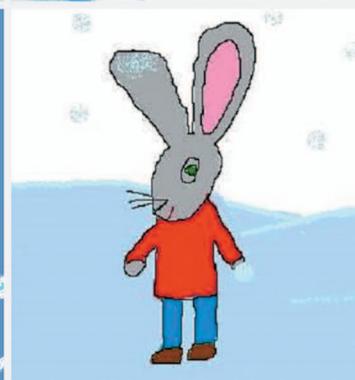


ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 1'2023

ISSN 2221-1993

www.infojournal.ru



ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

ИЗДАЕТСЯ С СЕНТЯБРЯ 2002 ГОДА

№ 1 (180) февраль 2023

Содержание

КОНКУРС ИНФО-2022

Итоги XIX Всероссийского конкурса научно-практических работ ИНФО-2022	4
Кольцова К. И. Использование сюжетных задач при обучении программированию на Python.....	7
Курганова Н. А. Использование квадрокоптеров Tello EDU при изучении темы «Линейные алгоритмы» в школьном курсе информатики	13
Морох Е. А. Квест по истории информатики, посвященный Дню программиста в России	22
Баракина Т. В. «ТехноМИГ» — проект по формированию медиаинформационной грамотности	27
Латышева Л. П., Олехов А. А., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л., Мельникова Е. В., Лаптева Т. Д. Обучение школьников основам технологий искусственного интеллекта в условиях дополнительного образования	32
Смирнова С. А. Учебная программная среда для изучения алгоритмов построения и обработки AVL-деревьев	42

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

Торбеева В. Д. Комикс по информатике — наглядное представление курса VII класса.....	53
Маркушевич М. В. Элементы полипрограммной методики преподавания темы «Создание и обработка текстовой информации» с использованием свободного офисного пакета LibreOffice на уровне основного общего образования.....	61
Бельков Д. М., Козловских М. Е., Слинкина И. Н., Кутыгин О. И. Задания турнира по робототехнике «Хоровод культур»	81

КОНКУРСЫ

Итоги XXIV Всероссийского конкурса цифровых изображений и фотографий ФОТО 1-2023	89
--	----

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 28.02.23.
Формат 60×90^{1/8}. Усл. печ. л. 11,5
Тираж 2000 экз. Заказ № 1923.
Отпечатано в типографии ООО «Принт сервис групп»,
105187, Россия, г. Москва, Борисовская ул., д. 14, стр. 6,
тел./факс: +7 (499) 785-05-18, e-mail: 3565264@mail.ru

© «Образование и Информатика», 2023



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ»

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ОБРАЗОВАНИЕ И ИНФОРМАТИКА»

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
akull@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
БАСЫРОВА Зифа Аббясовна

Корректоры
СИРОТКИН Никита Сергеевич
ШАРАПКОВА Людмила Михайловна

Верстка
ФЕДОТОВ Дмитрий Викторович

Дизайн
ГЛАВНИЦКИЙ Евгений Николаевич

Отдел распространения и рекламы
КУЗНЕЦОВА Елена Александровна

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

БОСОВА Людмила Леонидовна

чл.-корр. РАО, доктор пед. наук, доцент, заслуженный учитель РФ, лауреат премии Правительства РФ в области образования, Институт математики и информатики Московского педагогического государственного университета, зав. кафедрой 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, Академия социального управления, Московская область, профессор кафедры общеобразовательных дисциплин

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, научный руководитель 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, научный руководитель департамента информатики, управления и технологий

ПИЛОСЯН Элина Анатольевна

канд. тех. наук, Сочинский государственный университет, декан факультета информационных технологий и математики

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич

доктор тех. наук, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, профессор кафедры судовой автоматики и измерений; средняя общеобразовательная школа № 163, 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

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС «УЧА ДРУГИХ — УЧИТЬСЯ САМОМУ»

Уважаемые коллеги!

Издательство «Образование и Информатика», редакция журнала «Информатика в школе»
объявляют о проведении
Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»,
посвященного Году педагога и наставника в России

Конкурс проводится по двум номинациям:

1. Номинация для педагогов: Уча других — учиться самому.

В номинации могут быть представлены методические материалы, отражающие инновационные подходы участников конкурса к преподаванию информатики в школе; работы, посвященные освоению педагогами новейших информационных технологий и внедрению их в образовательный процесс; статьи, рассматривающие различные аспекты подготовки будущих учителей информатики.

2. Номинация для учащихся: Учитель информатики — лучшая профессия.

В номинации могут быть представлены работы учащихся (статьи, рассказы, эссе, пьесы, стихи, литературные зарисовки), в которых ребята рассказывают о том, что их привлекает в профессии учителя информатики, каким они представляют будущее этой профессии, как они видят себя в этой профессии, какие новации в преподавании информатики они могли бы предложить.

Оргкомитет конкурса

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

Цели и задачи конкурса

1. Выявление и поддержка талантливых педагогов.
2. Включение педагогов в деятельность по разработке нового содержания образования, новых образовательных технологий и методик обучения.
3. Выявление и распространение новых образовательных технологий, способствующих развитию интереса школьников к информатике и информационным технологиям.
4. Создание информационно-образовательного пространства на страницах журнала «Информатика в школе» по обмену и распространению опыта преподавания информатики, а также использования в образовательном процессе информационно-коммуникационных технологий.
5. Укрепление авторитета учителя, осознание учащимися социальной значимости педагогической деятельности, воспитание уважения к старшим.
6. Развитие интереса школьников к информатике и другим учебным дисциплинам, к информационным технологиям.
7. Творческое развитие школьников, повышение их социальной активности, создание условий для самореализации.
8. Повышение информационной культуры и информационно-коммуникационной компетентности всех участников образовательного процесса — учащихся, педагогов, родителей.

Работы на конкурс принимаются с 10 апреля по 31 мая 2023 года включительно. Работы, присланные позже 31 мая 2023 года, к участию в конкурсе допускаться не будут. Подача работ производится только через заполнение формы заявки на сайте ИНФО (необходима предварительная регистрация на сайте или авторизация для зарегистрированных пользователей).

Итоги конкурса будут подведены в № 3-2023 (июнь) журнала «Информатика в школе», а также опубликованы на сайте издательства «Образование и Информатика».

Лучшие работы будут опубликованы в журнале «Информатика в школе».

Победители конкурса получат:

- диплом от издательства «Образование и Информатика»;
- печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» № 3-2023 (июнь), в котором будут опубликованы итоги конкурса;
- авторский печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» с опубликованной работой.

**Подробную информацию
о требованиях к оформлению конкурсной работы и конкурсной заявки,
а также всю дополнительную информацию о конкурсе
вы можете найти на сайте издательства «Образование и Информатика»:
<http://infojournal.ru/competition/pedagog-2023/>
а также получить в редакции ИНФО
по адресу: readinfo@infojournal.ru
и по телефону: (495) 140-19-86**



ИТОГИ XIX ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ИНФО-2022

Уважаемые коллеги!

В сентябре 2022 года издательство «Образование и Информатика» объявило конкурс научно-практических работ по методике обучения информатике и информатизации образования ИНФО-2022.

Было организовано жюри конкурса, в которое вошли представители Российской академии образования, ведущие методисты, члены редакционных коллегий журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе», сотрудники объединенной редакции ИНФО.

В конкурсе приняли участие как работники образования — учителя, преподаватели вузов, работники учреждений дошкольного образования, педагоги системы дополнительного образования, методисты, — так и студенты педвузов из разных регионов Российской Федерации, а также из стран ближнего зарубежья.

Конкурс проводился по следующим номинациям:

1. Инновации в методике обучения информатике.
2. Технологии искусственного интеллекта в сфере образования.
3. Цифровизация образовательной организации и учебного процесса.
4. Развитие профессиональных компетенций педагогов в контексте цифровизации системы образования.

К сожалению, вынуждены отметить (и обратить на это особое внимание участников конкурса), что несколько работ, получивших высокие оценки членов жюри, были исключены из списка победителей из-за плагиата и самоплагиата. Надеемся, что в будущих конкурсах участники будут более внимательно относиться к соблюдению норм публикационной этики и к выполнению условий конкурса в части оригинальности работы.

Представляем лауреатов (1-е место) и дипломантов (2-е место) конкурса ИНФО-2022.

НОМИНАЦИЯ 1 «ИННОВАЦИИ В МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ»

Лауреаты конкурса (1-е место)

Кольцова Ксения Игоревна,

*учитель физики, Парфеньевская средняя общеобразовательная школа, с. Парфеньево,
Костромская область, Россия;*

*магистрант кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет,
Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия*

Курганова Наталья Александровна,

*доцент кафедры прикладной информатики и математики,
Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия*

Морох Евгений Александрович,

учитель информатики, средняя школа № 76, г. Ярославль, Россия

Дипломант конкурса (2-е место)

Баракина Татьяна Вячеславовна,

*доцент кафедры предметных технологий начального и дошкольного образования,
Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия*

НОМИНАЦИЯ 2**«ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ»**

По мнению жюри, в данной номинации не было представлено работ, достойных 1-го места.

Дипломанты конкурса (2-е место)

Латышева Любовь Павловна,

доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Олехов Алексей Андреевич,

старший преподаватель кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Скорнякова Анна Юрьевна,

декан математического факультета, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Черемных Елена Леонидовна,

и.о. зав. кафедрой высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Мельникова Екатерина Викторовна,

ассистент кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Лаптева Татьяна Дмитриевна,

магистрант, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Пантюхин Дмитрий Валерьевич,

старший преподаватель, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия;

старший преподаватель, МИРЭА — Российский технологический университет, г. Москва, Россия

НОМИНАЦИЯ 3**«ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА»**

По мнению жюри, в данной номинации не было представлено работ, достойных 1-го места.

Дипломант конкурса (2-е место)

Смирнова Светлана Александровна,

студентка 4-го курса кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

НОМИНАЦИЯ 4**«РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГОВ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ»****Лауреат конкурса (1-е место)**

Косова Екатерина Алексеевна,

зав. кафедрой прикладной математики, Физико-технический институт, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Республика Крым, Россия

Дипломанты конкурса (2-е место)

Иманова Ольга Анатольевна,

доцент кафедры информационных технологий обучения и непрерывного образования, Институт педагогики, психологии и социологии, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

Смолянинова Ольга Георгиевна,

зав. кафедрой информационных технологий обучения и непрерывного образования, Институт педагогики, психологии и социологии, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

Токтарова Вера Ивановна,

профессор кафедры прикладной математики и информатики,

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Россия

Ребо Ольга Васильевна,

аспирант кафедры методологии и управления образовательными системами,

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Россия

Все представленные выше лауреаты (1-е место) и дипломанты (2-е место) конкурса ИНФО-2022 будут награждены дипломами соответствующего достоинства от издательства «Образование и Информатика». Их работы будут опубликованы в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» (в соответствии с рекомендациями членов жюри конкурса в зависимости от тематики и содержания работы).

