком.

Вывести на экран:

- веселый смайлик, если ИК-датчик показывает значение до 40;
- слово «неопределенность» (можно условно вывести на экран, например, сделать белый цвет фона), если ИК-датчик показывает значение в диапазоне от 40 до 60;
- грустный смайлик — в противном случае.

Задача 14. Время суток.

Вывести на экран случайным образом одно из четырех времен суток: утро, день, вечер, ночь, устанавливая цвет фона активной картинки на экране робота. Использовать оператор switch, блок «Случайное число», цвет фона на вкладке «Рисование».

Программа решения задачи 14 и результат выполнения программы представлены на рисунках 38 и 39 соответственно.

Задача 15. Кентервильский робот [9].

Привидение в Кентервильском замке каждую ночь рисует лужи красной краской. Убедившись, что лужа красная, он довольный скрывается из виду. Когда красная краска заканчивается, он рисует лужи зеленой краской и расстроенный отключается. Научите робота определять цвет лужи (рис. 40) и выключаться, если лужа зеленая. В первый раз робот всегда в приподнятом настроении. Для решения используйте датчик освещенности.

Пояснение. Выводить на экран:

- веселый смайлик (на ваш выбор, но не более 4 секунд), если робот видит красную лужу (значение датчика освещенности — больше 72) или пустой пол (значение датчика освещенности — меньше 5);
- грустный смайлик (в течение 3 секунд) — в противном случае (зеленая лужа: значение датчика освещенности — от 59 до 69).

И закончить выполнение программы.

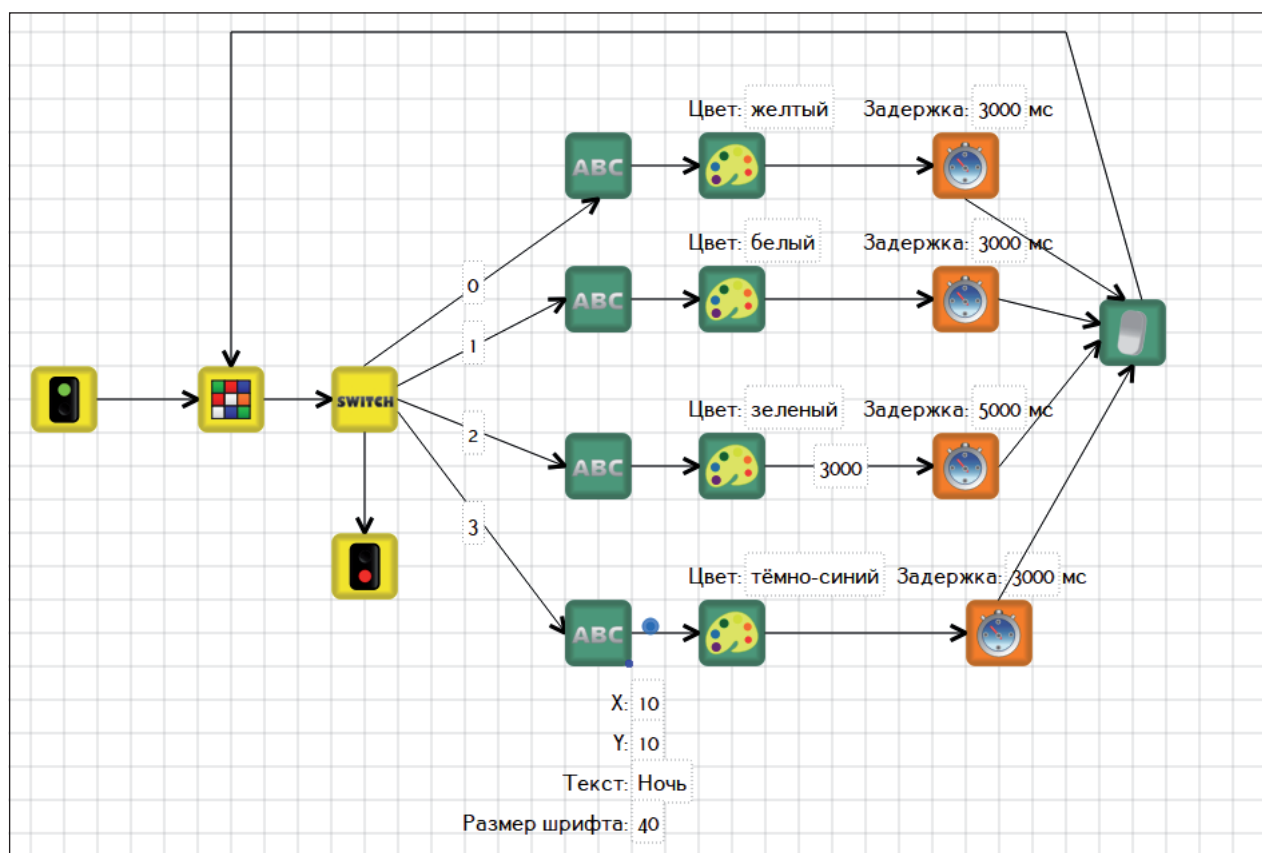


Рис. 38. Программа «Задача 14»

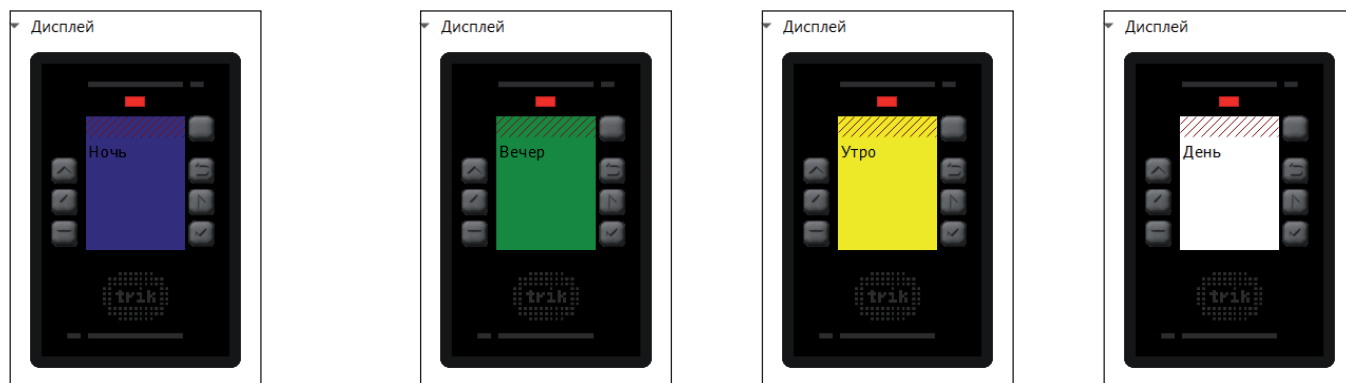


Рис. 39. Результат выполнения программы «Задача 14»

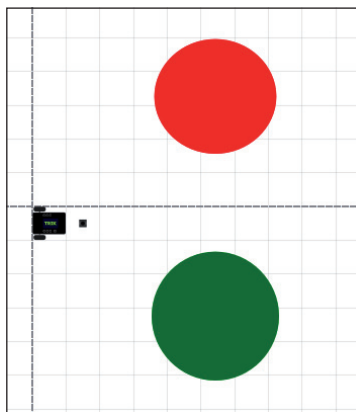


Рис. 40. Стартовая позиция задачи 15

2.1.3. Циклы

Для организации циклов используются следующие блоки:



Цикл с предусловием

— для организации

циклов с пост- и предусловием;



Цикл

— для организации циклов со счет-

чиком.

Фрагменты программ с соответствующими циклами приведены на рисунках 41–43.

Базовые задачи.

Цикл со счетчиком.

Задача 16. Движение вперед на определенное расстояние.

Проехать вперед ровно на 87,5 см.

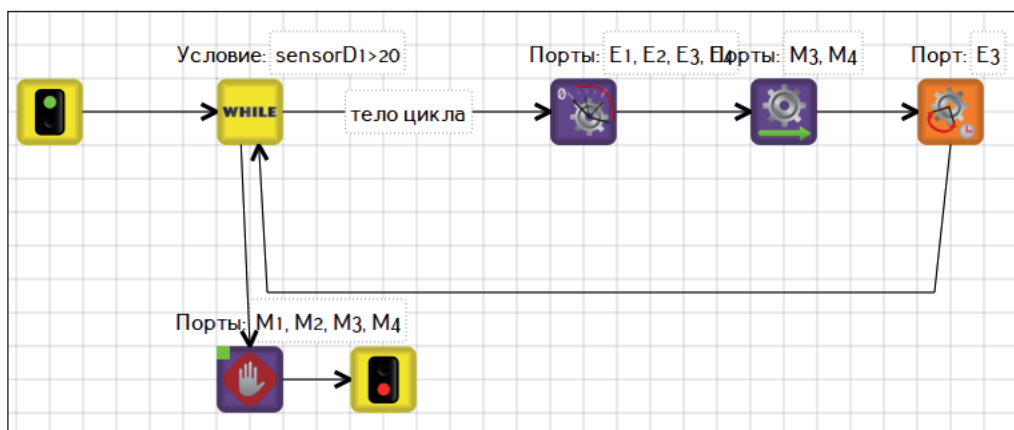


Рис. 41. Программа с использованием цикла с предусловием

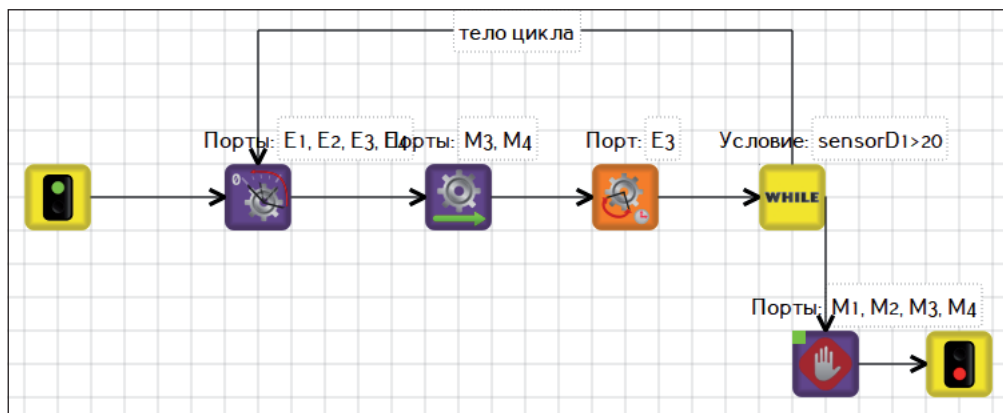


Рис. 42. Программа с использованием цикла с постусловием

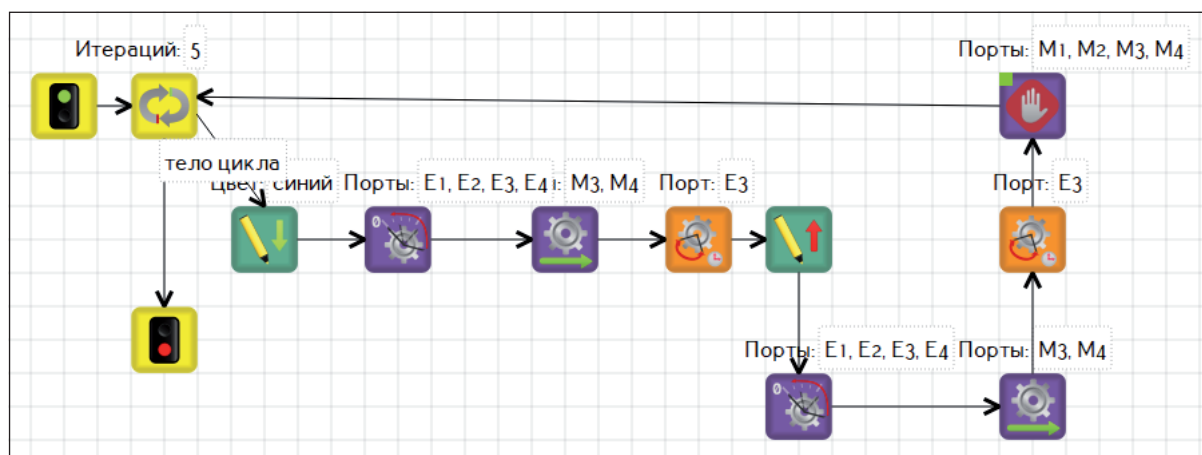


Рис. 43. Программа с использованием цикла со счетчиком

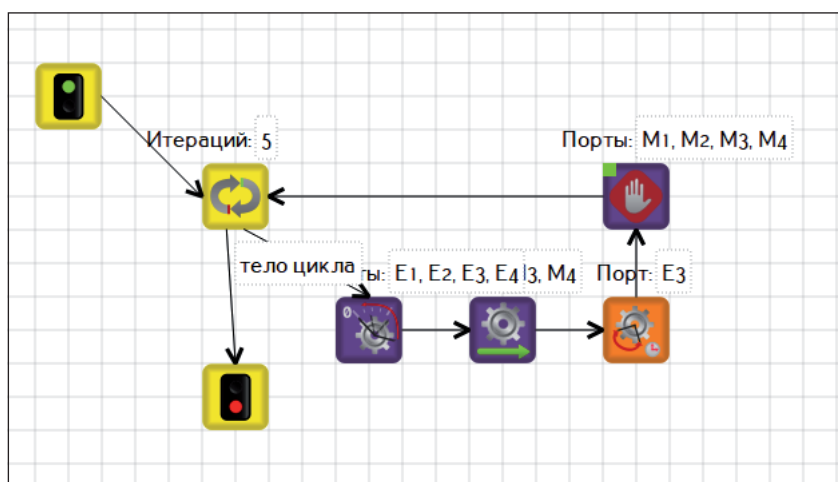


Рис. 44. Программа «Задача 16»

Так как одна клетка поля равна 17,5 см, то задача сводится к тому, чтобы проехать на пять клеток вперед (рис. 44).

Задача 17. Пунктирная линия.

Нарисовать пунктирную линию пять раз (дополнение: и вернуться назад в исходную точку).

Программа решения задачи 17 и результат выполнения программы представлены на рисунках 45 и 46 соответственно.

Задача 18. Пешеходный переход (вложенный цикл).

Дописать предыдущую задачу так, чтобы получился пешеходный переход: рисовать такие же пунктирные линии друг под другом (минимум четыре раза).

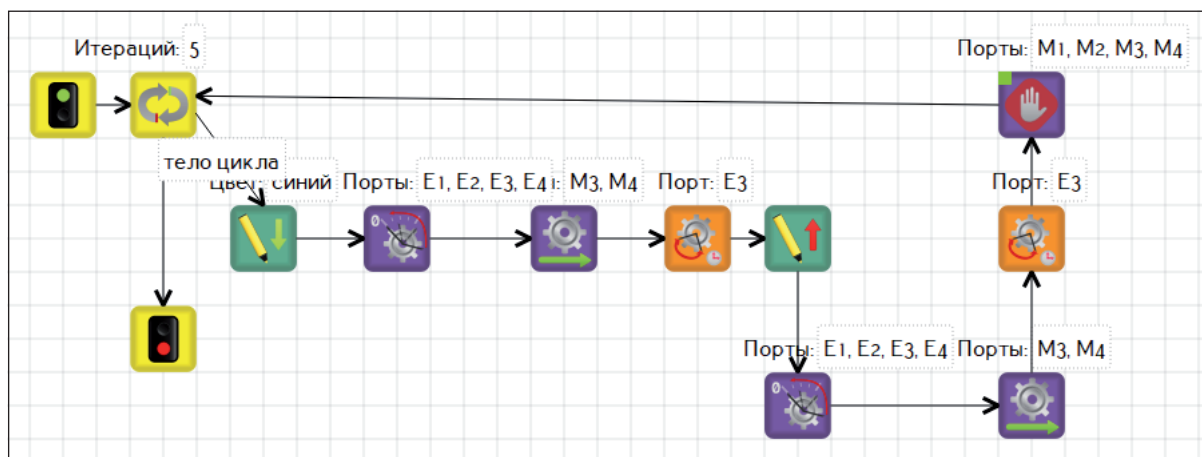


Рис. 45. Программа «Задача 17»

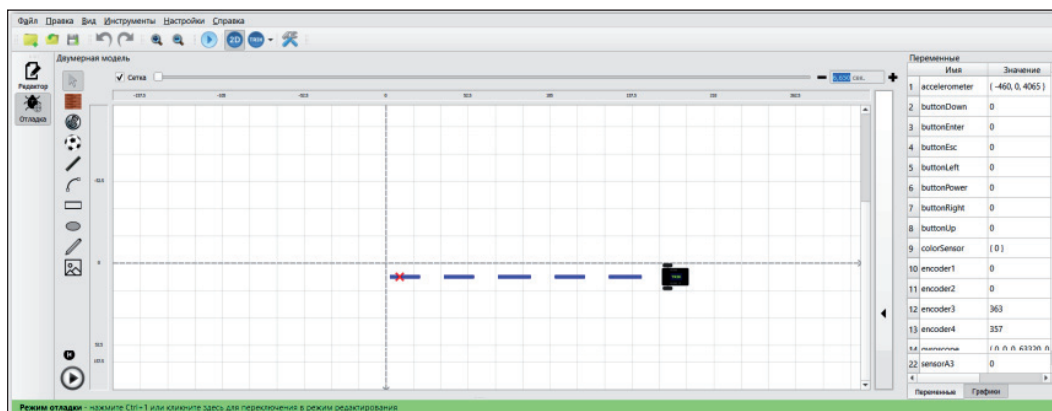


Рис. 46. Выполнение программы «Задача 17»

Задача 19. Остановиться до стены.

Робот должен ехать вперед до стены. Остановиться за 20 см до нее.

Один из возможных вариантов решения представлен на рисунке 47.

Если использовать энкодер, то робот будет двигаться быстрее (рис. 48, 49).

Результат выполнения программы представлен на рисунке 50.

Задача 20. Лабиринт.

Написать программу, которая позволит роботу проехать в центр лабиринта, используя датчик ультразвука, и остановиться на зеленом поле.

Замечание: принять, что схема лабиринта известна.