В качестве приза победители конкурса ИНФО-2022 получат подписку в печатном виде на 2023 год на журналы «Информатика и образование» и «Информатика в школе».

Уважаемые коллеги! Обращаем ваше внимание, что с 2022 года электронные версии журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе» размещаются на сайте издательства в режиме открытого доступа (Open Access), поэтому электронная подписка победителям не оформляется (как это было в предыдущих конкурсах).

Также по результатам конкурса отмечены жюри и рекомендованы к публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» работы следующих авторов:

Бурняшов Борис Анатольевич,

доцент кафедры социально-гуманитарных и естественно-научных дисциплин,

Северо-Кавказский филиал Российского государственного университета правосудия, г. Краснодар, Россия

Герасимова Ирина Владимировна,

доцент кафедры химии и методики преподавания химии,

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Курганова Наталья Александровна,

доцент кафедры прикладной информатики и математики,

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Лобанов Алексей Александрович,

учитель информатики, директор, ЧОУ «Школа «Таурас», Санкт-Петербург, Россия

Лобанова Татьяна Юрьевна,

учитель информатики, Ангарский лицей № 1, г. Ангарск, Иркутская область, Россия

Порваткин Андрей Викторович,

педагог дополнительного образования детей,

Республиканский Центр дополнительного образования детей, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия;

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

Троицкая Ольга Николаевна,

зав. кафедрой экспериментальной математики и информатизации образования,

Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем,

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

Вохтомина Ева Дмитриевна,

студентка 4-го курса, Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем,

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

Участники конкурса, чьи работы рекомендованы к публикации, получают сертификат об участии в конкурсе и публикации вместе с авторским экземпляром журнала, в котором будет опубликована работа.

Остальные конкурсанты могут получить сертификат об участии, который будет подготовлен по индивидуальному запросу.

Следите за информацией о новых конкурсах в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе», а также на сайте ИНФО: <http://infojournal.ru/>

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-7-12

К. И. Кольцова

победитель конкурса ИНФО-2022 в номинации «Инновации в методике обучения информатике», Парфеньевская средняя общеобразовательная школа, с. Парфеньево, Костромская область, Россия; Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЮЖЕТНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА PYTHON

Аннотация

В статье рассматривается проблема повышения внутренней мотивации школьников при изучении программирования. К традиционным приемам, способствующим повышению мотивации, можно отнести апелляцию к жизненному опыту учащихся, создание проблемной ситуации, решение сюжетных задач, моделирование в учебном процессе реальных событий (ролевые игры). Одним из требований, предъявляемых к задачам с прикладным содержанием, является соответствие фабулы возрастным особенностям учащихся. Выполнение этого требования будет возможным, если ситуация, описанная в фабуле задачи, социально значима для подростков, учитывает их интересы и современные тенденции подростковой коммуникации. В статье приведены примеры сюжетных задач, использование которых целесообразно при обучении программированию учащихся основной школы. Указанные задачи позволяют познакомить учащихся со структурами данных «список» и «словарь», с генератором псевдослучайных чисел и с созданием собственных модулей на Python.

Ключевые слова: мотивация, мотив, язык программирования Python, сюжетная задача.

1. Введение

Одной из центральных проблем обучения является проблема мотивации обучающихся. Иногда на уроках можно услышать от учеников фразу: «Зачем это нужно? Мне в жизни это не пригодится». Актуальность обозначенной проблемы обусловлена также требованиями профессиональных стандартов, предъявляемыми педагогам, обновлением содержания обучения и самой учебной деятельностью [10, 11]. В ФГОС нового поколения подчеркивается необходимость создания условий, которые будут способствовать формированию и развитию мотивации по освоению учебной дисциплины.

Исследованию природы мотивации и мотивов посвящено множество трудов как зарубежных, так и отечественных ученых: Л. И. Божович, А. Н. Леонтьева, П. В. Симонова, К. К. Платонова, К. Мадсен, А. Маслоу и др. Существует большое разнообразие трактовок понятия «**мотивация**». Например, в статье [8] мотивация определяется как осмысление индивидом ситуации, выбор и оценка всевозможных моделей поведения, их предполагаемых итогов и формирование на данной базе мотивов. В «Словаре практического психолога» С. Ю. Головина [3] мотивация определяется как система побуждений, вызывающие активность организма и определяющие ее направленность; осознаваемые

Контактная информация

Кольцова Ксения Игоревна,

учитель физики, Парфеньевская средняя общеобразовательная школа, с. Парфеньево, Костромская область, Россия; *адрес:* 157270, Россия, Костромская область, с. Парфеньево, ул. Маркова, д. 17;

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

e-mail: study.zarubina@yandex.ru

K. I. Koltsova

The Parfenyev Secondary School, Parfenyev, Kostroma Region, Russia;

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

USING PLOT TASKS WHEN TEACHING PYTHON PROGRAMMING

Abstract

The article deals with the problem of increasing the internal motivation of schoolchildren when studying programming. The traditional techniques that increase motivation include appealing to the life experience of students, creating a problem situation, solving plot tasks, modeling real events in the educational process (role-playing games). One of the requirements for tasks with applied content is the correspondence of the plot to the age characteristics of students. The fulfillment of this requirement will be possible if the situation described in the plot of the task is socially significant for adolescents, takes into account their interests and current trends in adolescent communication. The article provides examples of plot tasks, the use of which is expedient when teaching programming to basic school students. These tasks allow students to get acquainted with the "list" and "dictionary" data structures, with a pseudo-random number generator, and with creating their own modules in Python.

Keywords: motivation, motive, Python programming language, plot task.

или неосознаваемые психические факторы, побуждающие индивида к совершению определенных действий и определяющие их направленность и цели. Р. С. Немов пишет, что мотивация — это совокупность причин психологического характера, которые объясняют поведение человека, а точнее, его начало, активность и направленность [7]. К. К. Платонов считает, что мотивация — это совокупность мотивов [9]. Ж. Годфруа определяет мотив как соображение, по которому субъект должен действовать [2]. По Е. П. Ильину, мотив — это субъективная причина (осознанная или неосознанная) того или иного поведения, действия человека — психическое явление, непосредственно побуждающее человека к выбору способа действия и его осуществления [6].

Существует ряд приемов, способствующих повышению учебной мотивации:

- апелляция к жизненному опыту учащихся;
- создание проблемной ситуации;
- решение сюжетных задач;
- моделирование в учебном процессе реальных событий (ролевые игры).

Под *сюжетной задачей* Л. М. Фридман понимает задачи, в которых описан некоторый жизненный сюжет с целью нахождения определенных характеристик или значений [12].

Согласно М. В. Егуповой, одним из требований, предъявляемых к задачам с прикладным содержанием, является соответствие фабулы возрастным особенностям учащихся [5]. Выполнение этих требований будет возможным, если:

- ситуация, описанная в фабуле задачи, будет понятна учащимся;
- будут учтены современные тенденции подростковой коммуникации;
- содержание задачи ориентировано на социально значимые для подростков ситуации;
- будут учтены интересы и хобби подростков.

В данной статье приведены примеры сюжетных задач, которые апеллируют к жизненному опыту учащихся и могут быть использованы для создания проблемной ситуации на уроке при изучении основ программирования на языке Python.

2. Пример сюжетной задачи для знакомства учащихся со структурой данных «список» — задача «Странник»

Представьте, что вы являетесь героем компьютерной игры. Предположим, вы странник, а у такого персонажа всегда есть сумка для припасов и лекарств. Давайте подумаем и выпишем на доску, что будет лежать в вашей сумке.

Ребята, как мы можем представить список предметов в программе? Давайте представим его в виде строки, поместив ее в переменную *bag* (англ. сумка):

```
bag="бутылка воды, лопатка хлеба, чеснок, спирт,
кусочек тряпки, дорожник"
```

Итак, мы создали строку. Напомните мне: какие операции со строками вы помните? (*Учащиеся называют операции: сложение, дублирование, нахождение элемента по индексу, длина строки.*) [4]

Теперь представьте ситуацию: вы, странник, случайно забрели на развалины замка и, покопавшись в груде камней, нашли клинок. Взяли его в руку и решили спрятать на всякий случай в сумку. Обозначим клинок как *knife* (англ. нож). Как мы сможем добавить этот элемент к строке (т. е. положить в сумку)? Давайте посчитаем, сколько теперь предметов в сумке:

```
knife="нож"
bag1=knife+bag
print(bag1)
print("Количество элементов в сумке: ",
len(bag1))
```

Запустим программу и увидим, что она выведет:

```
ножбутылка воды, лопатка хлеба, чеснок, спирт,
кусочек тряпки, дорожник
Количество элементов в сумке: 69
```

Внимательно посмотрите на результат. Вы получили то, что хотели найти?

В этом случае лучше воспользоваться более удобным объектом. В Python существует объект, который называется «список».

Чтобы создать список, нужно написать переменную и присвоить ей элементы, стоящие в квадратных скобках через запятую.

А теперь вернемся к задаче.

Создадим изначальный список вещей в сумке:

```
bag=["бутылка воды", "лопатка хлеба", "чеснок",
"спирт", "кусочек тряпки", "дорожник"]
```

Мы можем обратиться к любому элементу списка, указав в квадратных скобках его позицию.

Давайте попробуем достать из сумки кусочек тряпки. Помните, что отсчет начинается с 0. Значит, тряпка у нас находится в списке под номером 4:

```
print(bag[4])
```

А сейчас настало время добавить в сумку новый элемент — нож. Сделаем это с помощью функции *append()*:

```
bag.append("нож")
```

Молодцы, теперь проверим, что есть в сумке:

```
print(bag)
```

Время идет, странник уже слишком долго шел, пора бы остановиться, подкрепиться и лечь спать. Вы попили воды и съели весь хлеб. Перед нами новая задача: как удалить элемент из сумки?

Для этой задачи применим ключевое слово *del* к нужному нам элементу:

```
del bag[1]
```

Новый день, новые путешествия. Пора бы пополнить запасы еды! Вы идете на базар и выбираете любимые лакомства: окорочок, свиные ушки и бутылку эля. Итак, появился новый список, давайте его поместим в переменную *food*.

```
food=["окорочок", "свиные ушки", "эль"]
```

А теперь положим новоприобретение в сумку. Ничего сложного, все так же, как и сложение строк.

Не забывайте о том, что Python является регистрочувствительным!

```
print(dictionary["хайп"])
```

Получается, что при введении ключа мы как бы открываем ящик, в котором содержится толкование термина.

Внимательный слушатель скажет, что это похоже на доступ к элементу списка по индексу. Но это не совсем так. Если в списке мы используем индекс, то в словаре — ключ. Но если мы с вами захотим обратиться к элементу словаря посредством индекса, то эта идея ничего полезного нам не даст. И вот почему: в словаре не важен порядок, в котором идут пары, а следовательно, индексации в принципе нет, как в других последовательностях, изученных нами ранее.

Добавим все необходимое в наш код:

```
print("Толкование какого термина вы бы хотели
узнать?")
term=input("Введите термин: ")
print("это значит", dictionary[term])
```

Здесь *term* — это переменная, которая содержит введенный термин.

Опробуем приведенную программу. Работает? А теперь попробуем ввести термин «пинг», которого у нас нет в словаре. Внимание, появилась ошибка!

```
Толкование какого термина вы бы хотели узнать?
Введите термин: пинг
KeyError: 'пинг'
```

KeyError появляется тогда, когда Python проверил весь словарь, но не нашел введенного нами ключа. То есть интерпретатор спешит сообщить нам, что проблема — в ключе.

Необходимо избавиться от этой ошибки. Получается, что программа сначала должна проверить, а есть ли термин в нашем словаре. В случае его ненахождения, нужно обязательно об этом оповестить пользователя. Воспользуемся уже известным оператором *in*:

```
if term in dictionary:
    print("это значит", dictionary[term])
else:
    print("Извините, этого термина еще нет
в словаре")
```

2. Добавление нового термина.

Словарь — это мутирующий объект. То есть его элементы мы можем удалять и добавлять новые. Сначала разберемся, как же добавить новую пару.

```
dictionary["вайб"]="синоним атмосферы,
душевного состояния, энергетики"
```

Мы пишем имя словаря, в который хотим добавить элемент, в квадратных скобках пишем ключ, ставим «=» и пишем значение.

Стоит также отметить, что если вы будете использовать уже занятый под значение ключ, то старое значение будет стерто, а на его месте будет новое. Поэтому нам следует написать небольшой код, который будет проверять, есть ли уже этот ключ у нас в словаре. В этот раз нам понадобится оператор *not*:

```
term=input("Напишите, какой термин вы бы хотели
добавить: ")
if term not in dictionary:
    interpretation=input("Введите толкование
вашего термина: ")
    dictionary[term]=interpretation
    print("Ваш термин был добавлен в словарь")
else:
    print("У этого ключа уже есть значение!",
term, " - это", dictionary[term])
```

Разберемся со строкой:

```
dictionary[term]=interpretation
```

Здесь:

dictionary — название нашего словаря;

term — сам термин;

interpretation — значение нашего термина.

3. Удаление термина из словаря.

Удаление выполняется с помощью знакомой нам инструкции *del*. Покажем на примере, как это осуществить. Не забываем о проверке наличия термина в нашем словаре.

```
term=input("Напишите, какой термин вы бы хотели
удалить: ")
if term in dictionary:
    del dictionary[term]
    print("Термин", term, "удален")
else:
    print("Такого термина нет в нашем словаре")
```

4. Переопределение термина.

Чтобы заменить значение ключа, достаточно присвоить новое определение, и старое будет удалено.

```
term=input("Напишите, значение какого термина
вы бы хотели переопределить: ")
if term in dictionary:
    interpretation=input("Введите толкование
вашего термина: ")
    dictionary[term]=interpretation
    print("Ваш термин переопределен")
else:
    print("Такого термина еще нет в словаре.
Если хотите его добавить, вернитесь в меню")
```

5. Удаление содержимого словаря.

Если, переосмыслив всё, вам захочется заново переписать словарь, можно очистить содержимое с помощью метода *clear()*, применив его к названию нашего словаря:

```
answer=input("Вы точно хотите очистить
словарь? ")
if answer=="Да" or answer=="да":
    dictionary.clear()
    print("Словарь пуст")
else:
    print("Спасибо, что не сделали этого")
```

6. Выход из программы.

```
input("Чтобы выйти из программы, нажмите Enter")
```

Поздравляю, все части программы были проанализированы, соберем все воедино.

```
dictionary = {"хайпануть": "привлечь к себе
внимание, стать известным ", "хайп" : "то, что
привлекает к себе внимание, шумиха", "чилить" :
"прохлаждаться, расслабляться, ничего не
делать", "поймал флешбэки" : "на меня накатили
воспоминания"}
print("Добро пожаловать в словарь молодежного
сленга!")
print("\t\t\tМеню\n0. Найти толкование\n1.
Добавить новый термин\n2. Удалить термин\n3.
Изменить значение ключа\n4. Очистить
словарь\n5. Выйти из программы")
number=int(input("Выберите действие. Напишите
номер: "))
if number==0:
    print("Толкование какого термина вы бы
хотели узнать?")
    term=input("Введите термин: ")
    if term in dictionary:
        print("Это значит", dictionary[term])
    else:
        print("Просим прощения, этого термина
еще нет в словаре")
elif number==1:
    term=input("Напишите, какой термин вы бы
хотели добавить: ")
    if term not in dictionary:
        interpretation=input("Введите
толкование вашего термина: ")
        dictionary[term]=interpretation
        print("Ваш термин был добавлен
в словарь")
    else:
        print("У этого ключа уже есть
значение!", term, " - это",
dictionary[term])
elif number==2:
    term=input("Напишите, какой термин вы бы
хотели удалить: ")
    if term in dictionary:
        del dictionary[term]
        print("Термин", term, "удален")
    else:
        print("Такого термина нет в нашем
словаре")
elif number==3:
    term=input("Напишите, значение какого
термина вы бы хотели переопределить: ")
    if term in dictionary:
        interpretation=input("Введите
толкование вашего термина: ")
        dictionary[term]=interpretation
        print("Ваш термин переопределен")
    else:
        print("Такого термина еще нет
в словаре. Если хотите его добавить,
вернитесь в меню")
elif number==4:
    answer=input("Вы точно хотите очистить
словарь? ")
    if answer=="Да" or answer=="да":
        dictionary.clear()
```

```
print("Словарь пуст")
else:
    print("Спасибо, что не сделали этого")
elif number==5:
    input("Чтобы выйти из программы, нажмите
Enter")
else:
    print("Такого пункта нет в меню")
```

Этот код можно бесконечно дополнять, по своему желанию вы можете добавить пароль на некоторые пункты меню, которые хотели бы спрятать от других. Так что придумывайте и дополняйте!

4. Пример сюжетной задачи для знакомства учащихся с генератором псевдослучайных чисел — задача «Аффирмация дня»

Мы всю свою жизнь занимаемся самовнушением и, сами того не замечая, чаще всего внушаем себе что-то нехорошее. Например: «Я не смогу написать экзамен по физике», «Если я так буду выглядеть и дальше, на меня никто не посмотрит», «Я ничтожен». А слышали вы что-нибудь об аффирмациях дня? Это короткие высказывания, которые внушают вам веру в себя и настраивают вас на позитивный лад.

Я предлагаю сегодня создать такую программу, которая будет вас каждое утро подбадривать и дарить вам счастье и хорошее настроение на весь день.

Сначала нужно понять, из чего может состоять такая программа. Давайте подумаем. Конечно же, первое, что нам нужно, это создать список аффирмаций. Второе, нужно создать программу, которая будет выбирать для вас случайно одну из аффирмаций и выводить на экран. Вот и вся логика задачи.

Приступим.

Как вы услышали, я использовала слово «случайно» — в Python существует модуль с таким смыслом, он называется *random*. Для чего он нам нужен? Исходя из названия, понятно, что он генерирует что-то случайное. На деле, говоря «случайно», я лукавлю. Роберт Кавью сказал: «Генерация случайных чисел слишком важна, чтобы оставлять ее на волю случая». И был прав. Python выводит «случайные» числа на основе формулы, поэтому правильно говорить, что они «псевдослучайные».

Модуль *random* содержит в себе множество различных методов. Для нашей же задачи нам понадобится один метод, который носит название *choice*. Он позволяет выбрать из заданной последовательности только один элемент. Как его реализовать?

Первое, что сделаем, это импортируем модуль:

```
import random
```

Второе, мы создадим список, из которого программа будет выбирать случайную фразу. Давайте вместе составим содержание нашего списка:

```
affirmation_list = ["Мой возраст идеальный для
обучения, так как я забочусь о будущем",
"Я дружу со всеми своими одноклассниками",
"Мне легко дается учеба, и мне нравится
```

учиться", "Я всегда сосредоточен на учебе", "Мои одноклассники – прекрасные люди", "Во мне бушует море энергии, и я направляю ее в нужное русло"]

Поздравляю, половину программы мы написали.

Теперь мы попросим наше творение выводить на экран любую из фраз. Собственно, применим метод *choice*:

```
print("Аффирмация дня: ",
      random.choice(affirmation_list))
```

Напишем полностью получившуюся программу:

```
import random
affirmation_list = ["Мой возраст идеальный для
обучения, так как я забочусь о будущем",
"Я дружу со всеми своими одноклассниками",
"Мне легко дается учеба, и мне нравится
учиться", "Я всегда сосредоточен на учебе", "Мои
одноклассники – прекрасные люди", "Во мне бушует
море энергии, и я направляю ее в нужное русло"]
print("Аффирмация дня: ",
      random.choice(affirmation_list))
```

Программа написана, но мы можем ее доработать.

Представьте, что вы хотите каждый день на протяжении года получать новую аффирмацию. Что бы вы сделали? Да, возможно, вы бы создали в программе громадный список из аффирмационных выражений. Пришлось бы изрядно полистать, чтобы найти сам код программы.

Или другая ситуация. Вы пишете игру, в которой множество частей. Там описание и ракетки, и мяча, и игрового поля, и ядра программы. Представьте, что все это вы будете хранить в одном файле. Могу с уверенностью сказать, что это жутко неудобно. Начиная с того, что затруднительно читать код, и заканчивая тем, что сложно искать ошибки в каких-то частях.

Для организации пространства в Python существуют подключаемые модули. С некоторыми из них вы уже знакомы. Например, это модули *math*, *time*, *random* и т. д. В этих библиотеках могут содержаться переменные, классы, функции. Если говорить простым языком, это просто файлы, содержащие код. Они нужны для оптимизации программы, для повышения маневренности. Как вы помните, они импортируются с помощью команды *import*.

А теперь вернемся к задаче «Аффирмация дня». Что вы теперь ответите мне на вопрос: «Что сделать, чтобы каждый день на протяжении года мы имели возможность получить разную аффирмацию?»

Именно — нам следует создать отдельный модуль для высказываний. Начнем!

Создание модуля — дело несложное. Достаточно просто сохранить файл с кодом с расширением *.py*.

Открываем новое окно в среде разработки, пишем там нужный нам список. Пока что нам хватит и тех аффирмаций, которые были записаны. Дома, если хотите, можете написать их сколько угодно.

```
affirmation_list = ["Мой возраст идеальный для
обучения, так как я забочусь о будущем",
"Я дружу со всеми своими одноклассниками",
"Мне легко дается учеба, и мне нравится
учиться", "Я всегда сосредоточен на учебе", "Мои
```

одноклассники – прекрасные люди", "Во мне бушует море энергии, и я направляю ее в нужное русло"]

Сохраним файл под именем, например, *affirmation.py*. Модуль создан. Дальше берите код, который мы написали выше, и импортируйте в него созданный модуль:

```
import random
import affirmation
print("Аффирмация дня: ", random.
choice(affirmation.affirmation_list))
```

Обратите внимание на то, как именно мы используем список из созданного нами модуля.