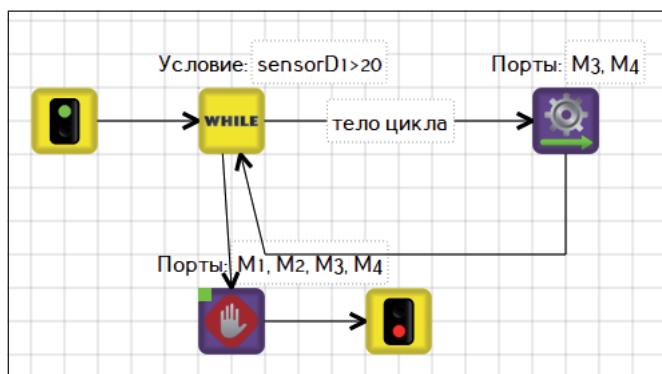


Рис. 47. Программа «Задача 19 (1)», реализованная с помощью цикла с предусловием и с использованием ультразвукового датчика расстояния

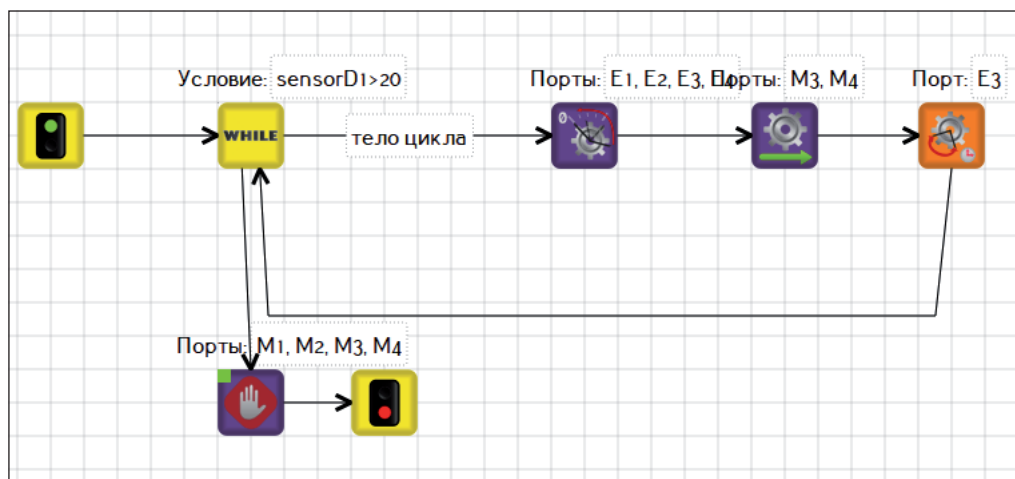


Рис. 48. Программа «Задача 19 (2)», реализованная с помощью цикла с предусловием

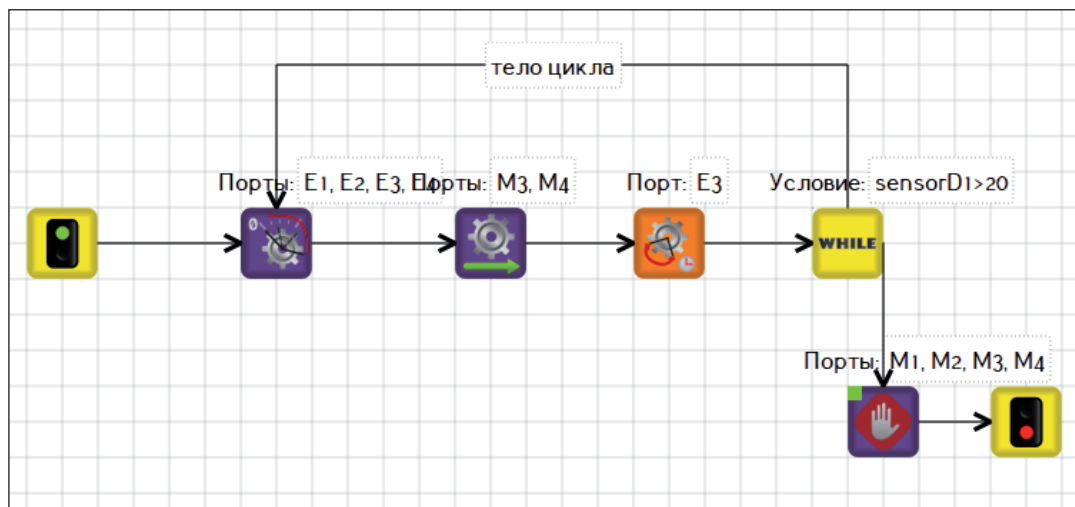


Рис. 49. Программа «Задача 19 (3)», реализованная с помощью цикла с постусловием

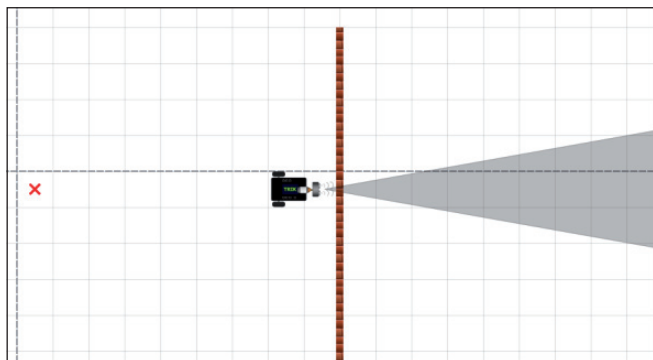


Рис. 50. Выполнение программы «Задача 19»

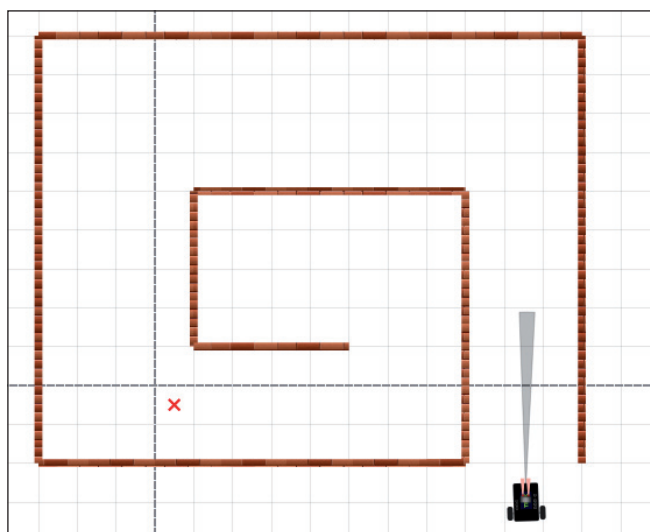


Рис. 51. Образец лабиринта для задачи 20

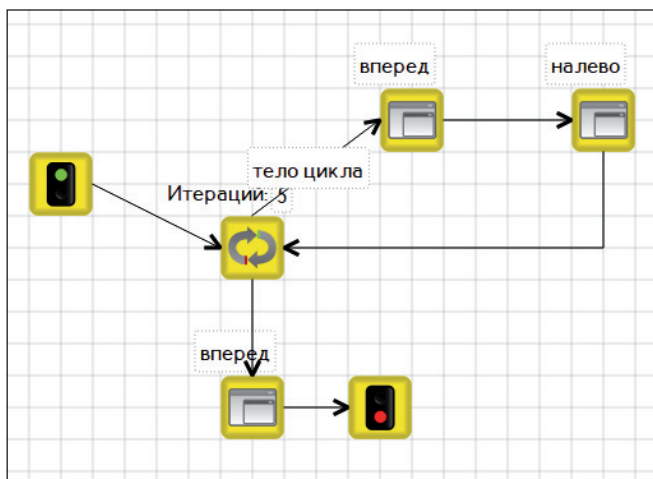


Рис. 52. Программа «Задача 20»

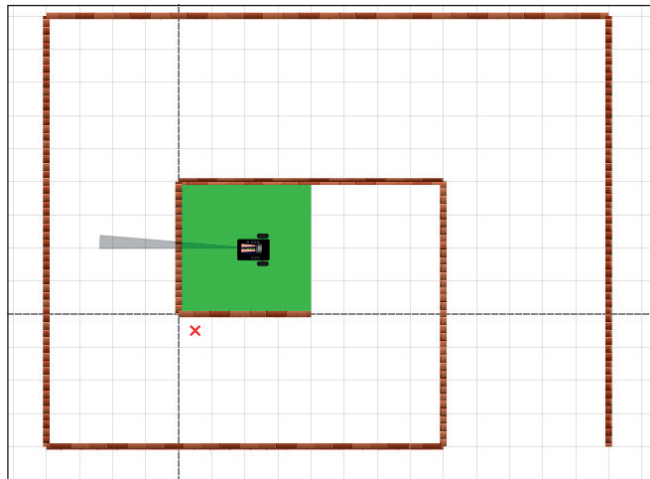


Рис. 53. Выполнение программы «Задача 20»

Примечание. Схему учащиеся создают сами, или им выдается заранее созданная обстановка (рис. 51).

Программа решения задачи 20 и результат выполнения программы представлены на рисунках 52 и 53 соответственно. В данной программе использованы команды, рассмотренные выше: движение вперед и поворот налево. Для читаемости программы (восприятия) использованы подпрограммы.

Робота можно оснастить датчиками касания (порты подключения А1—А6).

Задача 21. Ехать до стены.

Ехать вперед до стены, после касания остановиться и сообщить об этом.

Один из вариантов решения представлен на рисунке 54, результат выполнения программы — на рисунке 55.

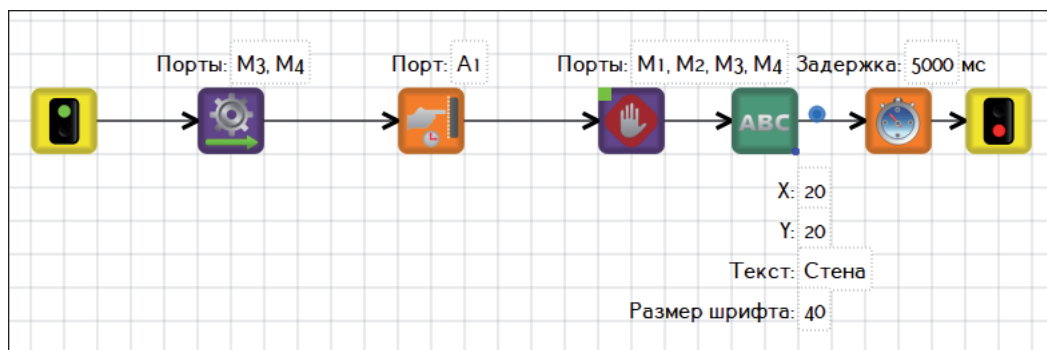


Рис. 54. Программа «Задача 21»

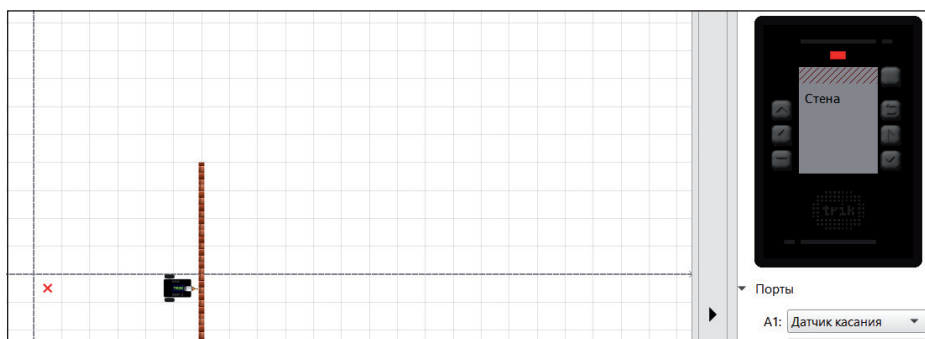


Рис. 55. Результат выполнения программы «Задача 21»

Индивидуальные задачи.**Задача 22. Не доехать до стены.**

Не доехать до стены 15 см. Использовать УЗ-датчик расстояния.

Задача 23. Выбраться из лабиринта.

Написать программу, выполнив которую робот должен выбраться из лабиринта и остановиться (рис. 56).

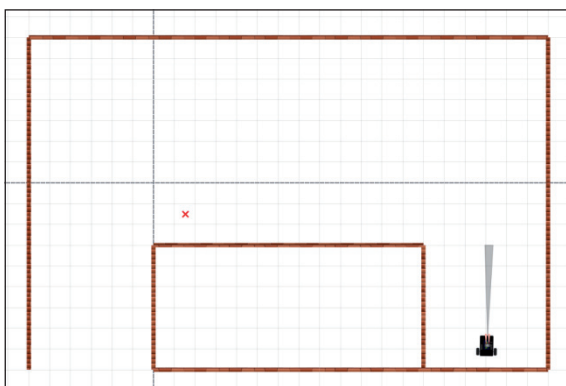


Рис. 56. Стартовая позиция задачи 23

Задача 24. Лабиринт с единственным выходом.

(Для наиболее подготовленных учащихся.) Есть лабиринт с единственным выходом. Необходимо выйти из него, используя правило правой руки.

Задача 25. Автобусный парк [3].

В маршруте движения робота пять остановок. Перед каждой остановкой он говорит: «Остановка», а перед началом движения: «Движение возобновлено». Напишите для него эту программу.

На рисунке 57 остановки обозначены зелеными прямоугольниками. Расстояние до остановок не постоянное.

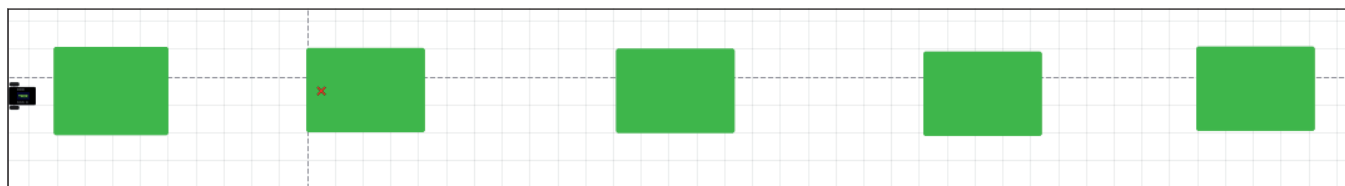


Рис. 57. Стартовая позиция задачи 25

Задача 26. За водой [3].

Робот спускается к реке за водой. Достигнув реки (синяя линия), он возвращается обратно. Требуется заполнить емкость объемом 50 литров. За один раз робот может принести одно ведро (12 литров) воды.

Замечание. В контексте данной задачи фразу «принести одно ведро» следует понимать и использовать для расчетов итераций движения.

Задача 27. Край стола.

Необходимо четыре раза проехать от края до края стола, при этом не упасть с него.

Задача 28. Стадион.

Беговая дорожка стадиона ограничена двумя прямоугольниками. Один из прямоугольников находится внутри другого (рис. 58). Напишите программу, которая позволит проехать три круга по данному стадиону. Размеры стадиона неизвестны.

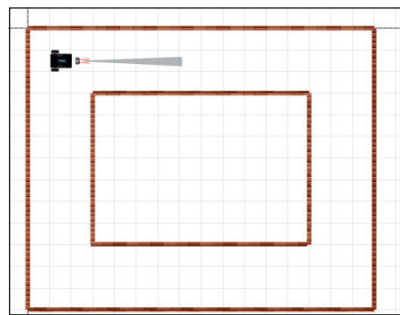


Рис. 58. Стартовая позиция задачи 28

Задача 29. Челночный бег [3].

На полу нарисованы четыре цветные линии, старт производится из-за первой линии. Доехав до каждой линии, пересекаем ее и возвращаемся к месту старта. Напишите программу, если известно, что расстояние от красной линии до синей — 6 клеток, от зеленой до

желтой — 8, от синей до зеленой — 4, а расстояние от первой до последней линии минимально (максимально).

Задача 30. Рисуем квадраты.

Нарисовать четыре одинаковых квадрата на некотором расстоянии друг от друга.

Задача 31. Узор.

Разрисовать поле размером 4×4 узором из квадрата и следующего за ним на некотором расстоянии треугольника. Данный узор повторяется, пока не заполнит все поле.

2.2. Создание электронных управляемых устройств на базе платформы Arduino

При изучении курса программирования в средней и старшей школе можно включить в изучаемый материал работу по созданию электронных управляемых устройств на базе платформы Arduino. Интересные и несложные в сборке устройства дают представление о принципах их работы. Arduino — одна из распространенных платформ для образовательной робототехники. Это удобная платформа быстрой разработки электронных устройств как для новичков, так и для профессионалов.

На базе платформы Arduino школьники могут конструировать и программировать модели электронных управляемых систем, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники. Эта уникальная инженерно-конструкторская среда позволит как конструировать и программировать простые проекты, так и дойти в своем творчестве до сложных проектов и даже до управления робототехническими устройствами.

В таблице приведены примеры проектов на базе платформы Arduino, которые можно использовать для изучения основных алгоритмических структур. Подробнее познакомиться с Arduino и с реализацией проектов можно в статье автора [6].

3. Выводы

Образовательная робототехника — это инновационный курс ознакомления школьников с техническим творчеством [2]. Это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, он интегрирует информатику, математику, физику, черчение, технологию, естественные науки с развитием инженерного творчества. Занятия робототехникой дают хороший задел

на будущее, вызывают у ребят интерес к научно-техническому творчеству, способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности [10].

Робототехника неразрывно связана с программированием. Программирование может быть слишком сложным и утомительным для ребенка, если изучать его с помощью «традиционного» абстрактного метода. Но в случае робототехники ученик имеет возможность управлять физическим роботом и сразу видит, что идет не так, на практике узнает предел возможностей технологий.

Внедрение в практику работ по созданию электронных управляемых устройств на базе Arduino или же изучение роботов в среде TRIK Studio позволит учащимся освоить основные приемы конструирования и программирования и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования. Педагоги смогут формировать и развивать у школьников познавательный интерес, логическое и пространственное мышление, закладывать первоначальные знания и развивать кругозор в области инженерии, что позволит формировать у учащихся осознанный выбор своей будущей профессии, связанной с наукоемкими технологиями и инженерными специальностями.

Список источников

1. Ворон А. М. Использование конструкторов ТЕТРИКС в STEM образовании // VII Всероссийская конференция «Современное технологическое обучение: от компьютера к роботу». Сборник тезисов (Санкт-Петербург, 30 марта 2017 г.). СПб.: Полиграфическое предприятие № 3, 2017. С. 6–8. <https://sportrobotics.ru/files/47996/filename/sbornik-2017.pdf>
2. Данчук И. И. Робототехника в развитии технического творчества школьников во внеурочной деятельности в дополнительном образовании // Педагогический журнал. 2018. Т. 8. № 6А. С. 113–122. EDN: ZAHIGT.
3. Киселев М. М., Киселев М. М. Сборник задач по программированию механизмов и роботов. СПб., 2016. 96 с.
4. Кондрук А. В. Использование основ робототехники в учебном процессе. Костанай: ФАО «НЦПК “Ордеу” ИПК ПР по Костанайской области», 2017. 48 с.
5. Кочагина М. Н., Белушкина А. И., Звезгинцева А. Д., Кашкина Н. А., Смирнова И. В. Использование STEM-оборудования при обучении математике // CONTINUUM. Математика. Информатика. Образование. 2023. № 1 (29). С. 8–22. EDN: CJRANY. DOI: 10.24888/2500-1957-2023-1-8-22.
6. Левушкина А. С. Использование Arduino в изучении раздела «Алгоритмизация и программирование» школьного курса информатики как подготовка к освоению основ инженер-

Таблица

Примеры некоторых проектов на базе платформы Arduino для изучения алгоритмических структур

Линейный алгоритм	Алгоритм ветвления (условный алгоритм)	Циклический алгоритм
Проект 1. Зажигаем светодиод Проект 2. Мигающий светодиод Проект 3. Передача сигнала SOS Проект 4. Железнодорожный светофор Проект 5. Светофор	Проект 6. Устройство с режимом управления свечением светодиода с помощью кнопки или переключателя Проект 7. Устройство, реагирующее на изменение расстояния Проект 8. Метеостанция (наблюдение за температурой) Проект 9. «Умный» ночник (яркость свечения такого ночника будет меняться в зависимости от уровня света)	Проект 10. Сервопривод — вращение фигуры Проект 11. Ночник, светящийся всеми цветами радуги

ных наук // Информатика в школе. 2021. № 3. С. 15–31. EDN: KVTBOY. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-3-15-31.