В скором времени мы научимся с вами на примере этой же задачи отмечать уже использованные нами элементы списка.

5. Заключение

Описанный в статье подход к разработке сюжетных задач целесообразно использовать как для организации внеурочной деятельности по информатике в VII—IX классах, так и для изучения информатики в основной школе на углубленном уровне [1].

Опыт показывает, что большое количество учащихся, которые на первых занятиях заинтересованы в изучении языка программирования Python, постепенно теряют интерес к нему по мере возрастания сложности изучаемого материала. Задачи, подобные предложенным выше, были использованы автором при проведении занятий во внеурочной деятельности для учащихся VIII классов в Парфеньевской СОШ, что позволило сохранить и развить интерес школьников к изучению программирования.

Список источников

1. Босова Л. Л. О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества // Информатика в школе. 2022. № 4. С. 5–14. EDN: DKRLZV. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-5-14
2. Годфруа Ж. Что такое психология. М.: Мир, 1992. 496 с.
3. Головин С. Ю. Словарь практического психолога. Минск: Харвест, 1998. 800 с.
4. Гэддис Т. Начинаем программировать на Python. 4-е изд.: пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2019. 768 с.
5. Егунова М. В. Об основных требованиях, предъявляемых к задачам с прикладным содержанием в курсе школьной математики // Наука и школа. 2007. № 3. С. 33–36. EDN: NCRWMD.
6. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. СПб.: Питер, 2002. 512 с.
7. Немов Р. С. Общая психология. М.: Юрайт, 2016. 262 с.
8. Патрахина Т. Н., Романчук К. П. Сущность и содержание понятия «мотивация» в системе управления // Молодой ученый. 2015. № 7. С. 461–464. EDN: TRPMAD.
9. Платонов К. К. Занимательная психология. М.: Молодая гвардия, 1986. 224 с.
10. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования) (учитель)» (проект подготовлен Минтрудом России 31.01.2022). <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56809182/>
11. 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/
12. Фридман Л. М. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика: учебное пособие для учителей и студентов педвузов и колледжей. М.: Школьная пресса, 2002. 204 с.

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-13-21

Н. А. Курганова

победитель конкурса ИНФО-2022 в номинации «Инновации в методике обучения информатике», Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВАДРОКОПТЕРОВ TELLO EDU ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ЛИНЕЙНЫЕ АЛГОРИТМЫ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ*

Аннотация

В статье рассматриваются возможности использования квадрокоптеров Tello EDU при изучении раздела «Алгоритмы и программирование» школьного курса информатики. Предлагаются следующие темы уроков, на которых целесообразно использовать квадрокоптер: «Алгоритмы и исполнители. Квадрокоптер — исполнитель алгоритмов», «Линейные алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks», «Разветвляющиеся алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks», «Циклические алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks». Приведена методическая разработка урока по теме «Линейные алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks». Предложены задания, которые можно использовать на каждом этапе урока. На этапе актуализации знаний учащимся предлагается интерактивный плакат для организации самоконтроля. На уроке используются такие методические приемы, как «Эпиграф», «Пропуск слов», для проведения рефлексии учебной деятельности применяется прием «Лестница успеха».

Ключевые слова: алгоритм, линейный алгоритм, исполнитель, квадрокоптер, Tello EDU, DroneBlocks.

1. Введение

Раздел «Алгоритмы и программирование» является одним из важнейших в структуре содержания учебного предмета «Информатика» [1], поэтому учителю целесообразно уделить особое внимание подготовке к урокам по данному разделу.

На сегодняшний день в большинстве школ функционируют «Точки роста» и «Кванториумы», которые оснащены инновационным оборудованием, в том числе квадрокоптерами Tello EDU. Квадрокоптер позволяет

решить целый ряд образовательных задач на уроках информатики: с его помощью учащиеся могут освоить основные алгоритмические конструкции, приобрести навыки по управлению беспилотными летательными аппаратами, создать свои сценарии автономного полета [2]. Для создания автономных полетов квадрокоптеров существуют специальные среды, приложения и языки программирования: DroneBlocks, Scratch, Python и др.

DroneBlocks — приложение, процесс программирования в котором представляет собой перетаскивание разноцветных блоков, оно имеет простой и понятный

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2023/

Контактная информация

Курганова Наталья Александровна, канд. пед. наук, доцент кафедры прикладной информатики и математики, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия; *адрес:* 644099, Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, д. 14; *e-mail:* kurganovana@gmail.com

N. A. Kurganova

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

USING TELLO EDU QUADROCOPTERS TO STUDY THE THEME "LINEAR ALGORITHMS" OF A SCHOOL INFORMATICS COURSE

Abstract

The article discusses the possibilities of using Tello EDU quadcopters when studying the section "Algorithms and programming" of a school informatics course. Quadcopters can be used in lessons on the following themes: "Algorithms and executors. A quadcopter is an executor of algorithms", "Linear algorithms. Programming an autonomous flight of a quadcopter in the DroneBlocks environment", "Branching algorithms. Programming an autonomous flight of a quadcopter in the DroneBlocks environment", "Cyclic algorithms. Programming an autonomous flight of a quadcopter in the DroneBlocks environment". The lesson on the theme "Linear algorithms. Programming an autonomous flight of a quadcopter in the DroneBlocks environment" is described. The tasks are suggested for each stage of the lesson. At the stage of updating knowledge, students are offered an interactive poster for organizing self-control. The lesson uses such methodological techniques as "Epigraph", "Skipping words", for the reflection of educational activities the technique "Ladder of success" is used.

Keywords: algorithm, linear algorithm, executor, quadcopter, Tello EDU, DroneBlocks.

интерфейс. Данное приложение позволит заинтересовать учащихся изучением различных языков и сред программирования.

Изучение раздела «Алгоритмы и программирование» в школьном курсе информатики с использованием квадрокоптеров целесообразно разбить на несколько уроков [6]:

1. Алгоритмы и исполнители. Квадрокоптер — исполнитель алгоритмов.
2. Линейные алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks.
3. Разветвляющиеся алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks.
4. Циклические алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks.

2. Содержание урока «Линейные алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks»

В рамках данной статьи рассмотрим основное содержание урока «Линейные алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks». Урок по данной теме целесообразно провести в VIII классе.

В ходе урока используется презентация, на слайдах которой отражены основные моменты урока [7].

Для работы с заданиями урока каждому ученику выдается рабочий лист [8].

Структура занятия может быть представлена следующими этапами [5]:

- I. Этап мотивации к учебной деятельности.
- II. Этап актуализации знаний и фиксирования индивидуальных затруднений.
- III. Этап выявления места и причины затруднений.
- IV. Этап построения проекта выхода из затруднения (открытие нового знания).
- V. Этап реализации построенного проекта.
- VI. Этап первичного закрепления с проговариванием во внешней речи.
- VII. Этап самостоятельной работы с проверкой по эталону.
- VIII. Этап включения в систему знаний и повторения.
- IX. Этап формулировки домашнего задания и рефлексии учебной деятельности.

Ход урока

1. Этап мотивации к учебной деятельности

На данном этапе одна из основных задач учителя — заинтересовать учащихся в изучении нового материала, настроить учащихся на выполнение всех заданий урока [4].

Существует множество методических приемов для этапа мотивации. На этом уроке мы предлагаем использовать прием «Эпиграф к уроку» [3]. Эпиграфом к данному занятию могут выступить слова из сказки П. П. Ершова «Конёк-горбунок».

Горбунок-конёк встряхнулся,
Встал на лапки, встрепенулся,
Хлопнул гривкой, захрапел
И стрелой полетел.

Учитель сообщает учащимся, что в конце занятия они вернутся к данному эпиграфу и им необходимо будет ответить на вопрос: «Почему слова Петра Павловича Ершова можно использовать в качестве эпиграфа к нашему уроку?»

II. Этап актуализации знаний и фиксирования индивидуальных затруднений

Учитель предлагает учащимся вспомнить основные моменты занятия «Алгоритмы и исполнители. Квадрокоптер — исполнитель алгоритмов» [6]. Задания для актуализации знаний размещены на рабочем листе. Отметим, что часть заданий выполняется учениками на компьютерах или на планшетах, а затем оставшиеся задания выполняются учащимися на рабочем листе.

На слайде презентации и на рабочем листе имеется QR-код (рис. 1), считывание которого позволит учащимся открыть ссылку на интерактивный плакат, разработанный педагогом при помощи онлайн-сервиса Genial.ly. Ученики выполняют задания 1–3 при помощи интерактивного плаката. Используя интерактивные возможности онлайн-сервиса Genial.ly, ученик может осуществить самоконтроль.



Рис. 1. Ссылка на интерактивный плакат

Если выполнение задания планируется на компьютере, то с целью экономии времени учителю целесообразно заранее запустить интерактивный плакат, воспользовавшись короткой ссылкой: <https://qptr.ru/zK6w>

Задания 1–3.

Интерактивный плакат (рис. 2).

Задания 4, 5 учащиеся выполняют на рабочем листе.

Задание 4.

Заполните пропуски в предложениях.

Квадрокоптер — это (1) летательный аппарат с (2) пропеллерами, контролируемый на расстоянии с помощью пульта дистанционного управления или (3).

Tello — это (4), при помощи которого может осуществляться управление квадрокоптером средствами (5).

Примерные ответы: (1) беспилотный; (2) 4; (3) смартфона; (4) приложение; (5) смартфона.

Задание 5.

Установите соответствие между иконками приложения Tello и обозначением команд.

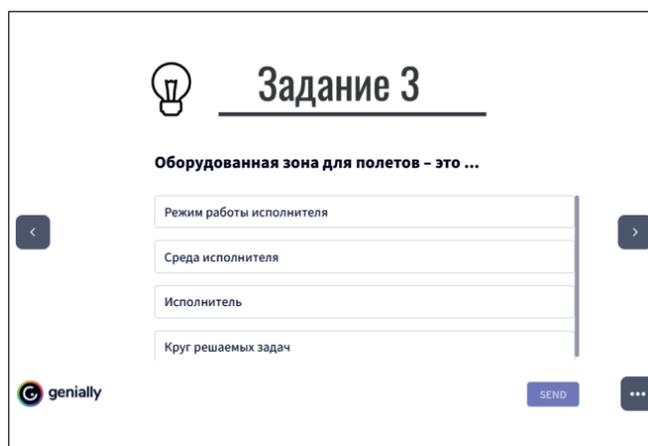
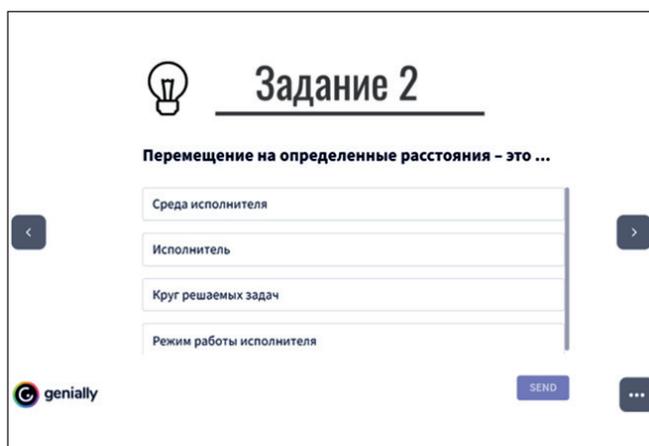


Рис. 2. Пример интерактивного плаката

Обозначения:

1	2	3	4

Команды:

- А) Перемещение правого стика вверх и вниз передвигает квадрокоптер вперед и назад.
- В) Перемещение левого стика влево и вправо управляет вращением квадрокоптера.
- С) Автоматический взлет.
- Д) Перемещение левого стика вверх и вниз меняет высоту квадрокоптера.