7. Поляков К. Ю. Использование языка Blockly для управления виртуальными исполнителями // Информатика в школе. 2021. № 1. С. 20–25. EDN: UGHHIL. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-1-20-25.

8. Толстова Н. А., Бондаренко Д. А., Ганьшин К. Ю. Образовательная робототехника как составляющая инженерно-технического образования // Наука. Инновации. Технологии. 2013. № 3. С. 171–177. EDN: SYNELT.

9. Филимонова Е. В., Савчук А. Ю. Робот LEGO MIND-STORMS EV3 в среде TRIK Studio как новый исполнитель для

обучения алгоритмизации и основам робототехники в школьном курсе информатики // Информатика в школе. 2021. № 7. С. 48–56. EDN: WTVDZY. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-7-48-56.

10. Чупин Д. Ю., Ступин А. А., Ступина Е. Е., Класов А. Б. Образовательная робототехника: учебное пособие для студентов педагогических вузов. Новосибирск: Агентство «Сибпринт», 2019. 114 с.

11. Яндекс Учебник. Модуль 3.1. Алгоритмы и исполнители. https://education.yandex.ru/lab/library/common-course-container/informatics/collection/5info_5grade_2024-25/?grade=5&module_id=837

12. TRIK Studio. <https://trikset.com/products/trik-studio>

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-6-64-71

К. С. Поздышева*Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия;**средняя школа № 58 с углубленным изучением предметов естественно-математического цикла, г. Ярославль, Россия*

РЕАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ НА PYTHON С ПОМОЩЬЮ МОДУЛЯ PY-DOCX*

Аннотация

При изучении программирования целесообразно сочетать систематическую подготовку и проектную деятельность учащихся. На уроках информатики школьники знакомятся с основными алгоритмическими конструкциями и структурами данных. В рамках работы над индивидуальным проектом интересным представляется опыт организации изучения школьниками возможностей различных библиотек. В статье представлены методические рекомендации по организации трех индивидуальных проектов, результатом которых являются: программа, позволяющая генерировать тексты — наградные документы; программа — генератор самостоятельных работ; расписание для классов по готовому расписанию для учителей. Проекты имеют разную сложность и могут быть предложены учащимся IX—X классов.

В статье предложен справочный материал для знакомства школьников с основными возможностями модуля py-docx, сформулированы цели и критерии оценки проектов, дан примерный план работы над проектом, приведены примеры возможных результатов проектной деятельности.

Ключевые слова: обучение программированию, индивидуальный учебный проект, модуль py-docx, Python.

1. Введение

Вопросы совершенствования методики обучения программированию не теряют своей актуальности на протяжении многих лет. В последние годы в качестве первого языка для изучения программирования все чаще используют язык Python [4—6, 8—10]. Целесообразность сочетания систематического изучения основ программирования и проектной деятельности при обучении студентов не раз отмечалась в современной научно-методической литературе [1—3]. Систематический курс программирования

дает обучающимся базу для решения прикладных задач. При работе над проектом у учащихся повышается мотивация к изучению программирования, они более активно демонстрируют самостоятельность, инициативность, вовлеченность в конструирование своих знаний. Подобный подход может быть реализован и в средней школе.

Согласно ФГОС среднего общего образования [11], одним из путей развития познавательных, коммуникативных и регулятивных учебных действий, исследовательских и проектных компетенций, предметных и междисциплинарных знаний является включение школьни-

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_06-2024/

Контактная информация

Поздышева Кристина Сергеевна,

магистрант кафедры теории и методики обучения информатике, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108/1;

учитель информатики, средняя школа № 58 с углубленным изучением предметов естественно-математического цикла, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150060, Россия, г. Ярославль, ул. Труфанова 21а;

e-mail: kpozdysheva@yandex.ru

K. S. Pozdysheva

Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia;

School 58, Yaroslavl, Russia

REALISATION OF LEARNING PROJECTS IN PYTHON USING THE PY-DOCX MODULE

Abstract

When studying programming, it is advisable to combine systematic training and project activities of students. At informatics lessons, students get acquainted with the basic algorithmic structures and data structures. As part of the work on an individual project, the experience of organizing students to study the possibilities of various libraries is interesting. The article presents methodological recommendations for the organization of three individual projects, the result of which is: a program that allows you to generate texts — award documents; program — generator of independent works; timetable for classes according to a ready-made schedule for teachers. Projects have different complexity and can be offered to students in 9th–10th grades.

The article offers reference material for introducing students to the basic capabilities of the py-docx module, defines the aims and criteria for evaluating projects, gives an approximate work plan for the project, and provides examples of possible results of project activities.

Keywords: training in programming, individual learning project, py-docx module, Python.

ков в проектную деятельность. На уроках информатики школьники знакомятся с основными алгоритмическими конструкциями и структурами данных, а при работе над учебным проектом приобретают опыт использования полученных знаний для решения конкретных практических задач. Однако в вопросах выбора тематики проектов учащимся часто бывает нужна помощь преподавателя, и здесь интересным представляется опыт организации изучения возможностей различных библиотек.

Python обладает мощными инструментами для создания, редактирования и анализа текстовых файлов. При выполнении учебного проекта, посвященного генерации и обработке текстовых документов, учащиеся могут расширить свои знания и умения в области программирования, научиться использовать библиотеки Python.

В статье предложены справочный материал для знакомства школьников с основными возможностями модуля `ru-docx` и описание трех учебных проектов разного уровня сложности.

2. Общие сведения о модуле `ru-docx`

Модуль `ru-docx` содержит классы, методы и функции, позволяющие реализовать работу с элементами текстового документа [12].

Класс `docx.Document()` представляет собой загруженный документ.

Открытие документа и его связь с переменной осуществляются с помощью команды следующего формата:

```
переменная =  
docx.Document('название_документа.docx')
```

Команда `переменная = docx.Document()` создает объект «текстовый документ», для сохранения документа в файл необходимо использовать команду:

```
переменная.save('название_документа.docx')
```

В листинге 1 приведен пример программы, генерирующей документ, содержащий текст, списки, таблицу и изображение.

```
import docx  
  
# Создать новый документ  
doc = docx.Document()  
# Добавить заголовок  
title = doc.add_heading('Заголовок 1 уровня', level=1)  
# Добавить абзац  
p = doc.add_paragraph('Текст с разными начертаниями шрифта: ')  
# Добавить в абзац "p" текст и оформить его полужирным шрифтом  
run1 = p.add_run('полужирный ')  
run1.bold = True  
# Добавить в абзац "p" текст и оформить его курсивом  
run2 = p.add_run('курсив ')  
run2.italic = True  
# Добавить в абзац "p" текст и оформить его подчеркнутым шрифтом  
run3 = p.add_run('подчеркнутый ')  
run3.underline = True  
# Добавить в абзац "p" текст  
run4 = p.add_run('и обычный.')
```



```
#Создать неупорядоченный список  
doc.add_paragraph('Первый пункт', style='List Bullet')  
doc.add_paragraph('Второй пункт', style='List Bullet')  
#Создать упорядоченный список  
doc.add_paragraph('Первый пункт', style='List Number')  
doc.add_paragraph('Второй пункт', style='List Number')
```



```
# Создать таблицу из 2 строк, 3 столбцов  
table = doc.add_table(rows=2, cols=3)  
table.style= 'Table Grid'
```



```
# Заполнить таблицу (table.rows - список строк таблицы table, row.cells -список ячеек строки row)  
for row in table.rows:  
    for cell in row.cells:  
        cell.text = 'ячейка'
```



```
# Добавить изображение  
doc.add_picture('1.jpg')
```



```
# Сохранить документ  
doc.save('example.docx')
```

Описанные ниже проекты предполагают необходимость обработки информации, расположенной в таблицах исходного текстового документа. Для обращения к списку таблиц, расположенных в документе, необходимо связать его с некоторой переменной с помощью команды следующего формата:

`переменная = doc.tables`

В листинге 2 приведен пример программы, анализирующей документ, содержащий текст и таблицы.

```
import docx

doc = docx.Document('example1.docx')

# doc.paragraphs - список абзацев документа
print(len(doc.paragraphs))# вывести количество абзацев в документе
print(doc.paragraphs[0].text)#вывести текст второго абзаца
# вывести значение параметра "выравнивание" для каждого абзаца документа
for par in doc.paragraphs:
    print(par.alignment)

# doc.tables - список таблиц документа
print(len(doc.tables))# вывести количество таблиц в документе
table1 = doc.tables[0]# table1 - первая таблица документа
# вывести текст второй строки первого столбца
print(table1.cell(1,0).text)
```

Листинг 2

Представленные программы могут быть использованы в качестве справочной информации, необходимой для выполнения описанных ниже проектов. Также школьникам можно рекомендовать познакомиться с ресурсами, представленными в [7, 12, 13], и со справочной информацией в дополнительных материалах к статье на сайте издательства:

http://infojournal.ru/journals/school/school_06-2024/

3. Проект «Генерация грамот»

3.1. Описание проектной деятельности

Цель проекта заключается в разработке программы, которая заполняет наградные документы по заранее заготовленному шаблону в формате docx. Данные для заполнения должны быть представлены в отдельном docx-файле с таблицей. Программа может использоваться учителями и администрацией школы и должна обеспечить возможность автоматизированной генерации большого количества однотипных документов: грамот, благодарственных писем и т. п.

Исполнителями проекта могут быть учащиеся средних и старших классов, владеющие основами программирования на Python: работа с переменными, условными операторами, циклами, структурами данных (строка, список). Исполнитель должен понимать структуру документов, созданных в текстовом редакторе, способы создания и форматирования текста, вставки изображений и таблиц.

3.2. Этапы работы над проектом

Примерные этапы работы над проектом представлены в таблице 1.

Таблица 1

Этапы работы над проектом «Генератор наградных документов»

Месяц	Этапы работы
Сентябрь	Повторение основ Python, изучение основ работы с файлами
Октябрь	Изучение объектов и методов модуля ru-docx: - изучение документации и примеров работы с модулем ru-docx; - создание простых программ для работы с документами через ru-docx
Ноябрь	Разработка шаблонов грамот: - создание нескольких простых шаблонов грамот в формате docx; - изучение методов вставки данных в шаблоны с помощью ru-docx
Декабрь-январь	Написание кода: - написание кода для генерации грамот на основе созданных шаблонов; - реализация механизма автоматического заполнения данных в шаблонах
Февраль-март	Тестирование и отладка кода: - тестирование программы на различных данных; - отладка и исправление ошибок
Апрель	Доработка и оптимизация кода: - оптимизация работы программы и улучшение пользовательского интерфейса (если требуется); - доработка функций на основе обратной связи
Май	Подготовка к защите проекта: - написание технической документации; - подготовка и защита проекта перед школьным жюри

3.3. Пример результата

Результатом работы над проектом может быть код программы, представленной в листинге 3.

В дополнительных материалах к статье на сайте издательства приведены файл с программой, примеры заготовки грамот и документа с информацией об учащихся.

4. Проект

«Генератор самостоятельных работ»

4.1. Описание проектной деятельности

Цель проекта: разработать программу для создания самостоятельных работ. Программа предназначена для учителей и должна обеспечить возможность автоматизированной генерации большого количества вариантов самостоятельных работ из подготовленных заранее документов с базой задач.

Исполнителями проекта могут быть учащиеся средних и старших классов, владеющие основами программирования на Python: работа с переменными, условными операторами, циклами, структурами данных

(строки, списки). Исполнитель должен уметь работать со случайными числами, разбивать программу на подпрограммы, использовать функции.

4.2. Этапы работы над проектом

Примерные этапы работы над проектом представлены в таблице 2.

4.3. Пример результата

Результатом работы над проектом может быть код программы, представленный в листинге 4.

В дополнительных материалах к статье на сайте издательства представлены файл с программой, примеры исходных файлов с заданиями и ответами.

5. Проект «Расписание»

5.1. Описание проектной деятельности

Целью проекта является разработка программы для генерации документа с расписанием учебных занятий каждого из классов школы на основании информации, содержащейся в документе с таблицей расписания

```
import docx

# Открыть исходный документ с данными об учащихся
doc = docx.Document('children_list.docx')
# Считать таблицу из документа
table = doc.tables[0]
# Открыть заготовку грамоты
template = docx.Document('template.docx')

# Для каждой строки таблицы сохранить информацию из ячеек в отдельных переменных
for row in table.rows[1:]: # Пропускаем заголовок таблицы
    child_name = row.cells[0].text
    sex = row.cells[1].text
    class_number = row.cells[2].text
    teacher_name = row.cells[3].text

# Создать копию грамоты
certificate = docx.Document('template.docx')
# Задать стиль текста
style = certificate.styles['Normal']
style.font.name = 'Calibri'
style.font.size = 250000

# Заменить соответствующие элементы грамоты
for paragraph in certificate.paragraphs:
    if '[child_name]' in paragraph.text:
        paragraph.text = paragraph.text.replace('[child_name]', child_name)
    if '[class_number]' in paragraph.text:
        paragraph.text = paragraph.text.replace('[class_number]', class_number)
    if '[teacher_name]' in paragraph.text:
        paragraph.text = paragraph.text.replace('[teacher_name]', teacher_name)
    if '[sex]' in paragraph.text:
        if sex == 'ж':
            paragraph.text = paragraph.text.replace('[sex]', 'ученица ')
        else:
            paragraph.text = paragraph.text.replace('[sex]', 'ученик ')
# Сохранить грамоты с данными об учащемся
certificate.save(child_name + '_certificate.docx')

print("Грамоты успешно созданы.")
```

Таблица 2

Этапы работы над проектом «Генератор самостоятельных работ»

Месяц	Этапы работы
Сентябрь	- Изучение объектов и методов модуля ru-docx. - Разработка концепции и архитектуры генератора заданий
Октябрь	- Создание прототипа генератора заданий с использованием ru-docx. - Тестирование прототипа, консультации с заказчиком
Ноябрь	- Доработка прототипа на основе полученной обратной связи от заказчика. - Реализация сохранения и экспорта заданий в формате docx
Декабрь-январь	- Расширение функциональности генератора, добавление возможности настройки параметров заданий. - Тестирование и отладка кода
Февраль-март	- Внедрение генератора в учебный процесс. - Сбор отзывов и оценка эффективности использования. - Внесение необходимых дополнений в код
Апрель	- Подготовка документации и инструкции по использованию генератора. - Оценка достижения поставленных целей. - Создание презентации проекта
Май	- Представление результатов проекта перед школьным жюри. - Планирование дальнейшего развития программного кода генератора

```

import docx
import random

# Функция для чтения списков заданий и ответов из файлов и выбора случайного задания
def choose_task(filename_task, filename_answ):
    doc_task = docx.Document(filename_task)
    doc_answ = docx.Document(filename_answ)
    tasks = []
    answers = []
    for para in doc_task.paragraphs:
        tasks.append(para.text)
    for para in doc_answ.paragraphs:
        answers.append(para.text)
    task_choice = random.choice(tasks)
    answer_choice = answers[tasks.index(task_choice)]
    return task_choice, answer_choice

# Основная программа
tasks_file = ["task1.docx", "task2.docx", "task3.docx", "task4.docx", "task5.docx"]
answers_file = ["1answ.docx", "2answ.docx", "3answ.docx", "4answ.docx", "5answ.docx"]
for j in range(10):
    self_work = docx.Document()
    for i in range(5):
        task, answer = choose_task(tasks_file[i], answers_file[i])
        self_work.add_paragraph(f"Задание {i + 1}: {task}")
        self_work.add_paragraph(f"Ответ {i + 1}: {answer}")
        self_work.add_paragraph("-----")
    self_work.save("ср"+str(j)+".docx")
print("Самостоятельная работа создана успешно!", j)

```

Листинг 4

учителей школы. Программа предназначена для администрации школы.

Исполнителями проекта могут быть учащиеся старших классов, владеющие основами программирования на Python, уверенно оперирующие такими структурами данных, как строки и списки, имеющими представление о работе со словарями.

5.2. Этапы работы над проектом

Примерные этапы работы над проектом представлены в таблице 3.

5.3. Пример результата

Возможны разные способы решения поставленной задачи в зависимости от выбранных структур данных.

Таблица 3

Этапы работы над проектом «Расписание»

Месяц	Этапы работы
Сентябрь	- Изучение объектов и методов модуля ru-docx. - Реализация сохранения и анализа документов в формате docx
Октябрь	- Изучение примеров использования структуры данных «словарь» для решения задач. - Выбор и описание структур данных для представления информации о расписании
Ноябрь	Разработка программы для создания расписания одного класса
Декабрь-январь	- Уточнение структур данных. - Создание программы для создания расписания всех классов школы
Февраль-март	- Расширение функциональности программы, добавление возможности выбора параметров исходного и итогового документов. - Тестирование и отладка кода
Апрель	- Подготовка документации и инструкции по использованию программы. - Оценка достижения поставленных целей. - Создание презентации проекта
Май	- Представление результатов проекта перед школьным жюри. - Планирование дальнейшего развития программного кода

Одним из вариантов может быть использование словаря следующего формата:

ключ — наименование класса (например, строка '7а');

элементы — словари, в которых ключами служат названия дней недели, а элементами — списки строк с названиями уроков.

На рисунке приведен пример фрагмента такого словаря для школы, где занятия проходят парами и максимальное количество пар в расписании — четыре.

В листинге 5 приведена программа, в которой задача решается в два этапа: 1) считывание исходной информации в словарь и 2) заполнение документов расписаниями отдельных классов по информации из словаря.

Другой способ организации данных (листинг 6) предполагает, что вся информация хранится в словаре текстовых документов: ключом является номер класса, а элементом — текстовый документ. Таким образом, документы с расписаниями отдельных классов создаются в процессе анализа исходной информации.

6. Критерии оценки проекта

Критерии оценки результатов работы над проектом могут быть следующими:

1. Качество кода: структурированность и читаемость кода, использование подходящих алгоритмов и структур данных, наличие комментариев, описывающих функциональность и логику кода.
2. Функциональность программы. Конкретизация данного критерия зависит от содержания проекта:
 - для проекта «Генерация грамот»:
 - возможность автоматического заполнения наградных документов;
 - корректность генерации грамот;
 - возможность сохранения и экспорта созданных грамот в формате *.docx;
 - для проекта «Генератор самостоятельных работ»:
 - возможность выборки заданий из документов в соответствии с указаниями заказчика;
 - настройка количества заданий и их формы (несколько абзацев, наличие изображений и т. п.);
 - для проекта «Расписание»:
 - возможность управления выбором параметров расписания (один класс или несколько);
 - настройка элементов документа с расписанием (заголовки, форматирование, состав итогового документа).

```
{'5а': {'вторник': ['Русский язык', 'Математика', 'Биология', ''],
'понедельник': ['Физическая культура', 'Математика', 'Русский язык', ''],
'пятница': ['Музыка', 'Математика', 'Русский язык', 'Внеурочная деятельность'],
'среда': ['', 'Математика', 'География', 'Физическая культура'],
'четверг': ['Русский язык', 'Английский язык', 'Технология', '']},
'5б': {'вторник': ['', 'Русский язык', 'Внеурочная деятельность', 'Технология'],
'понедельник': ['Русский язык', 'Физическая культура', 'Математика', ''],
'пятница': ['Математика', 'Биология', 'Английский язык', 'Биология'],
...}}
```

Рис. Пример фрагмента словаря

```

import docx

doc = docx.Document('расписание1.docx')
table = doc.tables[0]
# Создание словаря для хранения расписания классов
class_lesson = dict()
# Заполнение словаря в соответствии с таблицей "Расписание учителей"
for ind_row in range(2, len(table.rows)):
    for ind_col in range(2, len(table.columns)):
        cell_text = table.cell(ind_row, ind_col).text
        if not cell_text.isspace():

            if cell_text not in class_lesson:
                class_lesson[cell_text] = {table.cell(0, ind_col).text: [''] * 7}

            name_day = table.cell(0, ind_col).text
            if name_day not in class_lesson[cell_text]:
                class_lesson[cell_text][name_day] = [''] * 7
            number_lesson = int(table.cell(1, ind_col).text)

            class_lesson[cell_text][name_day][number_lesson] +=
                table.cell(ind_row, 0).text + '\n'

#Создание документов с расписаниями классов в соответствии с элементами словаря
days = ['понедельник', 'вторник', 'среда', 'четверг', 'пятница', 'суббота']
for cl in class_lesson:
    doc = docx.Document()
    table = doc.add_table(7, 6)
    table.style = 'Table Grid'
    a = class_lesson[cl]
    for key in a:
        col_ind = days.index(key)
        table.cell(0, col_ind).text = days[col_ind]
        for j in range(1, len(a[key])):
            table.cell(j, col_ind).text = a[key][j]

    doc.save('расписание'+cl+'.docx')

```

Листинг 5

```

table = doc.tables[0]
# Словарь документов с расписаниями классов
class_lesson = dict()
days = ['понедельник', 'вторник', 'среда', 'четверг', 'пятница', 'суббота']
# Чтение данных из документа с расписанием учителей, создание словаря документов #для
каждого класса
for ind_row in range(2, len(table.rows)):
    for ind_col in range(2, len(table.columns)):
        cell_text: str = table.cell(ind_row, ind_col).text
        if not cell_text.isspace():
            if cell_text not in class_lesson:
                class_lesson[cell_text] = docx.Document()
                class_lesson[cell_text].add_table(8, 6)
                row0 = class_lesson[cell_text].tables[0].rows[0]
                for i in range(len(days)):
                    row0.cells[i].text = days[i]
                number_lesson = int(table.cell(1, ind_col).text)
                name_lesson = table.cell(ind_row, 0).text
                day = table.cell(0, ind_col).text
                timetable = class_lesson[cell_text].tables[0]
                timetable.cell(number_lesson, days.index(day)).text = name_lesson

print(class_lesson)
for namedoc in class_lesson:
    class_lesson[namedoc].tables[0].style = 'Table Grid'
    class_lesson[namedoc].save(namedoc + '.docx')

```

Листинг 6

3. Надежность кода:
 - обработка исключений и ошибок;
 - предотвращение сбоев при работе с документами.
4. Дружественный пользовательский интерфейс программы.
5. Качество оформления документации.
6. Творческий подход:
 - оригинальность и креативность в решении поставленной задачи;
 - наличие дополнительных функций или возможностей, выходящих за рамки основных требований;
 - использование нестандартных подходов или технологий.

7. Заключение

Дидактической целью использования в учебном процессе описанных в данной статье проектов является создание условий, при которых учащиеся могут самостоятельно приобретать новые знания и практические навыки программирования, решая реальные задачи из повседневной школьной практики.

Разумное сочетание систематического изучения основ программирования и проектной деятельности школьников способствует повышению качества усвоения учебного материала и мотивации к изучению программирования. Выполнение учебных проектов, результатом которых выступает некоторый программный код, позволяет школьникам приобрести опыт постановки цели и выделения задач деятельности, поиска информации, необходимой для решения поставленных задач; выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

Список источников

1. *Баженова И. В.* Методика проективно-рекурсивного обучения программированию студентов математических направлений подготовки: дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2015. 156 с. EDN: VJENGV.
2. *Барышева И. В., Малкина Е. В., Козлов О. А.* Проектный метод обучения программированию студентов профильных специальностей в условиях дистанционной работы //

Вопросы методики преподавания в вузе. 2021. Т. 10. № 38. С. 40–55. EDN: VMIGWI. DOI: 10.18720/HUM/ISSN2227-8591.38.04.

3. *Бордюгова Т. Н.* Методические подходы к формированию компетенций в области программирования на основе реализации индивидуальной траектории обучения: на примере подготовки бакалавров по направлению «Педагогическое образование», профиль «Информатика»: дис. ... канд. пед. наук. М., 2011. 141 с. EDN: QFRLYV.

4. *Босова Л. Л.* Как учат программированию в XXI веке: отечественный и зарубежный опыт обучения программированию в школе // Информатика в школе. 2018. № 6. С. 3–11. EDN: XZOOJV.

5. *Босова Л. Л.* Международные тенденции развития школьного образования в области информатики и ИКТ // Материалы Шестнадцатой открытой Всероссийской конференции «Преподавание информационных технологий в Российской Федерации» (Москва, 14–15 мая 2018 года). М.: МГТУ имени Н. Э. Баумана, 2018. С. 350–352. EDN: XUJFSX.

6. *Босова Л. Л., Аквилянов Н. А., Кочергин И. О., Штепа Ю. Л., Бурцева Т. А.* Информатика. 8–9 классы. Начала программирования на языке Python. Дополнительные главы к учебникам. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2022. 96 с.

7. Документация python-docx 1.1.2. <https://python-docx.readthedocs.io/en/latest/index.html>

8. *Каракозов С. Д., Маняхина В. Г.* Python как базовый язык обучения программированию // Информатика в школе. 2020. № 1. С. 26–30. EDN: GPEZPH. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-1-26-30.

9. *Поляков К. Ю., Еремин Е. А.* Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. В 2 ч. Ч. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 304 с.

10. *Поляков К. Ю., Еремин Е. А.* Новая линейка учебников информатики для основной и средней школы // Актуальные проблемы физико-математического образования. Материалы II Международной научно-практической конференции (Набережные Челны, 20–22 октября 2017 года). Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. С. 233–234. EDN: YUXTFB.

11. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования». <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/>

12. Работа с документами, модуль python-docx // Платформа электронного обучения GeeksforGeeks. https://www.geeksforgeeks.org/working-with-documents-python-docx-module/?ref=ml_lbp

13. Работа с текстом, модуль python-docx // Справочник по языку Python3. <https://docs.python.ru/packages/modul-python-docx-python/rabota-tekstom/>

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-6-72-77

О. В. Смышляева*Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина, Нижний Новгород, Россия*

ОБУЧЕНИЕ ОСНОВНЫМ ПРИНЦИПАМ РАБОТЫ НЕЙРОСЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ

Аннотация

Интерес к нейронным сетям сегодня огромен. Нейросетями для решения своих задач пользуются и школьники, и студенты, и учителя. В соответствии с федеральным проектом «Искусственный интеллект» многие вузы включают в свои образовательные программы дисциплины по искусственному интеллекту и нейронным сетям, организуют курсы повышения квалификации для учителей по данной тематике. В статье рассматриваются основные подходы к обучению студентов педагогических специальностей нейросетям. Предлагается подход, основанный на изучении принципов работы нейросетей с помощью онлайн-сервисов для обучения моделей искусственного интеллекта. Приводится сравнение сервисов по функционалу и удобству использования. Описывается опыт изучения студентами направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» процесса обучения нейронных сетей с помощью онлайн-сервиса Teachable Machine.

Изложенный в статье подход к изучению нейросетей может быть интересен учителям для организации учебной и внеурочной деятельности по знакомству школьников с работой нейросетей и организации проектной деятельности обучающихся с использованием нейросетей.

Ключевые слова: нейросеть, искусственный интеллект, машинное обучение, онлайн-сервис, педагогическое образование, Teachable Machine.

1. Введение

В настоящее время наблюдается большой интерес к обучению школьников и студентов искусственному интеллекту, в частности нейросетям. Это обусловлено, с одной стороны, активным развитием данных технологий, проникновением их в нашу жизнь и, с другой стороны, дефицитом квалифицированных кадров в этой области. В паспорте федерального проекта «Искусственный интеллект» [5], разработанного на основе Национальной стратегии развития искусственного интеллекта до 2030 года [10], в качестве одной из основных указана задача подготовки кадров для работы с искусственным интеллектом. В этом документе в том числе говорится

о проведении курсов повышения квалификации для школьных учителей по искусственному интеллекту, об освоении школьниками основ искусственного интеллекта, создании программ по искусственному интеллекту для студентов вузов. Ряд исследователей отмечают способность искусственного интеллекта трансформировать образование, вести к возникновению новых форм и методов обучения [2, 6, 9].

Студенты направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», как будущие учителя, также должны иметь знания в области искусственного интеллекта, понимать основные принципы работы технологий искусственного интеллекта и возможности их применения в образовании. В Нижего-

Контактная информация

Смышляева Ольга Валентиновна, ст. преподаватель кафедры информатики и информационных технологий в образовании, факультет информационных технологий, Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина, Нижний Новгород, Россия; *адрес:* 603005, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 1; *e-mail:* smyshlola@yandex.ru

O. V. Smyshliaeva

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, Russia

TEACHING THE BASIC PRINCIPLES OF NEURAL NETWORKS USING ONLINE SERVICES

Abstract

Interest in neural networks is huge today. Neural networks are used by schoolchildren, students, and teachers to solve their problems. In accordance with the federal project "Artificial Intelligence", many universities include disciplines on artificial intelligence and neural networks in their educational programs, organize advanced training courses for teachers on this theme. The article discusses the main approaches to teaching students of pedagogical specialties neural networks. An approach based on the study of the principles of neural networks using online services for training artificial intelligence models is proposed. A comparison of services by functionality and ease of use is given. The experience of students studying the training program 44.03.05 "Pedagogical education (with two training profiles)" in the process of teaching neural networks using the online service Teachable Machine is described.

The approach to the study of neural networks described in the article may be of interest to teachers for organizing educational and extracurricular activities to introduce schoolchildren to the work of neural networks and organizing project activities of students using neural networks.

Keywords: neural network, artificial intelligence, machine learning, online service, teacher education, Teachable Machine.

родском государственном педагогическом университете имени Козьмы Минина студенты указанного направления подготовки изучают дисциплину «Введение в искусственный интеллект», в рамках которой знакомятся с основными понятиями и принципами работы нейросетей.

2. Основные подходы к обучению студентов педагогических специальностей нейронным сетям

В научно-педагогической литературе можно выделить два основных подхода к обучению студентов педагогических специальностей нейросетям:

- **Обучение математическим основам нейросетей, созданию и обучению нейросетей с помощью программирования, а также их использованию в профессиональной деятельности учителя.** При таком подходе студенты приобретают компетенции, позволяющие им создавать свои нейросетевые модели, а также использовать существующие нейросети в учебном процессе. Примером реализации данного подхода служит курс М. Ю. Глотовой, Е. А. Самохваловой, О. А. Мухлыниной по обучению студентов нейросетевым технологиям с целью создания собственных проектов для решения образовательных задач [1]. Также этот подход описывается в работах К. В. Розова и Б. А. Шрайнера [7, 8, 11] и используется ими при проектировании курса «Технологии искусственного интеллекта» для студентов педагогических специальностей.
- **Обучение применению уже существующих нейросетей для решения учебно-практических задач.** Например, в работе А. С. Паравиной [4] рассматривается использование нейросети в качестве помощника в деятельности учителя информатики при создании учебных материалов для уроков и внеурочной деятельности. В статье Т. В. Митрофановой, Е. А. Деревянных, С. С. Сорокиной [3] приводятся инструменты на основе искусственного интеллекта для проектирования и создания учебного курса.

Предлагаем рассмотреть еще одно направление формирования у студентов представления о работе нейросетей: *использование онлайн-сервисов для моделирования решения задачи с помощью нейронных сетей*. Данный подход интересен тем, что, во-первых, доступен всем, так как не требует знания языка программирования, во-вторых, позволяет пройти по этапам решения задачи с использованием нейросети, что будет способствовать пониманию обучающимися не только принципов работы нейросети, но и основных этапов построения интеллектуальных систем, а также роли данных при их обучении.

3. Онлайн-сервисы для решения задачи классификации с помощью машинного обучения

Для моделирования работы нейросети по решению задачи классификации существует несколько онлайн-сервисов.

Сервис Lobe (<https://www.lobe.ai/>) позволяет обучать модели машинного обучения на загруженных данных для решения задачи классификации изображений (рис. 1). После обучения модели ее можно скачать и использовать для своего проекта. Сервис бесплатный, но требует установки приложения.

Сервис Teachable Machine (<https://teachablemachine.withgoogle.com/>) аналогичен Lobe по функционалу. Помимо классификации изображений можно обучать модели для классификации звуков и позиирования (рис. 2). Обученную модель можно скачать и встроить в собственное приложение для решения определенной задачи. Сервис доступен по ссылке, бесплатен и не требует регистрации.

Сервис Machine Learning for Kids (<https://machinelearningforkids.co.uk/>) предназначен для обучения модели машинного обучения для решения задачи классификации на данных пользователя. Умеет работать с такими типами данных, как изображения, текст и звуки (рис. 3). Возможно дальнейшее использование полученной модели на платформах Scratch и EduBlocks.

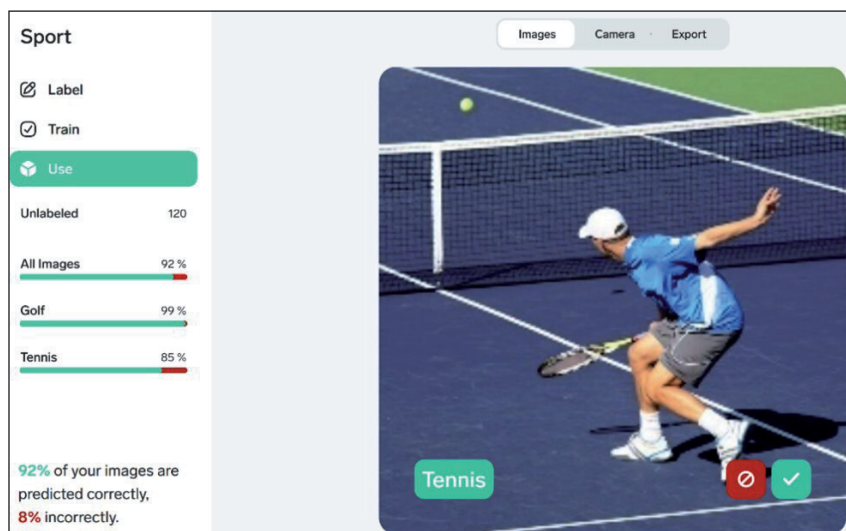


Рис. 1. Пример классификации в Lobe

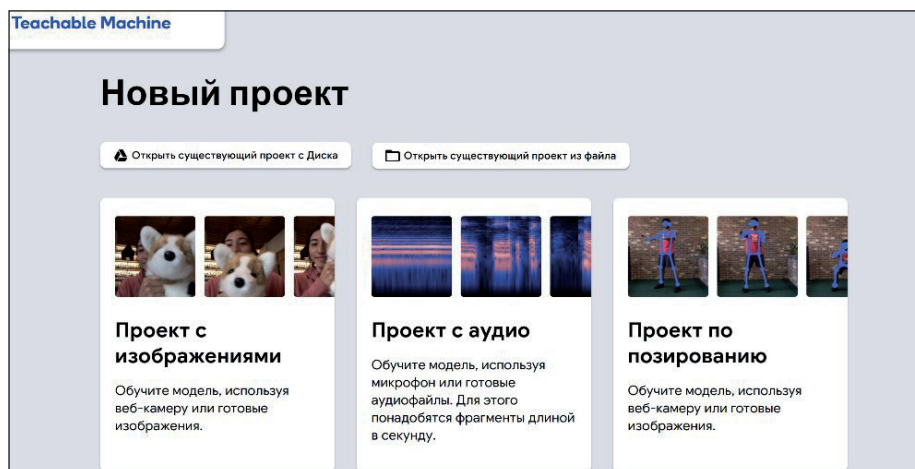


Рис. 2. Стартовая страница создания проекта в Teachable Machine

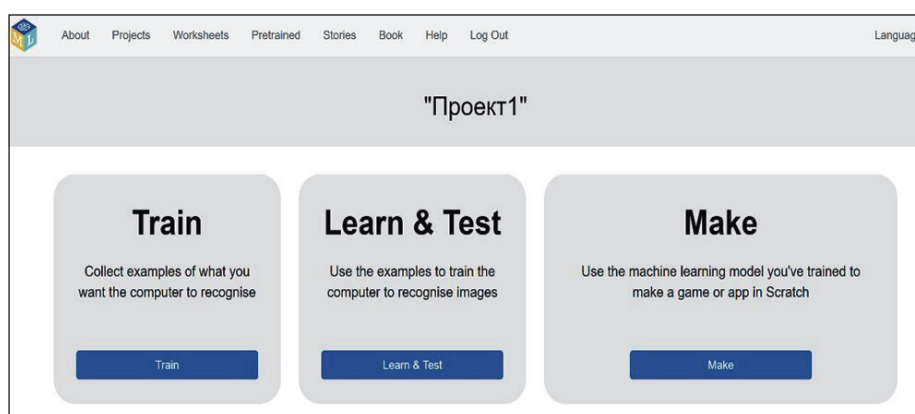


Рис. 3. Начальная страница создания проекта в Machine Learning for Kids

Сравнительные характеристики рассмотренных сервисов для обучения модели классификации представлены в таблице.

Для знакомства студентов с принципами работы нейронных сетей нами был выбран сервис Teachable Machine. Он удобен тем, что не требует регистрации и скачивания приложения, позволяет загрузить обученную модель на языке Python для дальнейшей работы, что может быть использовано для организации проектной деятельности обучающихся.

4. Решение задачи классификации изображений с помощью онлайн-сервиса Teachable Machine

Опишем опыт использования сервиса Teachable Machine в лабораторной работе в рамках дисциплины по выбору «Введение в искусственный интеллект» для студентов по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» в НГПУ им. К. Минина.