Ответ: 1 – С, 2 – В, 3 – А, 4 – Д.

После выполнения учащимися заданий 1–5 учитель выстраивает диалог с учениками, в процессе которого каждый обучающийся должен осознать необходимость в новых знаниях.

Учитель предлагает учащимся вспомнить одно из заданий предыдущего занятия «Алгоритмы и исполнители. Квадрокоптер — исполнитель алгоритмов», выполняя которое необходимо было схематично «нарисовать» в воздухе прямоугольник, управляя квадрокоптером при помощи приложения Tello [6].

Педагогу целесообразно задать ученикам следующие вопросы:

- Насколько точно вы смогли «нарисовать» прямоугольник в воздухе, выполняя управление квадрокоптером при помощи приложения Tello?
- Возможно ли «нарисовать» такую фигуру в воздухе, как квадрат, управляя квадрокоптером при помощи приложения Tello средствами смартфона?

Предполагаемые ответы учащихся:

- Трудно добиться одинаковых сторон у квадрата.
- Трудно осуществить полет по линии на определенное расстояние, равное линии уже совершенного перемещения.

Таким образом, ученики фиксируют возникающее затруднение.

III. Этап выявления места и причины затруднений

На данном этапе учащиеся осознают, что добиться определенной точности, управляя квадрокоптером только при помощи приложения смартфона Tello, невозможно «нарисовать» в воздухе «идеальные» геометрические фигуры, используя только ручной режим работы исполнителя.

IV. Этап построения проекта выхода из затруднения (открытие нового знания)

Ученики делают предположение, что имеется специальное приложение (программа), которое позволит разрешить обозначенную проблему.

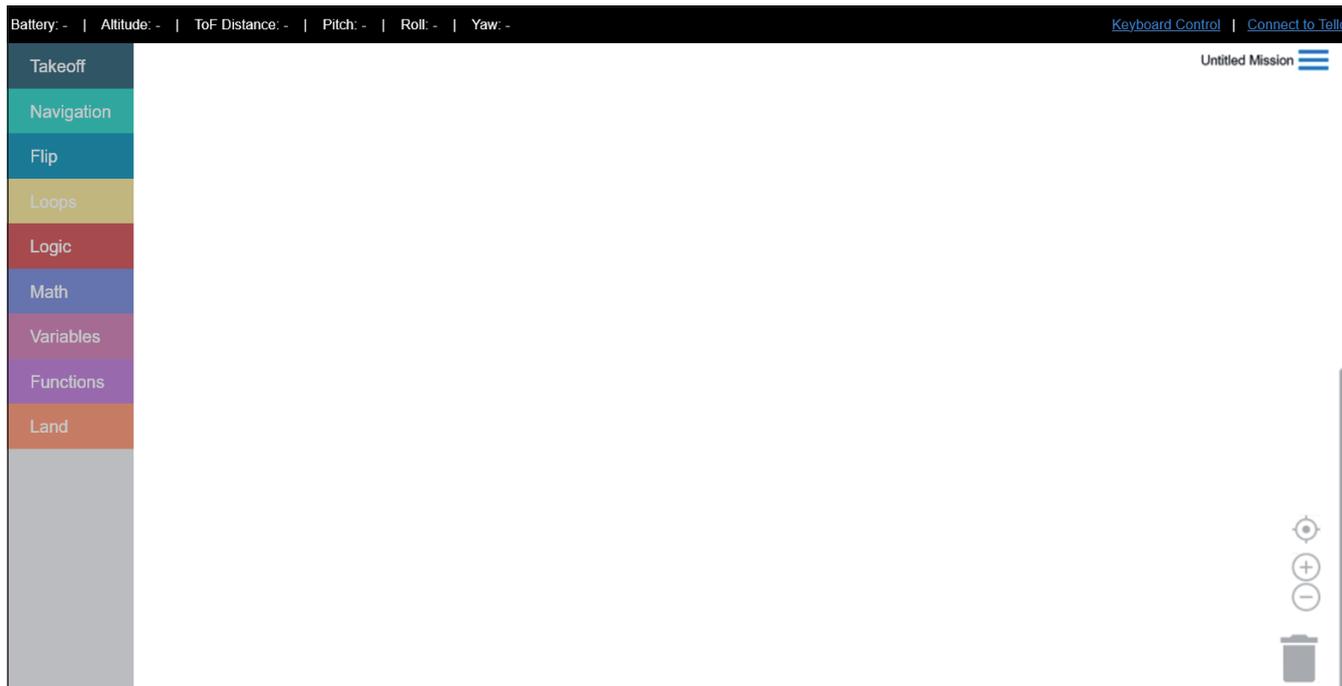


Рис. 3. Интерфейс приложения DroneBlocks

Учитель рассказывает учащимся, что есть специализированные среды, приложения, языки программирования, которые позволяют запрограммировать пролет квадрокоптера, самостоятельно создать алгоритм автономного полета. Одна из таких сред — **DroneBlocks**. В этом случае выделенное затруднение будет устранено.

В то же время учитель обращает внимание учеников, что, реализуя сценарии словесных алгоритмов на предыдущем занятии [6], исполнитель алгоритмов квадрокоптер Tello EDU выполнял такие алгоритмы, которые называются **линейными**.

Учитель демонстрирует на слайде презентации определение линейного алгоритма.

Линейный алгоритм — это алгоритм, образуемый командами, которые выполняются однократно

и именно в той последовательности, в которой записаны.

Обобщая все вышеизложенное, учитель с учащимися формулируют тему и цель урока.

Тема занятия — «Линейные алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks» — записывается на рабочем листе.

Отметим, что приложение DroneBlocks можно установить на планшеты или смартфоны, причем оно есть как для iOS, так и для Android [12]. В то же время в браузере Google Chrome имеется возможность установить расширение DroneBlocks и запрограммировать полет Tello при помощи персонального компьютера. После установки и запуска приложения Drone Blocks необходимо выбрать пункт *Connect to Tello* [10]. После подключения

Таблица 1

Описание блоков команд приложения DroneBlocks

Блоки команд	Описание
Take Off	Взлет квадрокоптера
Navigation	Перемещение квадрокоптера Tello вперед-назад, влево-вправо. Расстояние перемещения можно измерять как в дюймах, так и в сантиметрах
Flip	Программирование квадрокоптера на трюк «Флип» вперед-назад, влево-вправо
Loops	Программирование циклических алгоритмов
Logic	Программирование разветвляющихся алгоритмов
Math	Возможность математических вычислений
Variables	Возможность задавать переменные и использовать их в алгоритмических конструкциях
Function	Возможность задавать функции и использовать их в алгоритмических конструкциях
Land	Посадка квадрокоптера

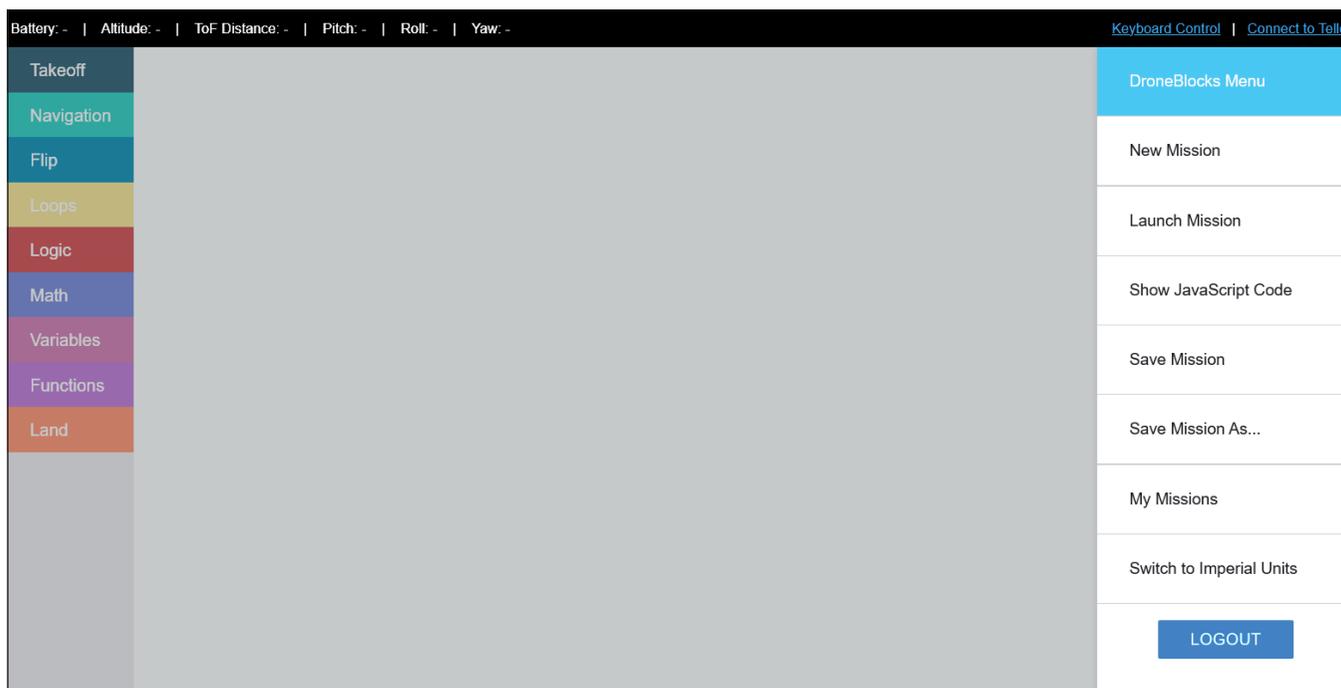


Рис. 4. Меню приложения DroneBlocks

Tello к приложению можно увидеть пример готовой программы для управления квадрокоптером.

Далее учитель знакомит учеников с приложением DroneBlocks, с его интерфейсом (рис. 3) при помощи слайдов презентации.

Педагог рассказывает о назначении каждого блока команд (табл. 1).