Таблица

Сравнительные характеристики сервисов для обучения модели классификации

№ п/п	Характеристика	Lobe	Teachable Machine	Machine Learning for Kids
1	Тип данных для классификации	Изображения	Изображения, позы, звуки	Изображения, текст, звуки
2	Необходимость установки приложения	Да	Нет	Нет
3	Необходимость регистрации	Нет	Нет	Да, но пробный вариант работы возможен без регистрации
4	Возможность скачивания построенной модели	Да	Да	Да

Цели лабораторной работы:

- познакомить студентов с основными этапами решения задач с помощью системы искусственного интеллекта;
- рассмотреть решение задачи классификации с помощью нейросети с использованием инструмента Teachable Machine.

Ход работы

В ходе первой части занятия обучающиеся знакомятся с основными этапами решения задачи с помощью системы искусственного интеллекта, основными терминами в области обучения нейронных сетей и принципами работы этих сетей.

Основные этапы, которые есть в решении любой задачи с помощью систем искусственного интеллекта:

1. Постановка задачи.
2. Подбор и анализ данных.
3. Создание и обучение модели.

4. Оценка модели.

5. Внедрение полученного решения.

В ходе лабораторной работы основные этапы рассматриваются на примере **задачи классификации изображений видов спорта**.

I. Этап 1. Постановка задачи

Решите задачу классификации изображений по трем видам спорта.

Для начала работы необходимо перейти по ссылке (<https://teachablemachine.withgoogle.com/>) и нажать кнопку *Начать*, далее выбрать тип проекта: *Новый проект с изображениями*, *Стандартная модель изображения* (рис. 4).

II. Этап 2. Подбор и анализ данных

Данные — основа любой системы искусственного интеллекта. От «чистоты» и качества данных зависит точность работы модели искусственного интеллекта.

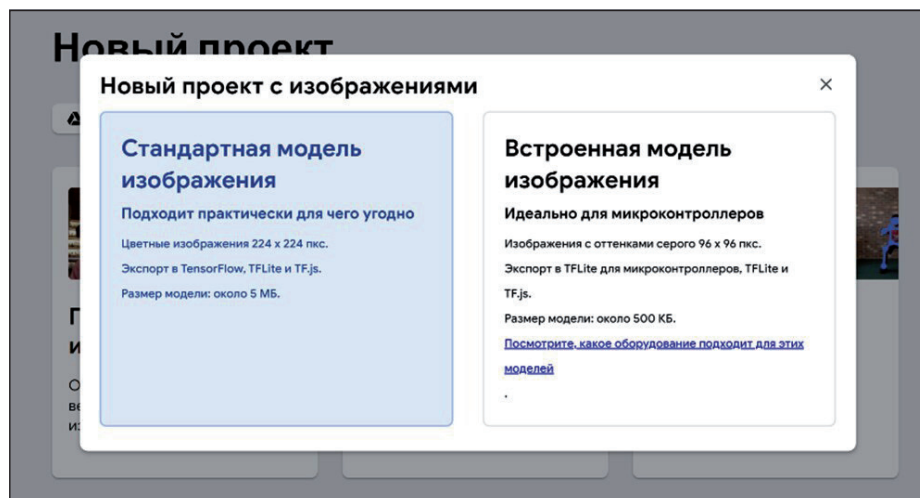


Рис. 4. Начало работы в Teachable Machine

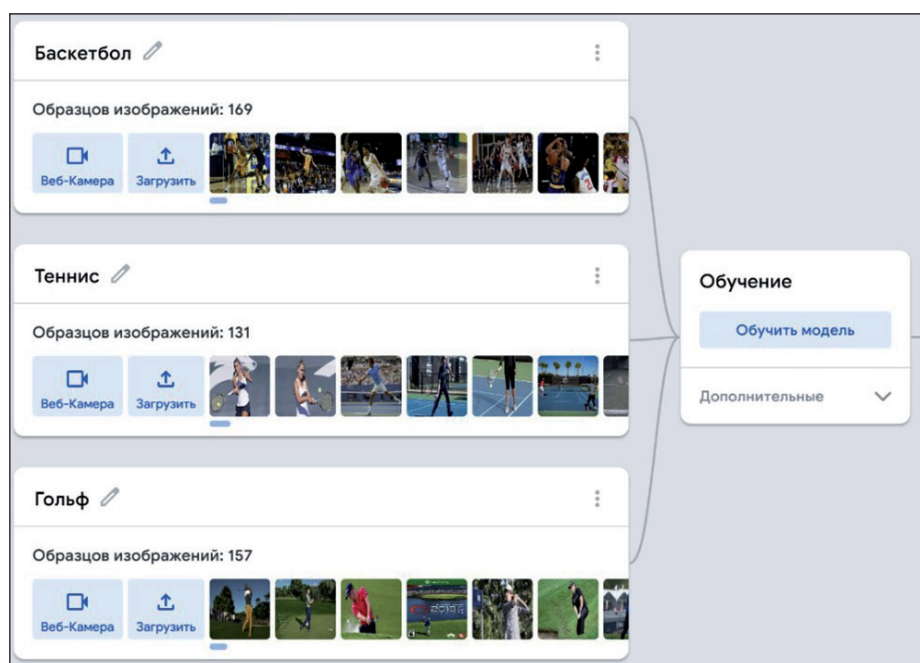


Рис. 5. Загрузка данных для обучения модели

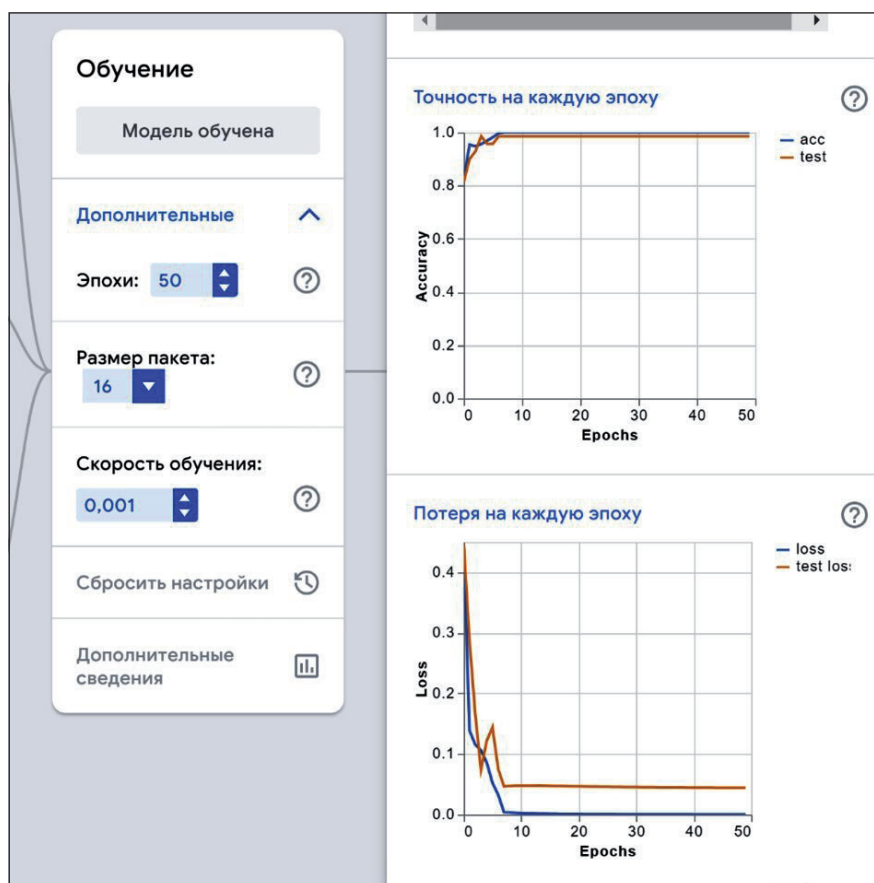


Рис. 6. Дополнительные сведения о построенной модели

Для рассматриваемой в лабораторной работе задачи были подобраны изображения из трех видов спорта: баскетбола, тенниса, гольфа. Изображения были взяты с сайта для специалистов и любителей машинного обучения Kaggle.com*. Для удобства использования данные были собраны в отдельные папки на Яндекс Диск**. Перед началом работы данные нужно скачать и разархивировать.

Изображения по каждому виду спорта загружаются в отдельные области, которые подписываются названием соответствующего вида спорта (рис. 5).

Фактически таким образом формируются размеченные данные, которые будут использоваться для обучения модели.

III. Этап 3. Создание и обучение модели

В качестве модели используется уже готовая нейросеть, которая будет обучаться на предоставленных ей данных. Для этого достаточно нажать кнопку *Обучить модель*.

На данном этапе студенты знакомятся с такими терминами в области обучения нейросети, как «эпоха», «батч», «итерация». Их значения можно менять и анализировать качество получаемого результата. Кроме того, в дополнительных сведениях можно вывести матрицу ошибок, графики зависимости точности от числа эпох на

обучающей и тестовой выборках и график зависимости функции потерь от числа эпох (рис. 6).

IV. Этап 4. Оценка модели

Чтобы оценить точность обученной модели, студентам предлагается протестировать модель на специально подобранных тестовых изображениях различных видов спорта. Обучающимся надо самостоятельно подобрать изображение для проведения теста, предложить изображение модели и проанализировать полученный результат (рис. 7). При получении недостаточно высокой точности отнесения изображения к тому или иному классу предлагается дополнить данные и вновь обучить модель.

V. Самостоятельная работа

Вторая часть занятия — самостоятельная работа. Студентам необходимо сформулировать задачу, которую можно было бы решить с помощью сервиса Teachable Machine, и представить ее выполнение, описывая каждый этап решения в соответствии с предложенной схемой.

Итогом выполнения самостоятельной работы должен быть отчет с подробным описанием проведенной работы и выводами по полученным результатам при оценке точности полученной модели.

VI. Домашнее задание

В качестве домашнего задания студентам предлагается продумать варианты использования сервиса Teachable Machine для знакомства школьников с нейронными се-

* <https://www.kaggle.com/datasets/gpiosenska/sports-classification>

** <https://disk.yandex.ru/d/8ZhukrZVc9SilQ>

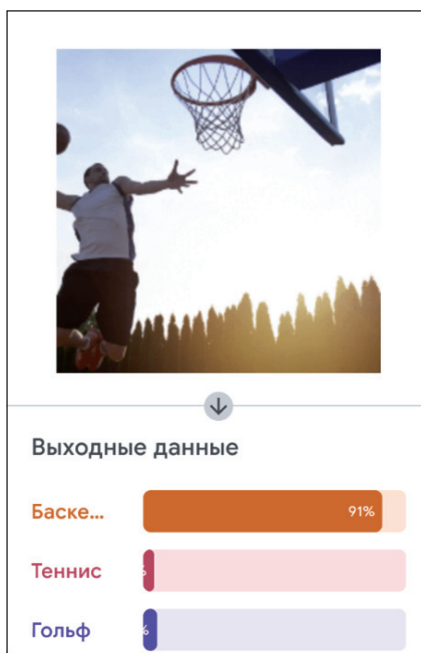


Рис. 7. Результат работы обученной модели

тиями и их возможностями. Примеры задач, приведенных студентами, обсуждаются на следующем занятии.

5. Заключение

Онлайн-сервис Teachable Machine позволяет обучающимся познакомиться с основными терминами и принципами работы нейросетей, реализовать собственный проект для решения задачи классификации.

Предложенный подход к изучению нейронных сетей с помощью онлайн-сервисов может быть использован не только при обучении студентов педагогических специальностей, но и для школьников в рамках учебной и внеурочной деятельности. Его применение возможно для организации проектной деятельности обучающихся благодаря наличию функции экспорта обученной модели и ее последующей интеграции в собственное приложение.

Список источников

1. Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А., Мухлынина О. А. Развитие навыков в области нейросетевых технологий для будущих педагогов: возможности и преимущества // Наука и школа. 2023. № 5. С. 162–172. EDN: NHOTUQ. DOI: 10.31862/1819-463X-2023-5-162-172.
2. Макотрова Г. В. Дидактическая подготовка будущего учителя: чем поможет искусственный интеллект // Великие

учителя и наставники: наследие через века. Педагогические чтения памяти И. Я. Лернера. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции и Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ студентов и аспирантов. Посвящается Году педагога и наставника в Российской Федерации (Владимир, 07 декабря 2023 года). Владимир: Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, 2023. С. 379–387. EDN: JHDKLX.

3. Митрофанова Т. В., Деревянных Е. А., Сорокин С. С. Инструменты искусственного интеллекта для автоматизации задач преподавателя // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. 2023. № S2-1 (45). С. 57–60. EDN: ASYBZC.

4. Паравина А. С. Использование нейросети в работе учителя информатики // Информатика в школе. 2023. № 4 (183). С. 34–42. EDN: PANELY. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-4-34-42.

5. Паспорт федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (приложение № 3 к протоколу президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности от 27 августа 2020 г. № 17). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_398627/9e733b9ece0472e8f17a73cd753a75784f9e1fab

6. Пустыльник Ю. Ю. Влияние искусственного интеллекта на содержание подготовки будущего учителя к воспитательной деятельности // Сибирский педагогический журнал. 2023. № 5. С. 76–84. EDN: KXQGTE. DOI: 10.15293/1813-4718.2305.08.

7. Розов К. В. Построение искусственных нейронных сетей на языке Python в профессиональной подготовке будущего учителя информатики // Образование и культура как фактор развития региона. Сборник материалов XXVIII Всероссийской научно-практической конференции (Тобольск, 10 декабря 2019 года). Тобольск: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2020. С. 72–75. EDN: YSZZOC.

8. Розов К. В. Формирование профессиональной готовности будущих учителей информатики к применению технологий искусственного интеллекта // Информатика и образование. 2022. Т. 37. № 2. С. 50–63. EDN: OIIOTF. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-50-63.

9. Стручкова К. Д. Информационные достижения: нейросети преобразуют обучение // Молодежные исследования сегодня. Сборник статей VII Международной научно-практической конференции (Петрозаводск, 09 января 2024 года). Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И. И.), 2024. С. 167–170. EDN: BWLUCW.

10. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201910110003>

11. Шрайнер Б. А., Розов К. В. Специфика дистанционного обучения студентов педагогических специальностей предмету «Технологии искусственного интеллекта» // Вестник педагогических инноваций. 2022. № 4 (68). С. 122–132. EDN: IOLOVP. DOI: 10.15293/1812-9463.2204.11.



А. А. Зубрилин

Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

ВОЗМОЖНОСТИ ТАБЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ*

Аннотация

В статье показывается, как владение табличным процессором позволит выпускнику школы успешно сдать единый государственный экзамен по информатике. Приводятся аргументы в пользу того, что решение некоторых задач в табличном процессоре дает более наглядный результат, чем, например, при использовании языков программирования, так как позволяет визуализировать решение, делая его более понятным для обучающихся. При использовании табличного процессора достаточно владеть его встроенными функциями, изучаемыми в школьном курсе информатики, а также функциями из категории Текстовые, которые могут быть изучены учениками самостоятельно или под руководством учителя, например, на факультативных или элективных курсах. Приводится разбор некоторых задач ЕГЭ, решаемых в табличном процессоре. Описывается процедура решения задач. Отдельно указаны случаи, когда усложнение задачи приводит к неэффективности использования табличного процессора.

Ключевые слова: обучение информатике, единый государственный экзамен, табличный процессор, подготовка, программирование.

1. Введение

Подготовка учащихся к сдаче единого государственного экзамена носит комплексный характер — начиная от формирования знаний об особенностях его организации и проведения до умений выполнять предлагаемые задания. ЕГЭ по каждому учебному предмету имеет свои особенности, касающиеся как организационных моментов, так и содержательной стороны. Например, к организационным особенностям ЕГЭ по информатике относятся:

- его прохождение в компьютерной форме (КЕГЭ) [4, 14];
- большой набор программных средств, которые можно использовать для поиска ответов;
- отсутствие заданий с развернутым ответом;

- не требуется, как это было несколько лет назад, и специальной экспертной комиссии [1, 15] для оценки правильности написания программного кода, т. е. абсолютно все равно, как ученик пришел к ответу, главное — правильный ввод ответа в электронный бланк.

Таким образом, успешная сдача ЕГЭ по информатике возможна при умении использовать разнообразный программный инструментарий. В данной статье мы покажем, как можно реализовать решение ряда задач, владея знаниями и умениями использования табличного процессора. Понятно, что некоторые задачи и так требуют навыков работы в табличном процессоре (задачи 3, 9, 18, 22 ЕГЭ по информатике согласно [5]), но в настоящей статье мы продемонстрируем, как можно решать «чисто

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_06-2024/

Контактная информация

Зубрилин Андрей Анатольевич, канд. филос. наук, доцент, доцент кафедры физики, информационных технологий и методик обучения, Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия; адрес: 430007, Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11а; e-mail: azubrilin@mail.ru

A. A. Zubrilin

Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evsejjev, The Republic of Mordovia, Saransk, Russia

CAPABILITIES OF SPREADSHEETS IN PREPARATION FOR THE UNIFIED STATE EXAM IN INFORMATICS

Abstract

The article shows how knowledge of a spreadsheet will allow a school graduate to successfully pass the Unified State Exam in informatics. Arguments are given in favor of the fact that solving some problems in a spreadsheet gives a more visual result than, for example, when using programming languages, since it allows you to visualize the solution, making it more understandable for students. When using a spreadsheet, it is enough to know its built-in functions studied in the school informatics course, as well as functions from the Text category, which can be studied by students independently or under the guidance of a teacher, for example, in optional or elective courses. An analysis of some Unified State Exam tasks solved in a spreadsheet is given. The procedure for solving tasks is described. Cases are separately indicated when the complication of the problem leads to the inefficiency of using a spreadsheet.

Keywords: teaching in informatics, Unified State Exam, spreadsheet processor, preparation, programming.

программистские» задания с использованием указанного программного средства на примере задач 12 и 14. Рассматриваемые в статье задачи взяты с портала «Сдам ГИА: Решу ЕГЭ» [12]. С решением задачи 5 средствами табличного процессора можно ознакомиться в одной из наших публикаций [6].

2. Разбор задач ЕГЭ по информатике, решаемых в табличном процессоре

2.1. Задача 12

Задача 12 направлена на определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов; определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат [5].

В задачах данного типа необходимо определить, какая строка получится при выполнении заданного алгоритма, написанного на алгоритмическом языке, при обработке предложенных данных.

Решение задачи путем копирования приводимого программного кода в соответствующую программную среду не представляется возможным, так как алгоритмический язык не входит в инструментарий, предоставляемый школьникам при сдаче ЕГЭ по информатике.

Само задание формулируется следующим образом:

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает ее, применяя команды заменить (v, w) и нашлось (v). Поддерживается реализация базовых алгоритмических конструкций (следование, разветвление, цикл). Необходимо определить, какая строка будет получена на выходе.