Значение кнопок (*Корзина, Плюс, Минус, Мишень*) в правом нижнем углу окна приложения интуитивно понятно. Учитель просит учащихся высказать свое мнение о назначении этих элементов интерфейса.

Далее педагог знакомит учащихся с основными кнопками и командами меню приложения DroneBlocks (рис. 4).

Обозначение кнопок и пунктов меню и их описание представлены в таблице 2.

Перед началом работы в приложении целесообразно зарегистрировать аккаунт при помощи меню, выбрав кнопку *LOGIN*, что позволит сохранять программы (миссии) и в дальнейшем просматривать созданные ранее программы.

Учитель акцентирует внимание учащихся на том, что начало программы — это команда *Take Off (Взлет)*, а завершение программы — команда *Land (Посадка)*.

Далее учитель рассказывает о других командах, которые понадобятся учащимся для составления линейных алгоритмов на текущем уроке при помощи приложения DroneBlocks (табл. 3), демонстрируя слайд презентации.

Таблица 2

Кнопки и пункты меню приложения DroneBlocks

Кнопки	Описание
LOGIN	Зарегистрироваться
LOGOUT	Выйти из аккаунта

Пункты меню	Описание
New Mission	Новая программа (миссия)
Launch Mission	Запуск программы
Show JavaScript Code	Показать код JavaScript
Save Mission	Сохранить программу (миссию)
Save Mission As	Сохранить программу (миссию) как
My Mission	Мои миссии (программы)
Switch to metric units	Переключиться на другие метрические единицы измерения

Содержание блоков приложения DroneBlocks

Блоки	Действие
Takeoff	
	Взлет (на 1 м)
	Взлет через определенное количество (в данном примере — 5) секунд
Land	
	Посадка
	Посадка через определенное количество секунд
Navigation	
	Полет <i>вперед</i> на определенное количество дюймов или сантиметров (при переключении режима)
	Полет <i>назад</i> на определенное количество дюймов или сантиметров (при переключении режима)
	Полет <i>налево</i> на определенное количество дюймов или сантиметров (при переключении режима)
	Полет <i>направо</i> на определенное количество дюймов или сантиметров (при переключении режима)
	Поворот <i>направо</i> на 90 градусов (или любой другой угол)
	Поворот <i>налево</i> на 90 градусов (или любой другой угол)

V. Этап реализации построенного проекта

Учитель акцентирует внимание учащихся на том, что у них теперь достаточно новых знаний, чтобы «нарисовать» в воздухе геометрические фигуры, например квадрат.

Ученики запускают приложение DroneBlocks, регистрируются в нем, а затем на основе диалога с учителем выполняют задание 6. Все задания представлены на рабочем листе.

Задание 6.

Составьте программу, позволяющую «нарисовать» в воздухе квадрат со стороной 1 метр без использования команд поворота квадрокоптера. Сохраните свою миссию под именем *Задание 6*. В результате выполнения программы квадрокоптер должен пролететь по квадрату и приземлиться в точке взлета.

Пример программы, которая должна получиться у учеников, представлен на рисунке 5. Учащиеся самостоятельно составляют программу, а затем сверяются

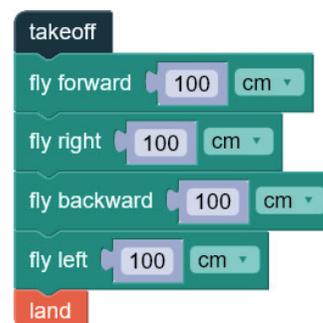


Рис. 5. Пример программы задания 6 в приложении DroneBlocks

с «эталоном» — программой, представленной на слайде презентации. Затем ученики тестируют написанную программу при помощи исполнителя — квадрокоптера.

Перед запуском программы, перед ее тестированием при помощи квадрокоптера необходимо вспомнить с учащимися правила техники безопасности при управлении квадрокоптером [6], обратить их внимание на соответствующий плакат в кабинете информатики.

Для того чтобы запустить каждую программу, необходимо выбрать в меню команду *Launch Mission*, учитывая, что предварительно выполнена команда *Connect to Tello*.

Отметим, что целесообразно осуществлять запуск программ для автономного полета квадрокоптера или в холле, или в классе — в обозначенной лентой зоне полета [6].

После тестирования каждой программы при помощи исполнителя учащиеся по мере необходимости вносят коррективы в составленные программы.

VI. Этап первичного закрепления с проговариванием во внешней речи

На данном этапе ученикам предлагается еще одно задание по новой теме на основе изученного материала. Данное задание учащиеся выполняют в парах [9]. После написания программы по заданию они рассказывают друг другу поочередно, что означает каждый блок программы: один ученик комментирует первую строчку программы, второй — вторую строчку программы и т. д.

Задание 7.

Составьте программу, позволяющую «нарисовать» в воздухе квадрат со стороной 1 метр, используя команды поворота квадрокоптера. Сохраните свою миссию под именем *Задание 7*. В результате выполнения программы квадрокоптер должен пролететь по квадрату и приземлиться в точке взлета. Основным условием является то, что при полете квадрокоптера камера должна всегда смотреть вперед.



Рис. 6. Пример программы задания 7 в приложении DroneBlocks

Пример программы, которая должна получиться у учеников, представлен на рисунке 6. Учащиеся самостоятельно пишут программу, выполняя задание 7. Слайд с вариантом готовой программы демонстрируется учителем только в случае возникновения затруднений у учащихся после тестирования программы. Если в классе есть интерактивная панель EdFlat, при помощи которой осуществляется показ презентации, то целесообразно воспользоваться элементом «Шторка» и открывать текст программы построчно.

Отметим, что данная программа может быть взята за основу для объяснения циклических конструкций на последующих уроках.

VII. Этап самостоятельной работы с проверкой по эталону

На данном этапе учащиеся самостоятельно выполняют задания 8 и 9.

Задание 8.

Составьте программу, позволяющую «нарисовать» в воздухе равносторонний треугольник со стороной 1 метр. Сохраните свою миссию под именем *Задание 8*. В результате выполнения программы квадрокоптер должен пролететь по треугольнику и приземлиться в точке взлета. Основным условием является то, что при полете квадрокоптера камера должна всегда смотреть вперед.

Отметим, что после написания и первичного тестирования программы учащиеся могут столкнуться с тем, что квадрокоптер выполняет другую миссию, а не запрограммированную ими.

Проблема возникает из-за того, что для команды поворота на определенный угол ученики устанавливают значение угла 60 градусов. Учитель демонстрирует учащимся на слайде презентации равносторонний треугольник и схематично показывает, каким образом должен лететь квадрокоптер (рис. 7). Ученики должны осознать, что *за угол поворота квадрокоптера при написании программы должен быть взят не внутренний угол треугольника, а внешний, т. е. надо заменить 60 градусов на 120 градусов* [2].

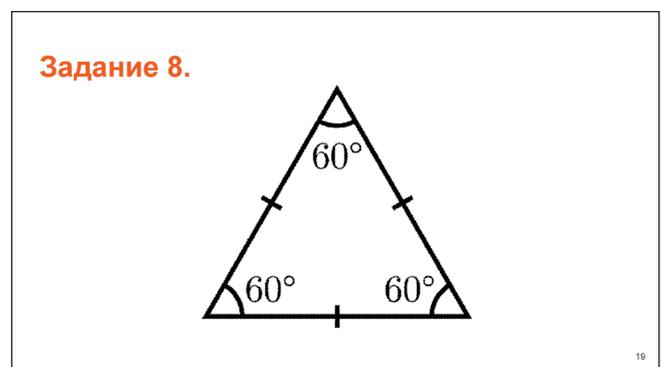


Рис. 7. Слайд презентации, демонстрирующий задание угла поворота

Слайды с равносторонним треугольником и примером программы учитель демонстрирует только в случае возникновения затруднений у учащихся после тестирования программы (рис. 8).



Рис. 8. Пример программы задания 8 в приложении DroneBlocks

VIII. Этап включения в систему знаний и повторения

На данном этапе учащиеся самостоятельно составляют программу, выполняя задание 9 в парах.

Задание 9.

Давайте представим, что исследователи-археологи нашли в джунглях каменный лабиринт (рис. 9). В полет над лабиринтом отправили квадрокоптер. Составьте программу полета квадрокоптера, иллюстрирующую выход из лабиринта. Вход в лабиринт обозначен красным крестиком, именно с этой точки начинается свой полет квадрокоптер. Одна клетка равна 1 метру. Основным условием является то, что при полете квадрокоптера камера должна всегда смотреть вперед. Сохраните свою миссию под именем *Задание 9*.

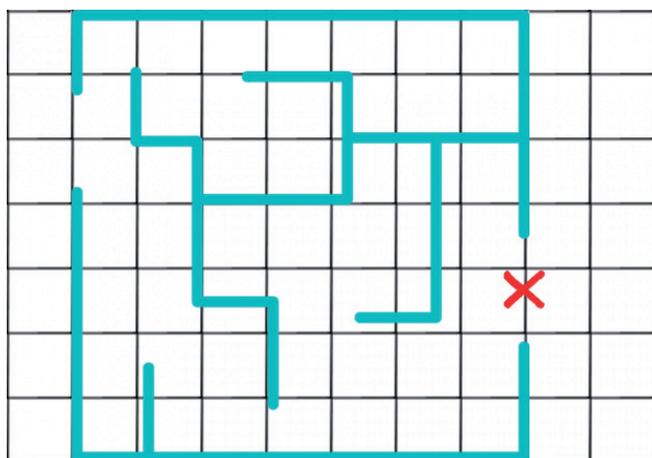


Рис. 9. Лабиринт для выполнения задания 9

Для данной программы предусмотрено моделирование полета только при помощи формального языка приложения DroneBlocks. В случае имеющегося поля распечатанного лабиринта возможно тестирование данной программы в реальных условиях.

Учащиеся самостоятельно составляют программу. Возможный текст программы представлен на рисунке 10.



Рис. 10. Возможный пример программы задания 9 в приложении DroneBlocks

Отметим, что для написания программы ученикам потребуется выполнить предварительные расчеты для нахождения расстояний, на которые квадрокоптер должен осуществлять полет в том или ином случае.

IX. Этап формулировки домашнего задания и рефлексии учебной деятельности

В качестве *домашней работы* учащимся предлагается выполнить следующие задания:

Задание 10.

Составьте примерную программу, реализующую автономный полет квадрокоптера над вашим школьным стадионном или любой известной вам спортивной площадкой. Схематично представьте чертеж объекта, обозначьте на схеме начало полета квадрокоптера — место старта. В результате выполнения программы квадрокоптер должен пролететь над стадионном или спортивной площадкой и приземлиться в точке взлета. Сохраните свою миссию под именем *Задание 10*. Основным условием является то, что при полете квадрокоптера камера должна всегда смотреть вперед.

Задание 11.

Заполните электронный рабочий лист ссылками на ваши разработанные программы — миссии по заданиям 6–10. Короткая ссылка на электронный рабочий лист: <https://qptr.ru/i2wo>. Если ссылка не открывается напрямую, ее необходимо скопировать в адресную строку.

Отметим, что приложение DroneBlocks позволяет делиться своими миссиями при помощи значка . Поделиться миссией, т. е. программой полета квадрокоптера, можно, войдя в пункт меню *My Mission*. При этом для каждой миссии возможны еще следующие функции: редактирование, удаление, предоставление публичного доступа.

QR-код на электронный рабочий лист учащиеся могут найти на печатном рабочем листе.

На этом же этапе учитель возвращается к эпиграфу урока и спрашивает, почему слова П. П. Ершова можно использовать в качестве эпиграфа занятия.

Возможные ответы учащихся:

- В эпиграфе приведен пример линейного алгоритма.
- Данные слова можно трактовать как подготовку к полету.

Далее учащиеся на рабочем листе выполняют **рефлексию** собственной деятельности при помощи приема «Лестница успеха» [11], отмечая свое положение на данном рисунке (рис. 11).



Рис. 11. Рефлексивный прием «Лестница успеха»

3. Заключение

Использование квадрокоптеров в образовательном процессе открывает перед учителем и учащимися безграничные познавательные и исследовательские возможности. Тестирование миссий полета при помощи квадрокоптера позволяет сделать процесс обучения практико-ориентированным, что в свою очередь мотивирует учащихся на изучение языков программирования.

Список источников

1. Босова Л. Л. О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества // Информатика в школе. 2022. № 4. С. 5–14. EDN: DKRLZV. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-5-14
2. Дриджер А. Е. Мастер-класс «Квадрокоптеры Tello в связке с приложением DroneBlocks» // Инфоурок. <https://infourok.ru/master-klass-kvadrokoptyery-tello-v-svyazke-s-prilozheniem-droneblocks-6319251.html>
3. Ермолаева Ж. Е. Как начать урок: 6 нетрадиционных вариантов // EduNeo. <https://www.eduneo.ru/kak-nachat-urok-6-netradicionnykh-variantov/>
4. Как правильно составить план урока // Сферум. Блог для учителей о цифровом образовании. https://prof-sferum.ru/universal_plan
5. Камалетдинова Г. Р. Структура современного урока в соответствии с требованиями ФГОС // Педагогическое общество Екатерины Пашковой — PEDSOVET.SU. https://pedsovet.su/fgos/6360_struktura_uroka_po_fgos
6. Курганова Н. А. Использование квадрокоптеров Tello EDU при изучении раздела «Основы алгоритмизации» школьного курса информатики // Информатика в школе. 2022. № 3. С. 5–11. EDN: KZKZRT. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-3-5-11
7. Курганова Н. А. Презентация к уроку «Линейные алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks». https://docs.google.com/presentation/d/1BASnN_pCwE1Pk5Cw9yVMVCacRMNKRonWZTF4-19qsJc/edit?usp=sharing
8. Курганова Н. А. Рабочий лист к уроку «Линейные алгоритмы. Программирование автономного полета квадрокоптера в среде DroneBlocks». https://docs.google.com/document/d/19ZPoiLCQ_mO1DcyV36KzORBvCHh49Rvo1cqQzcho09c/edit?usp=sharing
9. Мальшакова Н. П. Парная форма работы в школе: рекомендации для учителя. Несколько тренингов на отработку навыков работы в группах сменного состава // Педагогическое сообщество Екатерины Пашковой — PEDSOVET.SU. https://pedsovet.su/metodika/priemy/5868_parnaya_rabota
10. Первый опыт программирования DJI Tello // PROTELLO. <http://protello.com/tello-programming-1>
11. Постялякова Е. Прием рефлексии в конце урока «Лестница успеха». Как его использовать? // Педагогическое сообщество Екатерины Пашковой — PEDSOVET.SU. https://pedsovet.su/metodika/priemy/7076_lestnitsa_uspeha_refleksia
12. DroneBlocks App // DroneBlocks. <https://droneblocks.io/app>

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-22-26

Е. А. Морох*победитель конкурса ИНФО-2022 в номинации «Инновации в методике обучения информатике», средняя школа № 76, г. Ярославль, Россия*

КВЕСТ ПО ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ, ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ПРОГРАММИСТА В РОССИИ*

Аннотация

Важным стимулом для развития познавательного интереса учащихся школы является исторический аспект школьных знаний. Использование элементов историзма на уроках информатики и в рамках внеурочной деятельности расширяет кругозор учащихся и повышает их общую культуру, особенно учитывая то, что подавляющее большинство современных школьников имеют слабое представление о развитии информатики и зачастую даже не могут установить временные рамки того или иного изобретения. В современных школьных учебниках тема «История развития информатики» не выделена в отдельный параграф, исторические факты даются разрозненно, что затрудняет формирование у учащихся целостного восприятия данной темы. Однако эта тема важна для личностного развития обучающихся, в том числе для воспитания патриотизма. В статье представлено внеурочное занятие — квест, приуроченный ко Дню программиста, который ежегодно отмечается в России 12 сентября (в високосные годы) или 13 сентября (в невисокосные годы). Квест помогает познакомить ребят с основными учеными, внесшими вклад в развитие информатики, он развивает навыки читательской грамотности, умение производить поиск необходимой информации в тексте, искать информацию в сети Интернет, в том числе проводить поиск по изображению. Используемые в квесте факты впоследствии могут пригодиться школьникам на различных конкурсах и олимпиадах.

Ключевые слова: история информатики, квест, внеурочная деятельность, поиск информации, День программиста.

1. Введение

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [7] одной из целей заявлено личностное развитие обучающихся, в том числе гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое воспитание [9].

Важным стимулом для развития познавательного интереса, связанным с содержанием обучения, является исторический аспект школьных знаний [4, с. 3]. Известный французский математик, физик и философ

Ж. А. Пуанкаре отмечал, что «всякое обучение становится ярче, богаче от каждого соприкосновения с историей изучаемого предмета» [цит. по: 10, с. 4]. Однако подавляющее большинство современных школьников не имеют ни малейшего представления о развитии информатики. Зачастую ученики даже не могут установить временные рамки того или иного изобретения.

В пятом классе на первом вводном занятии по информатике мы предлагаем ученикам заполнить столбец «Я думаю, было создано...» в таблице с перечислением различных новаций, связанных с информационными технологиями (табл. 1).

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2023/

Контактная информация

Морох Евгений Александрович, учитель информатики, средняя школа № 76, г. Ярославль, Россия; адрес: 150031, Россия, г. Ярославль, ул. Автозаводская, д. 69д; e-mail: djon00791@yandex.ru

E. A. Morokh

School 76, Yaroslavl, Russia

QUEST ON THE HISTORY OF INFORMATICS DEDICATED TO THE PROGRAMMER'S DAY IN RUSSIA

Abstract

An important stimulus for the development of the cognitive interest of school students is the historical aspect of school knowledge. The use of elements of historicism in informatics lessons and as part of extracurricular activities expands the horizons of students and enhances their general culture, especially considering that the vast majority of modern schoolchildren have little idea of the development of informatics and often cannot even set the time frame for a particular invention. In modern school textbooks, the theme "History of the development of informatics" is not singled out in a separate paragraph, historical facts are given separately, which makes it difficult for students to form a holistic perception of this theme. However, this theme is important for the personal development of students, including the education of patriotism. The article presents an extracurricular activity — a quest dedicated to the Programmer's Day, which is celebrated annually in Russia on September 12 (in leap years) or September 13 (in non-leap years). The quest helps to introduce the children to the main scientists who contributed to the development of informatics, it develops reading literacy skills, the ability to search for the necessary information in the text, search for information on the Internet, including searching by image. The facts used in the quest can later be useful to schoolchildren at various competitions and Olympiads.

Keywords: history of informatics, quest, extracurricular activities, search for information, Programmer's Day.

Таблица 1

Новация		Я думаю, было создано...	На самом деле было создано...
Игра Minecraft, первая версия для компьютера			
Социальная сеть «ВКонтакте»			
iPhone			
Операционная система Windows 10			
Zoom			
Tik Tok			
Первый ролик на YouTube			

После заполнения таблицы учитель демонстрирует правильные ответы (табл. 2).

Таблица 2

Новация	Я думаю, было создано...	На самом деле было создано...
Игра Minecraft, первая версия для компьютера		2011
Социальная сеть «ВКонтакте»		2006
iPhone		2007
Операционная система Windows 10		2015
Zoom		2013
Tik Tok		2018
Первый ролик на YouTube		2005

Как показывает проверка, несмотря на то что большинство представленных в таблице новаций было разработано в последние 10 лет (а возраст учащихся пятых классов превосходит 10 лет, значит, все эти новации появились при их жизни), ученики не могут не то что правильно угадать год появления программ (гаджета), они даже часто путаются во временном интервале,

например, называя годами создания социальной сети «ВКонтакте» или видеохостинга YouTube 1990-е годы. Что уж говорить о более ранних программах...

Вместе с тем, если обратиться к основным школьным учебникам, допущенным к использованию при реализации образовательных программ основного общего образования [8], можно заметить, что тема «История развития ЭВМ» в них не выделена в отдельный параграф, а дается в разных местах в виде кратких исторических фактов [2, с. 56, 66]. Это объясняется тем, что развитие техники происходит крайне быстро и представленный в учебнике материал, актуальный на момент издания, может быстро устареть. Однако столь краткие сведения, представленные разрозненно, затрудняют осознание учащимися целостной картины истории развития техники.

Но, несмотря на это, исторический аспект ни в коем случае нельзя игнорировать, отодвигать на задний план и вспоминать только во время проведения в начале декабря Всероссийской акции «Час кода», посвященной созданию первого отечественного компьютера. Знакомство с историей открытий способствует осознанию школьниками огромных трудностей в научном поиске, поднимает престиж науки в глазах учащихся, формирует уважение к установленным научным фактам и понятиям [3, с. 27]. Использование элементов историзма на уроках информатики и в рамках внеурочной деятельности расширяет кругозор учащихся и повышает их общую культуру. Исторические сведения развивают творческие способности, служат средством нравственного воспитания [1, с. 33].

Поэтому нами был разработан **квест по истории развития информатики**, который выполняется за компьютером. Данный квест проводится учителем в начале учебного года и приурочен ко Дню программиста, который отмечается ежегодно 12 или 13 сентября [6].

2. Описание квеста

Квест состоит из шести локаций.

Каждая локация посвящена одному ученому или событию и включает тематически связанные между собой задания.

В описании локации сначала идет вступительная легенда, по которой ученики должны либо догадаться, о ком или о чем идет речь, либо выделить из текста важную информацию, которая впоследствии поможет им искать информацию в сети Интернет.

После этого идут задания, связанные с данной легендой. Количество заданий в разных локациях различное.

За выполнение каждого задания участник получает карточку-стикер — портрет одного из деятелей, внесших вклад в развитие информатики (рис. 1) (портреты взяты из [5]), который он наклеивает на карту — лист стикеров (рис. 2).