Задача может быть решена либо вручную — когда определяется закономерность, используя которую строка уменьшается в размерах и над ней выполняются конечные преобразования, либо задействуются языки

программирования. Более наглядно решение в табличном процессоре.

Рассмотрим конкретные задачи и раскроем идею решения.

Задача 12.1.

Какая строка получится в результате применения приведенной ниже программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 8)

ИНАЧЕ заменить (888, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Решение.

Идея решения:

1. Формируется строка, подлежащая обработке.
2. Проверяется возможность замены 222 на 8 и 888 на 2. Для этого находится тип ошибки при преобразовании строки: если это номер 16, то преобразование невозможно, т. е. искомый набор цифр в строке отсутствует, если 2 — замена возможна.

3. Формируется число с заменой набора цифр.

4. Над полученной строкой выполняются аналогичные преобразования.

5. Если замена невозможна, то обработка строки завершается и считывается ответ.

Реализация алгоритма в табличном процессоре представлена в таблице 1.

Ответ считывается из столбца А.

Результат реализации решения задачи в табличном процессоре приведен на рисунке 1.

Таблица 1

Реализация алгоритма задачи 12.1 в табличном процессоре

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
A1	Цифры	
A2	Их количество	
A3	Строка	
D1	Текст	
B1	Вводится цифра, из которой состоит строка	
E1	=ТЕКСТ(B1;0)	Цифра преобразуется в текст
B2	Вводится число заданных цифр	
B3	=ПОВТОР(E1;B2)	Формируется строка для обработки
B5	222=>8	Поясняющая запись
C5	888=>2	Поясняющая запись
E5	Тип ошибки	Поясняющая запись

При решении указанной задачи ученик должен:

- владеть встроенными функциями табличного процессора ТЕКСТ, ПОВТОР, ЗАМЕНИТЬ, НАЙТИ, ЕСЛИ, ТИП;
- знать типы ошибок, которые могут отображаться в ячейке при использовании встроенных функций.

Задача 12.2.

Ниже приведена программа для исполнителя Редактор.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (19) ИЛИ нашлось (299) ИЛИ нашлось (3999)

 заменить (19, 2)

 заменить (299, 3)

 заменить (3999, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход подается строка длины 101, состоящая из цифры 1, за которой следуют 100 идущих подряд цифр 9.

Какая строка получится в результате применения программы к этой строке?

Решение.

Идея решения:

1. Формируется строка, подлежащая обработке.
2. Проверяется возможность замены 19 на 2, 299 на 3, 3999 на 1. Для этого, как и в предыдущей задаче, проверяется тип ошибки при преобразовании.

3. Формируется число с заменой набора цифр; для этого вводится приоритет на выполненное действие без ошибки — сначала первая замена, потом вторая и третья соответственно.

4. Формируется число с заменой набора цифр.

5. Над полученной строкой выполняются аналогичные преобразования.

6. Если замена невозможна, то обработка строки завершается и считывается ответ.

Реализация алгоритма в табличном процессоре представлена в таблице 2.

Ответ считывается из столбца А.

Результат реализации решения задачи в табличном процессоре приведен на рисунке 2.

Таблица 2

Реализация алгоритма задачи 12.2 в табличном процессоре

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
A1	Начальная цифра	
A2, A5	Количество цифр	
A3, A6, D1, D4	Текст	
A4	Последующие цифры	
A7	Строка	
B1	Вводится цифра, с которой начинается строка	
E1	=ТЕКСТ(B1;0)	Цифра преобразуется в текст
B2	Вводится число заданных начальных цифр	В данной задаче это одна цифра
B3	=ПОВТОР(E1;B2)	Формируется часть строки для обработки
B4	Вводится цифра, которая входит в строку	
E4	=ТЕКСТ(B4;0)	Цифра преобразуется в текст
B6	=ПОВТОР(E4;B5)	Формируется часть строки для обработки
B7	=СЦЕПИТЬ(B3;B6)	Формируется строка для обработки
B9	19=>2	Поясняющая запись
C9	299=>3	Поясняющая запись
D9	3999=>1	Поясняющая запись
G9	Тип ошибки	Поясняющая запись
K9	Промежуточный результат	Поясняющая запись
A10	=B7	Исходная строка для обработки
B10	=ЗАМЕНИТЬ(A10;НАЙТИ(«19»;A10;1);2;»2«)	Возможная замена 19 на 2
C10	=ЗАМЕНИТЬ(A10;НАЙТИ(«299»;A10;1);3;»3«)	Возможная замена 299 на 3
D10	=ЗАМЕНИТЬ(A10;НАЙТИ(«3999»;A10;1);4;»1«)	Возможная замена 3999 на 1

Окончание табл. 2

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
G10	=ТИП(B10)	Определение типа ошибки
H10	=ТИП(C10)	Определение типа ошибки
I10	=ТИП(D10)	Определение типа ошибки
K10	=ЕСЛИ(G10=2;B10;ЕСЛИ(H10=2;C10;D10))	Результирующая строка после первой обработки (с учетом приоритетов)
A11	=K10	Работа с преобразованной строкой
A12:...	Протягивается формула из A11	
B11:...	Протягивается формула из B10	
C11:...	Протягивается формула из C10	
D11:...	Протягивается формула из D10	
G11:...	Протягивается формула из G10	
H11:...	Протягивается формула из H10	
I11:...	Протягивается формула из I10	
K11:...	Протягивается формула из K10	

[illegible]

Рис. 2. Решение задачи 12.2

При решении указанной задачи ученик должен:

- владеть встроенными функциями табличного процессора ТЕКСТ, ПОВТОР, СЦЕПИТЬ, ЗАМЕНИТЬ, НАЙТИ, ЕСЛИ, ТИП;
- знать типы ошибок, которые могут отображаться в ячейке при использовании встроенных функций.

Понятно, что более сложные вариации задач данного типа решать с использованием табличного процессора будет сложно, но при использовании описанной выше технологии решение возможно.

Примером более сложной задачи может служить следующая:

Задача 12.3.

На вход программе поступает строка, начинающаяся с цифры 1, а затем содержащая n цифр 8 ($3 < n < 10\,000$). Определите наименьшее (наибольшее) значение n , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 30.

Так как табличный процессор поддерживает обработку строк большой длины (в том числе и 10 000 — числа из задачи), то задача решается в табличном процессоре. Хотя временные затраты на поиск ответа существенно увеличиваются по сравнению с тем, если бы решение реализовывалось в среде программирования.

2.2. Задача 14

Задача 14 направлена на проверку владения алгоритмами обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произ-

ведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры [5].

Задачи данного типа предполагают владение навыками перевода чисел из десятичной системы счисления в позиционные системы счисления с основанием x и наоборот. Так как алгоритмы перевода строго формализованы, то решение без труда реализуется в табличном процессоре.

Задача 14.1.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15:

$$123x5_{15} + 1x233_{15}.$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение.

Идея решения:

1. Каждое из чисел записывается поразрядно в разных столбцах — в каждой ячейке одна цифра разряда.
2. Определяется вес цифры каждого разряда.
3. Находятся вес каждого числа и сумма чисел.
4. Находится частное суммы. Меняя неизвестную величину с учетом того, что это должно быть натуральное число или 0, находится ответ.

Реализация алгоритма в табличном процессоре представлена в таблице 3.

Таблица 3

Реализация алгоритма задачи 14.1 в табличном процессоре

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
A1	Поразрядная запись	
D1	Перевод числа	
A2:A4, A6	Поразрядно заносятся цифры первого числа	
B2, B4:B6	Поразрядно заносятся цифры второго числа	
A5, B3	=B8	Неизвестная цифра помечается другим цветом, делается ссылка на ячейку для поиска
B8	0	Начальное значение для поиска цифры
D2	=A2*15^4	Нахождение веса каждого разряда
D3	=A3*15^3	
D4	=A4*15^2	
D5	=A5*15	
D6	=A6	
D7	=СУММ(D2:D6)	Вес числа
E2:E7	Протягивается формула из D2:D7	
F7	Сумма чисел	

Окончание табл. 3

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
F8	Результат	
G7	=D7+E7	Сумма чисел
G8	=G7/14	Частное

G8 fx =G7/14								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Поразрядная запись			Перевод числа				
2	1	1		50625	50625			
3	2	4		6750	13500			
4	3	2		675	450			
5	4	3		60	45			
6	5	3		5	3			
7				58115	64623	Сумма чисел	122738	
8	x	4				Результат	8767	
9								

Рис. 3. Решение задачи 14.1

Подставляем в ячейку B8 числа, начиная с 0 и заканчивая 14 (максимальная «цифра» для этой системы счисления), увеличивая последовательно числа с шагом 1, и останавливаем перебор чисел, как только сумма становится кратной 14. Правильный ответ считывается из ячейки G8.

Результат реализации решения задачи в табличном процессоре приведен на рисунке 3.

Если в условии задачи указывается, что нужно найти не наименьшее, а наибольшее значение неизвестной цифры, то перебор осуществляется от большего числа к меньшему до первого выполнения условия.

При решении указанной задачи ученик должен:

- владеть встроенной функцией табличного процессора СУММ;
- знать, как находится вес цифры в соответствующем разряде числа.

Задача 14.2.

Операнды арифметического выражения записаны в системах счисления с основаниями 9 и 11:

$$88x4y_9 + 7x44y_{11}.$$

В записи чисел переменными x и y обозначены допустимые в данных системах счисления неизвестные цифры. Определите значения x и y , при которых значение данного арифметического выражения будет наименьшим и кратно 61. Для найденных значений x и y вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 61 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Решение.

По сравнению с предыдущей задачей здесь для каждого из чисел используется свое основание системы счисления, а также неизвестны две цифры в записи чисел. Это несколько усложняет решение с точки зрения времени поиска ответа, но *идея решения* остается неизменной:

1. Каждое из чисел записывается поразрядно в разных столбцах — в каждой ячейке одна цифра разряда. Незвестные цифры помечаются разными цветами, и дается ссылка на ячейки, в которые будет осуществляться их подбор.

2. Определяется вес цифры каждого разряда. Для удобства решения указываются степени, в которые нужно возводить основание.

3. Находится вес каждого числа и сумма чисел.

4. Находится частное суммы. Меняя неизвестную величину с учетом того, что это должно быть натуральное число или 0, находится ответ.

Реализация алгоритма в табличном процессоре представлена в таблице 4.

Как и в задаче 14.1, перебирая числа в ячейках B8 и B9, находится правильный ответ, который считывается из ячейки H8.

Результат реализации решения задачи в табличном процессоре приведен на рисунке 4. При переборе следует учесть, что для каждого числа используется свое основание системы счисления.

В 2024 году за счет увеличения основания системы счисления произошло усложнение задач данного типа, в результате чего использовать табличный процессор стало неэффективно, так как формируемые числа стали больше, чем допустимо для записи в табличном процессоре. Ниже приведены примеры подобных задач.

Задача 14.3.

В числе $12x643y_{37}$ x и y обозначают некоторые цифры из алфавита системы счисления с основанием 37. Определите такие значения x и y , при которых приведенное число кратно 36, а число yx_{37} имеет наибольшее возможное значение. В ответе запишите значение числа yx_{37} в десятичной системе счисления.

Задача 14.4.

Дано арифметическое выражение:

$$123xAB_{31} + 3CEx321_{31}.$$

Таблица 4

Реализация алгоритма задачи 14.2 в табличном процессоре

Адрес ячейки	Содержимое ячейки (операция)	Примечание
A1	Степень	
B1	Поразрядная запись	
E1	Перевод числа	
A2	4	Наибольшая степень
A3	=A2-1	
A4:A6	Копируется формула из A3	
B2, B3, B5	Поразрядно заносятся цифры первого числа	
C2, C4, C5	Поразрядно заносятся цифры второго числа	
B4, C3	=B8	Первая неизвестная цифра помечается другим цветом, и делается ссылка на ячейку для дальнейшего подбора
B6, C7	=B9	Вторая неизвестная цифра помечается другим цветом, и делается ссылка на ячейку для дальнейшего подбора
B8	0	Начальное значение первой цифры для подбора
B9	0	Начальное значение второй цифры для подбора
B10	Заносится основание для первого числа	
B11	Заносится основание для второго числа	
E2	=B2*\$B\$10^A2	
E3:E6	Протягивается формула из E2	
F2	=C2*\$B\$11^A2	
F3:F6	Протягивается формула из F2	
E7	=СУММ(E2:E6)	Вес первого числа
F7	=СУММ(F2:F6)	Вес второго числа
G7	Сумма чисел	
G8	Результат	
H7	=E7+F7	Сумма чисел
H8	=H7/61	Частное

	H8		fx		=H7/61				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Степень	Поразрядная запись			Перевод числа				
2	4	8	7		52488	102487			
3	3	8	3		5832	3993			
4	2	3	4		243	484			
5	1	4	4		36	44			
6	0	4	4		4	4			
7					58603	107012	Сумма чисел	165615	
8	x	3					Результат	2715	
9	y	4							
10	osn9	9							
11	osn11	11							
12									

Рис. 4. Решение задачи 14.2

Переменная x в каждом числе обозначает неизвестную цифру 31-ричной системы счисления. Необходимо найти наибольшее возможное значение x , при котором значение данной суммы кратно 17. В ответе необходимо указать частное от деления значения данной суммы на 17 в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Но в качестве разбора особенностей решения задач данного типа ученикам можно показать решение и в табличном процессоре.

3. Заключение

Приведенные задачи показывают, что подготовка к сдаче ЕГЭ по информатике с использованием табличного процессора может превратиться в творческую исследовательскую деятельность по поиску оригинального способа решения задач. При этом учитель, используя различные инструменты визуализации [3, 8, 9, 11, 13] или дистанционные технологии [2, 7, 10], может незаметно подталкивать школьников к самостоятельному поиску решения, создавая ситуацию успеха и готовя к успешной сдаче ЕГЭ по информатике.

Финансирование

Статья написана в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (УлГПУ им. И. Н. Ульянова и МГПУ им. М. Е. Евсевьева) «Технология подготовки выпускников школ к успешной сдаче ГИА по информатике в условиях цифровизации образования».

Список источников

1. *Афонина М. В., Гоништейн М. А.* Анализ согласованности работы экспертов при проверке заданий с развернутым ответом ЕГЭ по информатике и ИКТ // Педагогическое образование на Алтае. 2017. № 1. С. 21–25. EDN: YSTYZJ.
2. *Бордюгова Т. Н., Павленко О. А.* Особенности обучения программированию на основе систем LMS в рамках подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ // Ученые записки ИУО РАО. 2018. № 4 (68). С. 20–24. EDN: FUGEFN.
3. *Везилов Т. Т.* Средства электронного обучения в подготовке к ЕГЭ по информатике и ИКТ // Педагогический журнал. 2018. Т. 8. № 6А. С. 225–232. EDN: ZAHILB.
4. *Горюнова М. А.* Региональный опыт перехода на компьютерный ЕГЭ по информатике // Образование: Ресурсы развития. Вестник ЛОИРО. 2022. № 4. С. 91–100. EDN: HDUCGD.
5. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ 2024 год. <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory>
6. *Зубрилин А. А., Хохлова А. Д.* Возможности табличного процессора MS Excel при решении задач ЕГЭ по информатике (на примере задачи № 5) // Инновационное образовательное пространство педагогического вуза: проблемы и перспективы. Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Саранск: Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, 2023. С. 80–86. EDN: ANLAKS.
7. *Иванов А. М.* Дистанционные образовательные технологии как средство подготовки к ЕГЭ по информатике // Аллея науки. 2018. Т. 1. № 7 (23). С. 850–855. EDN: UWZRMX.
8. *Ильина Е. А., Засов В. О., Масальский Л. С., Логунова Т. В., Шишиморов А. П.* О генерации визуальных материалов к ЕГЭ по информатике // Педагогическая информатика. 2023. № 2. С. 25–28. EDN: КМЕJPH.
9. *Катанова Т. Н., Сергеев Д. В.* О применении интерактивного учебника по языку программирования Python для подготовки к ЕГЭ по информатике // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2022. № 18. С. 43–49. EDN: IMKOXX. DOI: 10.24412/2222-7520-2022-1-43-49.
10. *Маркелов В. К., Завьялова О. А.* Инструментарий облачной среды Google Colaboratory для обучения программированию и подготовки к ЕГЭ по информатике // Информатика в школе. 2022. № 6 (179). С. 68–80. EDN: KUDDFH. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-6-68-80.
11. *Роганова А. В., Зубрилин А. А., Вознесенская Н. В.* Инфографика в подготовке к ЕГЭ по информатике (раздел «Системы счисления») // Информатика в школе. 2019. № 5 (148). С. 29–33. EDN: LIXWNG. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-5-29-33.
12. Сдам ГИА: Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Информатика. <https://inf-ege.sdamgia.ru>
13. *Табачук Н. П., Бусарова У. А.* Образовательный контент ЕГЭ по информатике в картах визуализации // Педагогическая информатика. 2023. № 2. С. 63–71. EDN: RFORQK.
14. *Фирсова С. А.* Особенности решения некоторых задач компьютерного ЕГЭ по информатике // Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова. 2021. № 2. С. 47–51. EDN: RMJWOD.
15. *Шкаберина Г. Ш., Краснов П. О.* Использование метода анализа иерархий для оценки согласованности работы экспертов региональных предметных комиссий по проверке заданий с развернутым ответом ОГЭ и ЕГЭ // Информатика и образование. 2018. № 8 (297). С. 20–25. EDN: MGQSEX. DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-8-20-25.



DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-6-87-92

Т. В. Баракина

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ УМЕНИЙ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Аннотация

Важность раннего развития инженерных умений у детей обусловлена необходимостью достижения решения одной из стратегических задач, связанных с укреплением научно-технологического суверенитета и опережающего роста обрабатывающей промышленности в России. Именно поэтому в настоящее время осуществляется активный поиск эффективных методик, средств развития инженерных умений у детей начиная с дошкольного возраста и на протяжении всего периода обучения в образовательных учреждениях. В статье рассматриваются вопросы развития инженерных умений у детей дошкольного и младшего школьного возраста: понятие инженерных умений; умения, формируемые во внеурочной деятельности и на занятиях/уроках в детском саду и начальной школе; этапы развития инженерных умений у детей (подготовительный, развитие пространственных представлений, мелкой моторики рук, графомоторных и конструкторских умений).

Ключевые слова: инженерно-политехническое образование, пространственные представления, конструкторские умения, графомоторные умения, инженерные умения, начальная школа, младшие школьники, дошкольники.

1. Введение

Важность раннего развития инженерных умений у детей обусловлена необходимостью достижения решения одной из стратегических задач, связанных с укреплением научно-технологического суверенитета и опережающего роста обрабатывающей промышленности в России.

В настоящее время, когда осуществляется государственный и социальный заказ на техническое творчество обучающихся, перед образовательными организациями стоит задача совершенствования и расширения деятельности по развитию научно-технического творчества детей и молодежи, включающая как формирование определенных знаний, умений, так и комплексную подготовку специалистов в области техники и технологии в условиях инновационной инженерной деятельности [5, 9, 10].

Таким образом, можно констатировать, с одной стороны, наличие острой необходимости в подготовке

детей и подростков к будущим профессиям инженерной и технической направленности и, с другой стороны, недостаточность разработки системы непрерывного инженерно-политехнического образования детей, учебно-методических материалов и рекомендаций по развитию инженерных умений у детей, в том числе у детей дошкольного и младшего школьного возраста.

2. Понятие инженерных умений. Виды инженерных умений, формируемых в дошкольном и младшем школьном возрасте

Что такое «умение»? Чем отличаются умения от навыков? Какие умения относятся к инженерным? Попробуем разобраться.

Рассмотрим классическое понимание **умения** как *элемента деятельности, позволяющего что-либо*

Контактная информация

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

T. V. Barakina

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

DEVELOPMENT OF ENGINEERING SKILLS IN CHILDREN OF PRESCHOOL AND PRIMARY SCHOOL AGE

Abstract

The importance of early development of engineering skills in children is due to the need to achieve a solution to one of the strategic tasks associated with strengthening scientific and technological sovereignty and accelerated growth of the manufacturing industry in Russia. That is why an active search is currently underway for effective methods and means of developing engineering skills in children, starting from preschool age and throughout the entire period of study in educational institutions. The article considers the issues of developing engineering skills in preschool and primary school children: the concept of engineering skills; skills formed in extracurricular activities and in classes/lessons in kindergarten and primary school; stages of development of engineering skills in children (preparatory, development of spatial representations, fine motor skills of hands, graphomotor and construction skills).

Keywords: engineering and polytechnic education, spatial representations, construction skills, graphomotor skills, engineering skills, primary school, primary school students, preschoolers.

делать с высоким качеством, например, точно и правильно выполнять какое-либо действие, операцию, серию действий или операций.

Умения обычно включают в себя автоматически выполняемые части, называемые навыками. Тогда **навык** — это полностью автоматизированные, инстинктоподобные компоненты умений, реализуемые на уровне бессознательного контроля. Навыком также можно назвать автоматизированный компонент действия.

Умения в отличие от навыков образуются в результате координации навыков, их объединения в системы с помощью действий, которые находятся под сознательным контролем.

Тогда **инженерные умения** — это первоначальные способы выполнения действия, которые при многократном повторении формируют профессиональные навыки инженерной специальности.

В определении инженерных умений важным составляющим являются профессиональные навыки, которые нужны специалистам инженерной сферы. Для определения видов инженерных умений необходимо учитывать существующие требования к профессиональным навыкам и компетентностям должности инженера.

Анализ актуальных требований к современному инженеру демонстрирует, что в центре ориентиров образования является личность профессионала. Современное инженерное образование необходимо ориентировать на подготовку профессионала, обладающего целым спектром компетенций, включающим не только собственными профессиональными и проектными компетенциями, но и универсальными (надпрофессиональными, метакогнитивными, социально-личностными) [1, 2].

В вакансиях среди требований к соискателям все чаще встречаются понятия *hard skills*, *soft skills*.

Hard skills («жесткие навыки») — этим термином обозначают профессиональные знания и навыки человека, которые связаны с использованием в своей деятельности различных технических устройств, инструментов и которые можно проверить и оценить.

Примеры инженерных «жестких навыков»:

- хорошее понимание основ инженерных наук: математики (включая статистику), физики, биологии, информационных технологий (значительно выше уровня компьютерной грамотности);
- хорошее понимание процессов проектирования и производства;
- базовое понимание контекста инженерной практики: экономики (включая практику деловых отношений), истории, окружающей среды, потребностей клиентов и общества.

Soft skills («мягкие/гибкие навыки») — это общие социальные и психологические качества человека. Они не имеют отношения к профессиональным компетенциям, но могут иметь сильное влияние на успешность человека, его способность эффективно работать в коллективной среде.

Примеры инженерных «мягких навыков»:

- умение решать проблемы, мыслить интегративно и глобально, критически и творчески;
- способность воспринимать и генерировать инновационные идеи;
- способность к рефлексии, самоопределению, саморазвитию;

- готовность обучаться и развиваться на протяжении всей жизни;
- коммуникативные умения, навыки межличностного общения и работы в команде (эмпатия, способность выстраивать позитивные взаимоотношения, преодолевать конфликты), лидерские навыки.

При этом следует отметить, что многие инженерные умения в настоящее время перешли из разряда узкопредметных в категорию метапредметных. Ведь жизнь человека в высокотехнологичном мире предполагает уверенное пользование различными техническими устройствами не только в профессиональной сфере, но и в повседневной жизни [3, 4].

Но умения, в том числе инженерные, не формируются за один день. Необходима системная работа с дошкольного возраста и на протяжении всей жизни.

Рассмотрим особенности развития обучающихся и виды инженерных умений, формируемые в различных возрастных периодах.

2.1. Дошкольный возраст (3–7 лет)

1. Возрастные особенности.

Ведущая деятельность: сюжетно-ролевая игра.

Психические новообразования:

- формирование наглядно-образного мышления;
- соподчинение мотивов, формирование новых мотивов;
- развитие самооценки;
- эмоции начинают носить регулятивный характер;
- психологическая готовность к обучению в школе.

2. Задачи, определенные в ФГОС дошкольного образования, затрагивающие область инженерного образования [7]:

- развитие общения ребенка со взрослыми и сверстниками, формирование готовности к совместной деятельности и сотрудничеству;
- развитие самостоятельности и инициативности, планирования и регуляции ребенком собственных действий;
- формирование позитивных установок к различным видам труда и творчества;
- формирование основ социальной навигации и безопасного поведения в быту и природе, социуме и медиапространстве (цифровой среде);
- развитие любознательности, интереса и мотивации к познавательной деятельности;
- освоение сенсорных эталонов и перцептивных (обследовательских) действий, развитие поисковых исследовательских умений, мыслительных операций, воображения и способности к творческому преобразованию объектов познания, становление сознания; формирование целостной картины мира, представлений об объектах окружающего мира, их свойствах и отношениях;
- формирование представлений о количестве, числе, счете, величине, геометрических фигурах, пространстве, времени, математических зависимостях и отношениях этих категорий, овладение логико-математическими способами их познания;
- формирование представлений о цифровых средствах познания окружающего мира, способах их безопасного использования;

- владение речью как средством коммуникации, познания и самовыражения;
- формирование художественных умений и навыков в разных видах деятельности (рисовании, лепке, аппликации, художественном конструировании);
- развитие и поддержка самостоятельной творческой деятельности детей (изобразительной, конструктивной);
- приобретение ребенком двигательного опыта в различных видах деятельности детей, развитие психофизических качеств;
- воспитание нравственно-волевых качеств (воля, выдержка и др.);
- формирование представлений о правилах безопасного поведения.

3. Инженерные умения, формируемые в дошкольном возрасте:

- выполнять основные технологические приемы обработки таких материалов, как бумага, пластилин, глина, природный, бросовый;
- раскрашивать, выполнять штриховку данных изображений, дополнять, преобразовывать их, самостоятельно создавать по теме, замыслу с помощью фломастеров, карандашей, красок, мелков;
- пользоваться ножницами, линейкой (без выполнения измерений), а также инструментами, входящими в конструкторские наборы (отвертка, гаечный ключ и т. п.), с учетом правил техники безопасности;
- выбирать необходимые детали для создания конструкции, обеспечивать прочное крепление;
- конструировать по образцу, рисунку, инструкции, замыслу из различных материалов, в том числе с применением простейших конструкторов;
- представлять результаты конструирования;
- демонтировать конструкцию, убирать рабочее место, систематизировать детали конструкторов.

2.2. Младший школьный возраст (7–11 лет)

1. Возрастные особенности.

Ведущая деятельность: учебная.

Психические новообразования:

- произвольность психических процессов;
- внутренний план действий;
- умение организовывать учебную деятельность;
- рефлексия.

2. Задачи, определенные в ФГОС начального общего образования, затрагивающие область инженерного образования [8]:

- формирование системы знаний о числе как результате счета и измерения, о десятичном принципе записи чисел;
- формирование вычислительных навыков, умений выполнять устно и письменно арифметические действия с числами, решать текстовые задачи, оценивать полученный результат по критериям: достоверность/реальность, соответствие правилу/алгоритму;
- развитие пространственного мышления: умения распознавать, изображать (от руки) и выполнять построение геометрических фигур (с заданными

измерениями) с помощью чертежных инструментов; развитие наглядного представления о симметрии; овладение простейшими способами измерения длин, площадей;

- развитие логического и алгоритмического мышления: умения распознавать верные (истинные) и неверные (ложные) утверждения в простейших случаях в учебных и практических ситуациях, приводить пример и контрпример, строить простейшие алгоритмы и использовать изученные алгоритмы (вычислений, измерений) в учебных ситуациях;
- овладение обучающимися элементами математической речи: умения формулировать утверждение (вывод, правило), строить логические рассуждения (одно-двушаговые) с использованием связок «если ..., то ...», «и», «все», «некоторые»;
- приобретение обучающимися опыта работы с информацией, представленной в графической форме (простейшие таблицы, схемы, столбчатые диаграммы) и текстовой форме: умения извлекать, анализировать, использовать информацию и делать выводы, заполнять готовые формы данными;
- использование обучающимися начальных математических знаний при решении учебных и практических задач и в повседневных ситуациях для описания и объяснения окружающих предметов, процессов и явлений, оценки их количественных и пространственных отношений, в том числе в сфере личных и семейных финансов;
- выполнение обучающимися творческих работ с использованием различных художественных материалов и средств художественной выразительности изобразительного искусства;
- формирование умения рисовать с натуры, по памяти, по представлению, применять принципы перспективных и композиционных построений, использовать простейшие инструменты графических редакторов для обработки фотографических изображений и анимации;
- формирование общих представлений о мире профессий, значении труда в жизни человека и общества, многообразии предметов материальной культуры;
- формирование первоначальных представлений о материалах и их свойствах, о конструировании, моделировании, о приемах ручной обработки материалов;
- приобретение обучающимися опыта практической преобразовательной деятельности при выполнении учебно-познавательных и художественно-конструкторских задач, в том числе с использованием информационной среды;
- формирование умения безопасного пользования необходимыми инструментами в предметно-преобразующей деятельности.

3. Инженерные умения, формируемые в младшем школьном возрасте:

- выполнять основные технологические приемы обработки таких материалов, как бумага, пластилин, глина, природный, бросовый;

- раскрашивать, выполнять штриховку данных изображений, дополнять, преобразовывать их, самостоятельно создавать по теме, замыслу с помощью фломастеров, карандашей, красок, мелков;
- пользоваться ножницами, линейкой, циркулем, а также инструментами, входящими в конструкторские наборы (отвертка, гаечный ключ и т. п.), с учетом правил техники безопасности;
- выбирать необходимые детали для создания конструкции, обеспечивать прочное крепление;
- конструировать по образцу, рисунку, инструкции, замыслу из различных материалов, в том числе с применением механических, электрических, программируемых конструкторов;
- представлять результаты конструирования, используя в речи соответствующую терминологию;
- демонтировать конструкцию, убирать рабочее место, систематизировать детали конструкторов;
- использовать электронные средства обучения для решения конструкторских и учебных задач, в том числе осуществлять с их помощью поисковую деятельность в сети Интернет.

3. Общие вопросы методики развития инженерных умений у детей

Рассмотрим этапы развития инженерных умений у детей дошкольного и младшего школьного возраста.

3.1. Этап 1. Подготовительный

На этом этапе следует определить уровень имеющихся у детей знаний и умений в области инженерного образования.

Если мы говорим о детях до семи лет, то на данном этапе им предлагаются различные виды игр (дидактические, ролевые), в ходе проведения которых педагог наблюдает за ребенком, выявляя у него знания о технических профессиях, умения выполнять манипуляции с различными инструментами, устройствами, выполнять задания по конструированию и моделированию, взаимодействовать с другими участниками.

Для детей более старшего возраста возможно как проведение устного опроса, так и выполнение письменной диагностической работы.

3.2. Этап 2. Развитие пространственных представлений

Пространственные представления отражают соотношения и свойства трехмерного видимого или воспринимаемого пространства.

Виды пространственных представлений:

- *образы памяти* (учащиеся воспроизводят по памяти виденные ими ранее образы): реальных предметов; геометрических тел и фигур, чертежей и рисунков геометрических фигур и т. д.;
- *образы воображения* (появление новых образов, возникающих после мысленной переработки материала): по словесному описанию представить геометрическую фигуру, выполнить ее рисунок или чертеж; по условному изображению (чтению чертежа) представить фигуру.

Особенности развития пространственных представлений у дошкольников:

- ребенок ориентируется на своем теле и все определяет относительно собственного тела;
- самым трудным для ребенка является различение правой и левой рук, потому что различение строится на основе функционального преимущества правой руки над левой, которое вырабатывается в ходе практической деятельности;
- относительный характер пространственных отношений: чтобы ребенку определить, как относится предмет к другому лицу, ему надо в уме встать на место предмета;
- дети ориентируются легче в статике, нежели в движении;
- дети легче определяют пространственные отношения к предметам, находящимся на близком расстоянии.

Особенности развития пространственных представлений у младших школьников:

- могут отвлекаться от схемы тела и переходить к иным базам отсчета, произвольно меняют позиции наблюдателя;
- понимают и активно употребляют словесные обозначения пространственных отношений, выраженных предлогами, наречиями;
- выделяют и различают пространственные признаки и отношения, правильно обозначают их словесно, ориентируются в пространственных отношениях при выполнении различных трудовых операций.

Таким образом, к окончанию обучения в начальной школе дети должны уметь ориентироваться в различных системах отсчета: «на себе», «от себя», «от третьего предмета».

В дошкольном возрасте и в I классе пространственные представления вырабатываются в процессе приобретения детьми практического опыта пространственной ориентировки реальных предметов, материальных моделей геометрических фигур.

Необходимо знакомить детей и с *пространственными отношениями*, определяющими направление (вперед — назад, вниз — вверх, налево — направо), расстояние (далеко — близко), местоположение (над, под, за, около, перед), размер (короткий — длинный, высокий — низкий) и т. д.

Для закрепления таких умений можно давать задания:

- «Глядя на рисунок, опиши путь Мишутки от озера к дому, используя слова: налево, направо, перед, за, между, над, справа, слева»;
- «Возьми фотографию, на которой изображены несколько человек. Опиши положение каждого человека относительно одного, выбранного тобой».

Особую сложность вызывают задания, где объект расположен в двух положениях — зеркально, а ученику требуется ответить на вопросы по рисунку, не изменяя своего местоположения.

Во II—IV классах характер работы по формированию пространственных представлений усложняется. В частности, следует формировать представления об одной фигуре с опорой на непосредственное восприятие

другой фигуры, например, представления о кубе с опорой на непосредственное восприятие модели квадрата, изготовленного из палочек и пластилина [6].

Рассматривается вращение фигур на плоскости и в пространстве.

Таким образом, для успешного овладения знаниями о пространстве необходимо сформировать у учащихся умения:

- выделять и различать пространственные признаки;
- правильно их называть и включать адекватные словесные обозначения в экспериментальную речь;
- ориентироваться в пространственных отношениях при выполнении различных операций, связанных с активными действиями, в том числе с объемными телами.

3.3. Этап 3. Развитие мелкой моторики рук и графомоторных умений

Мелкая моторика — совокупность скоординированных действий человека, направленных на выполнение точных мелких движений кистями и пальцами рук и ног.

Для развития мелкой моторики рук необходимо предлагать детям задания на сортировку деталей, перебор различных элементов, выкладывание на плоскости элементов с установленной закономерностью и т. п.

Кроме того, можно предложить игры:

- «Сделай бусы для куклы» (нанизываем на нить или леску бусины в определенном порядке);
- «Пуговицы» (застегнуть пуговицы на одежде куклы, на своей одежде);
- «Шнуровки» (продеваем шнурок в указанной последовательности или завязываем шнурки на своей обуви, одежде).

К графомоторике относятся:

- зрительное восприятие заданного материала;
- сосредоточенность и внимание при выполнении графических заданий;
- правильное удерживание карандаша или ручки;
- соответствующий нажим карандаша или ручки при письме;
- ритмичность движений;
- точность в обведении линий;
- двигательные навыки при рисовании и письме.

Начинать следует с раскрашивания рисунков, при этом обращая внимание на то, что сначала обводим фигуру по контуру, затем уже аккуратно закрашиваем внутреннюю часть объекта. Раскрашивать необходимо равномерно, не давить на карандаш, не выходить за края контура.

Затем предлагаем упражнения со штриховками. Важно показать детям, что штриховка объектов может выполняться в различных направлениях, но необходимо линии рисовать ровно, соблюдать интервал между ними.

3.4. Этап 4. Развитие конструкторских умений

На данном этапе обучающимся необходимо предлагать для решения **конструкторские задачи**, последовательность введения которых должна быть следующей:

- 1) задачи на создание модели/конструкции по образцу;
- 2) задачи на доработку модели/конструкции, заданной частично, с учетом установленной закономерности, симметрично и пр.;
- 3) задачи на преобразование модели/конструкции по заданным условиям, по замыслу;
- 4) задачи на моделирование по замыслу, по теме, когда человек самостоятельно определяет основные параметры конструкции.

Таким образом будет осуществляться плавный переход от более простых задач к более сложным. При этом в качестве средств конструирования могут быть использованы самые различные материалы и конструкции.

В настоящее время пользователям предлагается широкий выбор самых разнообразных конструкторов. **Что необходимо учитывать при выборе средств для конструирования?**

- **Цена.** Сейчас выпускается много аналогов конструкторов, которые намного дешевле оригиналов. Причем по функциональному назначению аналоги абсолютно не уступают оригиналу. Не всегда дорогое это лучшее. Дети с огромным удовольствием придумывают конструкции даже из бросового и природного материалов.
- **Качество.** Необходимо обязательно проверять все наборы перед покупкой, обращать внимание на надежность материалов, вандалоустойчивость (сложно или даже невозможно сломать), отсутствие едкого запаха, возможность самостоятельной обработки, после которой конструктор не испортится.
- **Безопасность.** Чем меньше ребенок, тем крупнее должны быть детали конструктора. Ребенок растет — размер деталей уменьшается. У деталей конструктора не должно быть острых краев. Электричество не используется с детьми младше пяти лет, в более старшем возрасте дети могут работать с электричеством только под присмотром взрослого.
- **Многоразовое использование.** Следует отдавать предпочтение конструкторам, которые можно использовать многократно, с помощью которых можно строить модели не только по образцу, но и по собственному замыслу.

Помните, что для ребенка неважно, сколько стоит конструктор! Он не боится его сломать, потерять деталь. Он творит. Ему важно все попробовать.

4. Заключение

Развивать инженерные умения можно как в процессе организации внеурочной деятельности, так и на занятиях в детском саду, на уроках в начальной школе, обеспечивая межпредметные связи и создавая возможность успешного сочетания теоретических знаний с практической деятельностью. Возможна совместная работа обучающихся не только в малых группах друг с другом, но и со взрослыми, тем самым обеспечивается развитие коммуникативных умений.

Список источников

1. *Баракина Т. В.* Инженерные игры как средство политехнического образования младших школьников // Информатика в школе. 2023. № 4. С. 74–83. EDN: UZMBCQ. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-4-74-83.
2. *Баракина Т. В., Шерешик Н. Ю.* Современные модели инженерно-политехнического образования детей // Информатика в школе. 2020. № 4. С. 27–30. EDN: PNWVNF. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-4-27-30.
3. *Волкова Т. К.* Инженерное образование // Директор школы. 2018. № 10 (233). С. 56–62. EDN: ZAMDZR.
4. *Григорьев С. Г., Курносенко М. В.* Инженерное образование и STEM-образование, реальность и перспективы // Информатизация образования и методика электронного обучения. Материалы II Международной научной конференции (Красноярск, 25–28 сентября 2018 года). Ч. 1. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. С. 13–19. EDN: RZHKPD.
5. *Кондратьев В. М.* Инженерное образование: логика обоснования содержания // Инженерное мышление: социальные перспективы. Материалы международной междисциплинарной конференции (Екатеринбург, 12–13 февраля 2020 года). Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2020. С. 73–78. EDN: UOIAEA.
6. *Моисеенко Э. В., Корумбаева С. К.* Использование геометрических конструкторов в процессе развития инженерных умений у детей // Ratio et natura. 2023. № 2 (8). EDN: LYPSUQ.
7. Приказ Минпросвещения России от 21 января 2019 г. № 31 «О внесении изменения в федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2013 г. № 1155». <https://docs.edu.gov.ru/document/7dcd2fd1d14f608ec97e9ef6699f99ae/>
8. Приказ Минпросвещения России от 18 июля 2022 г. № 569 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, утвержденный приказом Минпросвещения России от 31 мая 2021 г. № 286». <https://docs.edu.gov.ru/document/41aedd0ec72e8203218ea85d0c518ad5/>
9. *Семке А. И.* Начальное инженерное образование в стенах школы // Педагогика одаренности: вызовы, достижения, перспективы. Сборник научно-методических статей и материалов по итогам межрегиональной научно-практической конференции (Самара, 31 марта 2022 года). Самара: ООО «Научно-технический центр», 2022. С. 103–108. EDN: NEJQSN.
10. *Скворцова М. Б.* К вопросу развития инженерного образования в России // Инженерное образование и его пропедевтика в эпоху цифровизации общества — формирование престижа профессии инженера у современных школьников. Сборник статей X Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием в рамках Петербургского международного образовательного форума (Санкт-Петербург, 24 марта 2021 года). СПб.: Частное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия Востоковедения», 2022. С. 36–38. EDN: JZITMT.



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

- Богданова Д. А., Федосеев А. А.** Искусственный интеллект — новый успешный игрок на ниве студенческого обмана 5
- Босова А. Ю., Бутусова А. И., Редькина А. О.** Методика комплексного использования видеоматериалов и опорных схем при изучении программирования 5
- Бутарев К. В.** Изучение программирования с позиции теории когнитивной нагрузки 5
- Заводчикова Н. И., Быкова И. А.** Психологические аспекты установления внутрипредметных связей между темой «Системы счисления» и разделом «Алгоритмы и программирование» 5
- Зенько С. И., Маковчик А. А.** Электронное приложение «Конструктор планов-конспектов уроков информатики» как современное средство формирования профессионально-методических компетенций у будущего учителя информатики 5
- Иванова Е. Д., Нателаури Н. К.** Некоторые аспекты обучения школьников VII—IX классов безопасному поведению в социальных сетях 5
- Пискулев С. Е.** Школьный урок информатики как шаг в профессию полиграфической отрасли 5
- Смольняков В. Г.** Формирование личностных и метапредметных результатов в контексте развития читательской и цифровой грамотности на уроках информатики в VII классе с использованием кейс-технологии 5
- Тихонова Н. Б., Миронова А. А.** Знакомство младших школьников с игровыми стратегиями на уроках информатики в начальной школе 5
- Филиппов В. И.** Знакомство учащихся V—VI классов с основами искусственного интеллекта при обучении программированию во внеурочной деятельности 5

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

- Босова Л. Л., Муранов А. А., Муранова М. А.** О путях формирования цифровой грамотности обучающихся в начальной школе 4
- Босова Л. Л., Самылкина Н. Н., Босова А. Ю.** Формирующее оценивание образовательных результатов обучающихся по информатике в основной школе 2
- Резолюция Всероссийского съезда учителей информатики 6
- Шутикова М. И., Бешенков С. А.** Изучение вопросов информационной безопасности как необходимого элемента современного образования 5

КОНКУРС ИНФО-2023

- Баракина Т. В.** TEXcommunity: экосистема инженерно-политехнического образования Омского государственного педагогического университета 1
- Бондарева К. Д., Исаева М. А.** Инфографика в обучении информатике: эффективный способ представления материала для VII класса 1
- Громова С. Ф., Кукушкина Е. Ф.** Учебный проект по информатике как средство формирования функциональной грамотности обучающихся 1
- Итоги XX Всероссийского конкурса научно-практических работ ИНФО-2023 1
- Лобанов А. А., Лобанова Т. Ю.** Учебный предмет должен воспитывать 1
- Рифлинг А. А., Белоус С. О., Королев Ю. В., Чернова О. Н., Жукова В. Н., Щукина И. А.** От создания условий для формирования функциональной грамотности обучающихся к достижению планируемых результатов в контексте ФГОС основного общего образования 1

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ

- Блинов Д. М.** Лабораторная работа по физике «Изучение прямолинейного равноускоренного движения без начальной скорости» с использованием робототехнического конструктора LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3 4
- Гальцева О. А., Пеньков В. Е.** Методика организации индивидуально-личностного подхода при изучении темы «Моделирование и формализация» на уроках информатики 4
- Курганова Н. А., Герасимова И. В.** Электронные таблицы в исследовании свойств электролитов: интегрированный урок информатики и химии 2

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

- Батршина Г. С.** Дополнительные занятия по технологиям 3D-моделирования для инженеров будущего с ОБЗ 2
- Богданова А. Н., Федорова Г. А.** Обучение школьников сбору, анализу и защите данных собственного цифрового следа 5
- Быкова И. А., Морозов М. Л.** Разработка и анализ модели дорожного движения в среде AnyLogic 4
- Бычкова Д. Д., Проданец А. В.** Методические рекомендации по организации проектной деятельности в психолого-педагогических классах с применением онлайн-сервисов для сотрудничества 2

- Зубрилин А. А.** Практико-ориентированные задания как инструмент проверки готовности старшеклассников к элективным курсам по информатике 4
- Крикау М. А., Бородин Е. Ю., Старовойтова О. А., Климова Н. А., Пузанкова К. В., Шукина И. А.** Диагностическая работа по информатике для учащихся IX классов на проверку сформированности функциональной грамотности 4
- Левушкина А. С.** Развитие основ инженерного мышления школьников с помощью среды TRIK Studio и/или на базе платформы Arduino 6
- Меньшиков В. В., Савин Н. М.** Искусственный интеллект в исследовательских проектах: мастер-класс для инноваторов 6
- Никандров А. А., Пиотровская К. Р.** Элективный курс по машинному обучению в старшей школе: задачи спортивного программирования 1
- Орещенков И. С.** Изучение основ темы «Рекурсия» в среде графического исполнителя «Букашка» 2
- Павлов Д. И., Браун Ю. С., Мырадов М. В., Барболин Т. А., Скиба Р. А.** Кадровые и организационные особенности интенсивной подготовки учащихся к участию в проектной деятельности в области робототехники в условиях предпрофессионального обучения 3
- Плаксин М. А.** Что обычный человек должен понимать в работе генеративного искусственного интеллекта? Материалы конкурса «ТРИЗформашка-2024» 4
- Поздышева К. С.** Реализация учебных проектов на Python с помощью модуля ru-dox 6
- Попов В. С.** Лабораторная работа «Цифровая схемотехника и алгебра логики: создание цифровых устройств в онлайн-симуляторе»: компетентностный подход в целях преемственности уровней образования 2
- Смышляева О. В.** Обучение основным принципам работы нейросетей с использованием онлайн-сервисов 6
- Соловьянюк-Кротова В. Г.** Развитие функциональной грамотности на уроках информатики: проект «Книга своими руками» 2
- Шабанова М. В., Троицкая О. Н.** Учебный проект по информатике: воссоздание монокалькуляторов для автоматизации практических расчетов методом создания макросов в электронных таблицах 6
- Шереметьев Р. А., Рощупкина В. В.** Реализация воспитательного компонента обучения в практических работах по информатике при изучении текстового процессора 6

ЗАДАЧИ

- Алексеев А. Д., Заводчикова Н. И.** Создание оконных приложений в Python средствами библиотеки PyQt5 4

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

- Зубрилин А. А.** Возможности табличных процессоров при подготовке к ЕГЭ по информатике 6
- Кочергина Т. И.** Многопоточные процессы: решение задач методом моделирования 2

- Поляков К. Ю.** Программное решение задач ЕГЭ по информатике на IP-адреса и маски подсетей 2
- Попов В. С., Алефиренко Е. А., Черницына Л. Ю.** Рекурсивная функция для решения задания на динамическое программирование: от беззнаний формы компетенции к знанию и пониманию 5

СРЕДСТВА ИКТ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

- Гребнева Д. М., Васева Е. С.** Применение открытых онлайн-курсов по программированию в организации самостоятельной работы обучающихся 4
- Зверева Л. Г., Запорожцева А. А., Петлина Е. М., Погодина И. А.** Применение AR- и VR-технологий при обучении геометрии в школе 3
- Самохвалова Е. А.** Применение чат-бота с элементами искусственного интеллекта для изучения темы «Работа с табличными процессорами» 1
- Совертков П. И., Печугина Д. В.** Компьютерное моделирование расположения груш в сушилке 1

ИНФОРМАТИКА И ИКТ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

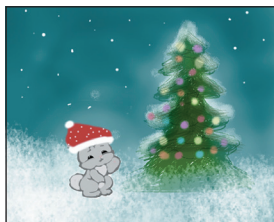
- Баракина Т. В.** Развитие инженерных умений у детей дошкольного и младшего школьного возраста 6
- Кушниренко А. Г., Машенко К. А., Райко И. Г.** Применение ресурсоемких алгоритмов в курсах программирования для дошкольников и младших школьников 1

КОНКУРСЫ

- Давлатов Ш.** Сложные технологии и простые материалы: создаем шахматы своими руками 3
- Зубков В.** Школьный IT-проект: искусство преодоления сложностей 3
- Итоги XXVI Всероссийского конкурса цифровых изображений и фотографий ФОТО 1-2024 1
- Итоги XXVII Всероссийского конкурса цифровых изображений и фотографий ФОТО 2-2024 4
- Итоги Всероссийского конкурса «Эксперименты, исследования, проекты по информатике» 3
- Курганова Н. А.** Организация учебного исследования «Создание эффективной презентации. Кто "победит": нейросеть или человек?» 3
- Попов В. С.** Эмпирическое исследование времени выполнения рекурсивных функций и развитие STEM-компетенций 3
- Селина К.** Виртуальная экскурсия по крепостям Ленинградской области с помощниками-шишатами 3
- Стремнев А. Ю.** Применение САПР в проектно-техническом обучении 3
- Чупин Н. А., Розов К. В., Подсадников А. В.** О формировании метапредметных результатов и преподавании темы «Техника безопасности в компьютерном классе» 3

КОНКУРСЫ

В оформлении обложки данного номера журнала «Информатика в школе» использованы работы следующих авторов:



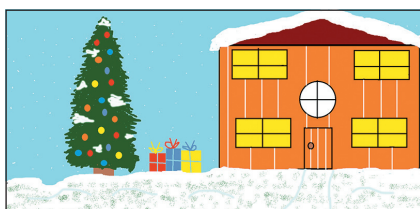
Мargarита Бондаренко,
ученица Новосибирской
классической гимназии № 17,
г. Новосибирск, Россия



М. Е. Крекин,
учитель информатики, специалист по системному
администрированию школы № 1228 «Лефортово»,
г. Москва, Россия



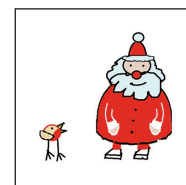
Виктория Мирошниченко,
студентка Барнаульского государственного
педагогического колледжа
имени Василия Константиновича Штильке,
г. Барнаул, Алтайский край, Россия



Марк Наумов,
учащийся объединения «Информатика» Центра технического
творчества, г. Киров, ученик средней общеобразовательной
школы № 20, г. Киров, Кировская область, Россия



Рифат Каландаров,
студент Мамадышского политехни-
ческого колледжа, г. Мамадыш,
Республика Татарстан, Россия



Мария Хилькевич,
ученица средней школы № 206
им. А. М. Кижеватова,
г. Минск, Беларусь



Юлия Войнаровская,
ученица гимназии № 7 «Сибирская», г. Новосибирск, Россия



А. С. Отвесова,
студентка Мордовского государственного педагогического университета
имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия



Фёдор Бородин,
учащийся объединения «Информатика» Центра технического творчества,
г. Киров, ученик средней общеобразовательной школы № 58, г. Киров,
Кировская область, Россия



Е. М. Тряпкин,
студент Мордовского государственного педагоги-
ческого университета имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Уважаемые авторы и читатели!

Издательство «Образование и Информатика» объявляет о проведении конкурса цифровых изображений и фотографий, которые будут размещены на обложке журнала «Информатика в школе» в первом полугодии 2025 года.

Подробности — на сайте издательства «Образование и Информатика»: <http://infojournal.ru/>

ПОДПИСКА

Журнал «Информатика в школе»

Индекс подписки
на 1-е полугодие 2025 года
(«Урал-Пресс», «АРЗИ» и другие агентства подписки)
81407

Периодичность выхода: 3 номера в полугодие (февраль, апрель, июнь)
Объем — не менее 88 полос

Редакционная стоимость — 900 руб.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

Статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»):**

<http://infojournal.ru/authors/send-article/>

Обращаем ваше внимание, что для отправки статьи необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте ИНФО (или авторизоваться — для зарегистрированных пользователей).

С требованиями к оформлению представляемых для публикации материалов можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе «Авторам»:

<http://infojournal.ru/authors/>

Обратите внимание: требования к оформлению файла рукописи — **разные** для журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе». При подготовке файла рукописи ориентируйтесь на требования для того журнала, в который вы представляете статью. Если вы представляете рукопись в оба журнала (для публикации в одном из изданий — на усмотрение редакции), при ее оформлении следует руководствоваться требованиями к оформлению рукописи в журнал «Информатика и образование».

Дополнительную информацию можно получить в разделе **«Авторам → Часто задаваемые вопросы»:**

<http://infojournal.ru/authors/faq/>

а также в редакции ИНФО:

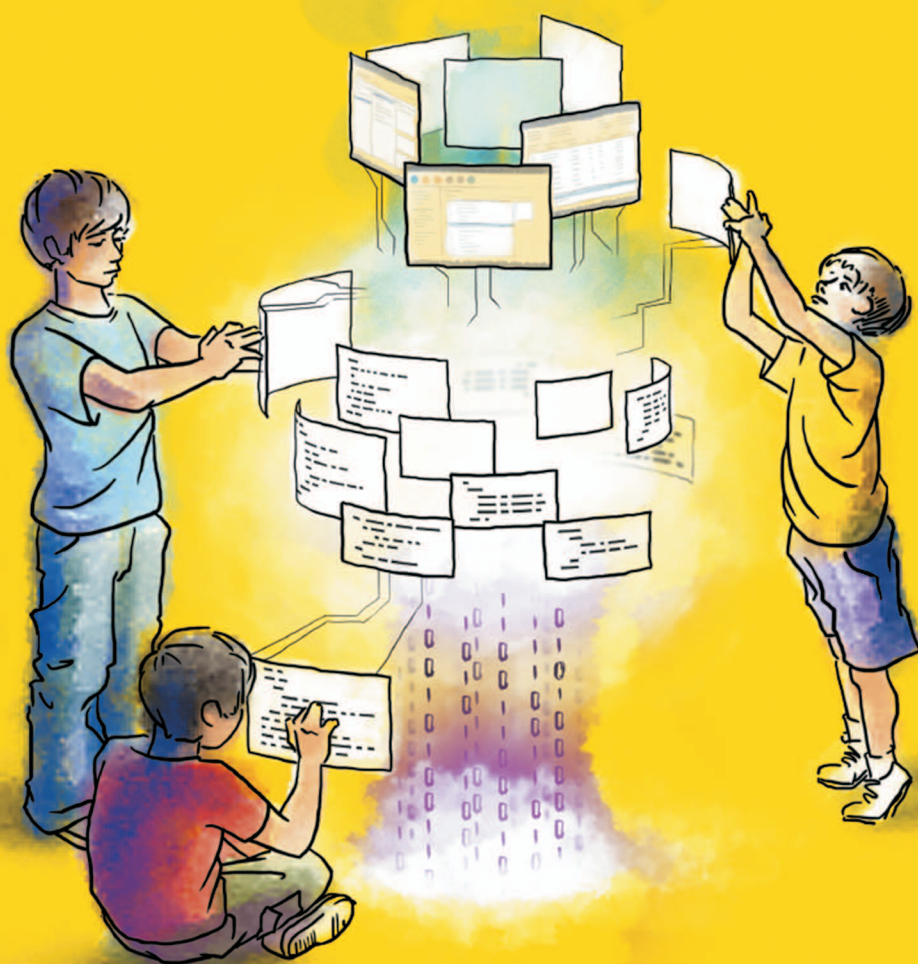
E-mail: readinfo@infojournal.ru

Телефон: +7 (495) 140-19-86



Программируем будущее вместе

Курсы для школьников 8-17 лет
Онлайн и очно по всей стране
Старт занятий 28 сентября



Тысячи наших выпускников уже работают программистами

Тел.: +7 (495) 688-90-02, линия 4
E-mail: teen@1c.ru, club.1c.ru



04.02.2025

—
05.02.2025

XXV МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

МЕРОПРИЯТИЯ В РАМКАХ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Пленарные и секционные заседания
- Мастер-классы по использованию программных продуктов фирмы «1С»
- Вернисаж программных и методических разработок

Традиционно 5 февраля 2025 года проводится 1С:День студента. Это отличный шанс для студентов оценить свои силы и попасть на стажировку в ИТ-компанию!

Участие бесплатное для всех сотрудников образовательных организаций и органов управления образованием.

Обязательная предварительная регистрация открыта до 3 февраля 2025 года на сайте educonf.1c.ru

В 2024 году в конференции приняли участие более 7000 человек.

Подробнее о тематиках конференции и условиях участия см. сайт educonf.1c.ru

ФИРМА «1С»

Оргкомитет конференции: Тел./факс: +7 (495) 688-90-02

E-mail: nrk@1c.ru, web: educonf.1c.ru