Каждое задание содержит комментарий о том, в каком формате должен вводиться ответ. Ответ к заданию — это пароль для последующей разархивации соответствующего заданию архива.

Задания можно выполнять в любом порядке, и даже при невыполнении части заданий есть возможность перейти к заданиям другой локации. Пример описания локации см. в разделе 3.



Рис. 1. Пример карточки-стикера

Задача участника квеста — собрать как можно больше карточек.

Для получения карточки-стикера участник должен:

- 1) открыть файл с заданием, находящийся в папке какой-либо локации;
- 2) используя интернет или свой личный опыт, найти ответ на поставленный вопрос;
- 3) разархивировать запароленный архив (в качестве пароля нужно указать ответ задания);
- 4) если пароль указан верно, то на экране появится портрет ученого, который необходимо показать учителю и получить от него соответствующий стикер.

Для открытия запароленного архива необходимо внимательно читать комментарий к заданию: с прописной или строчной буквы вводится ответ, через какой разделитель и в каком порядке указывать множественный ответ и т. д.

Локации можно проходить в произвольном порядке. Это позволяет участнику не засиживаться над трудными заданиями и, не теряя времени, переходить к следующим заданиям.

Материалы квеста представлены в *Приложении*, которое можно скачать на сайте ИНФО:

http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2023/

При подготовке к квесту учитель должен:

- Распечатать файл *Карта.png* (см. рис. 2) из *Приложения* — одна карта на каждое рабочее место.
- Распечатать комплекты карточек-стикеров из папки *Портреты* в *Приложении* — по 20 стикеров на каждое рабочее место.
- Скопировать на каждый задействованный в квесте компьютер папку *Квест* из *Приложения*.
- Заготовить самому клей (желательно клей-карандаш) или проинформировать участников квеста о необходимости принести его на занятие.

В папке *Ответы* в *Приложении* представлены файлы с ответами на каждое задание (что позволит учителю в случае необходимости помочь участнику правильно ввести ответ на задание) и файл с заполненной картой (рис. 3).

В локациях используются файлы заданий в формате pdf, но в папке *На всякий случай* в *Приложении* представлены файлы с заданиями локаций в формате docx.

При необходимости, используя файл с ответами и портреты, учитель может сам создать запароленные архивы в том формате, который поддерживает установленный на компьютере участников архиватор.

Учителю важно помнить, что День программиста в високосный год выпадает на 12 сентября, тогда как квест создан для невисокосного года. Поэтому в случае проведения квеста в високосный год необходимо заменить архив *2.7z* из *Локации 1* на архив *2v.7z*, содержащийся в папке *На всякий случай*.

3. Пример заданий локации

Рассмотрим подробно задания локации 3.

В папке *Локация 3* в *Приложении* представлены четыре архива: *6.7z*, *7.7z*, *8.7z*, *9.7z*. Каждый архив соответствует одному из заданий локации, т. е. для рас-



Рис. 2. Лист стикеров



Рис. 3. Заполненная карта

паковки архива 6.7z используется ответ на задание 1, для распаковки архива 7.7z — ответ на задание 2 и т. д.

Легенда локаций.

Герой этого повествования был сыном председателя налогового управления. С детства он рос одаренным ребенком. Первое печатное произведение, посвященное математике, он написал в 17 лет, а в 19 лет начал работать над созданием суммирующей машины, которая помогла бы в работе его отцу. За свою недолгую жизнь (39 лет) наш герой сделал немало открытий в физике, в которой в его честь названа одна из единиц измерения, в математике, написал философский трактат «Мысли о религии и других предметах». Программистам его имя тоже известно...

Задания (вопросы) локаций.

1. О каком ученом идет речь? (В ответе укажите только фамилию на русском языке.)
2. Какое название носила сконструированная им счётная машина? (Ответ запишите без кавычек, все буквы — русские строчные.)
3. Единица измерения чего названа в его честь? (В ответе укажите величину, например: масса.)
4. Кто является разработчиком языка, названного в честь нашего героя? (В ответе укажите только фамилию на русском языке.)

В таблице 3 представлены ответы на задания локаций 3 и соответствующие карточки-стикеры.

4. Заключение

Представленный в данной статье квест может быть проведен в начале учебного года в качестве занятия по повторению изученного ранее материала. Используемые в квесте факты впоследствии могут пригодиться учащимся на различных конкурсах и олимпиадах. Квест помогает познакомить ребят с основными учеными,

Таблица 3

Номер задания	Ответ (пароль для архива)	Архив	Карточка-стикер (портрет)
1	Паскаль	6.7z	
2	паскалина	7.7z	
3	давление	8.7z	
4	Вирт	9.7z	

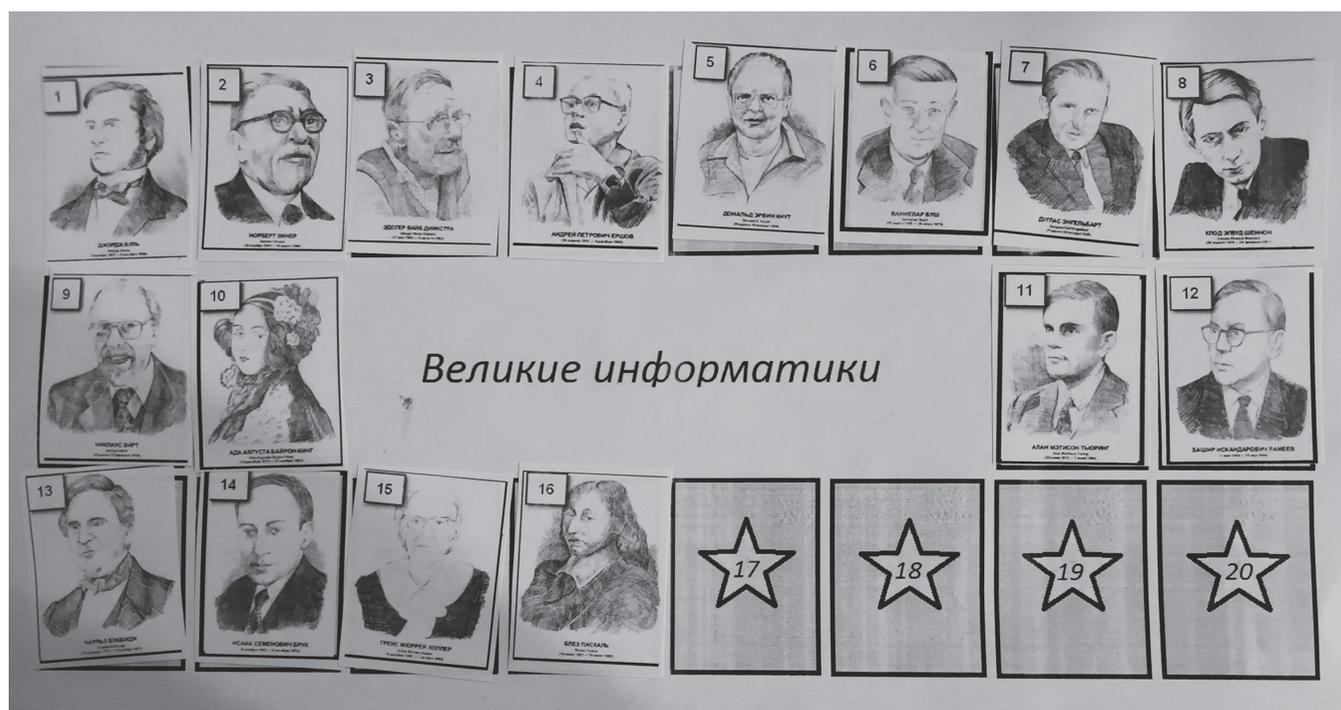


Фото. Результаты прохождения квеста одним из участников

внесшими вклад в развитие информатики, он развивает навыки читательской грамотности, умение производить поиск, в том числе по изображениям. Благодаря этому происходят расширение умственного кругозора учащихся и повышение их общей культуры.

Задания локаций 1 и 6 связаны с праздником, отмечающимся в России (локация 1), и с именем одного из основоположников информатики в нашей стране А. П. Ершова (локация 6). Эти задания воспитывают патриотизм через отражение вклада нашей страны в историю развития науки. Кроме того, отечественным ученым посвящены пять стикеров, которые учащиеся приклеивают на карту.

Данный квест был проведен нами в школе с учениками седьмых и десятых классов. Ребята с удовольствием решали задачи квеста, и большинство за 45-минутное занятие успели собрать 15–18 наклеек (см. фото), а были и те, кто выполнил все задания и собрал полный комплект карточек.

Список источников

1. *Безенкова Е. В.* Использование исторического компонента на уроках математики // Санкт-Петербургский образовательный вестник. 2017. № 6-7. С. 32–36. EDN: ZDEBD.
2. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика. 7 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. 240 с.

3. *Ишкова О. И.* Интеграция исторических и математических знаний при обучении младших школьников: учебно-методическое пособие для учителей начальных классов, студентов, преподавателей педагогических колледжей // Образовательная социальная сеть nsportal.ru. <https://nsportal.ru/pro-spo/obrazovanie-i-pedagogika/library/2016/02/29/integratsiya-istoricheskikh-i-matematicheskikh>

4. *Пальская Ю. В.* Организация познавательной деятельности на уроках информатики // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 2-1. С. 34–40. EDN: TKNZMF.

5. Портретная галерея для кабинета информатики // Информатика. 2006. № 12(517). С. 4–47. <https://inf.1sept.ru/?year=2006&num=12>

6. Указ Президента РФ от 11 сентября 2009 года № 1034 «О Дне программиста». <https://base.garant.ru/196274/>

7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 года № 287). <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>

8. Федеральный перечень учебников (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 21 сентября 2022 года № 858). <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405490287/>

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

10. *Хамарц А. Г.* Математика Древнего мира на уроках в школе. М.: Прометей, 2019. 398 с.

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-27-31

Т. В. Баракина

дипломант конкурса ИНФО-2022 в номинации «Инновации в методике обучения информатике», Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

«ТЕХНОМИГ» — ПРОЕКТ ПО ФОРМИРОВАНИЮ МЕДИАИНФОРМАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ

Аннотация

В статье рассматриваются возможности использования технопарков универсальных педагогических компетенций и «Кванториумов» педагогических вузов для создания условий для формирования у обучающихся, родителей и педагогов медиаинформационной грамотности. Медиаинформационная грамотность предполагает умение работать с информацией, используя средства информационно-коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности. В статье описывается комплексный проект по формированию медиаинформационной грамотности «ТехноМИГ», реализуемый на трех уровнях подготовки: «ТехноМИГ СТАРТ» — для учащихся I–VI классов, «ТехноМИГ МАСТЕР» — для учащихся VII–XI классов, «ТехноМИГ ЭКСПЕРТ» — для родителей и педагогов. Приводятся примеры возможных образовательных мероприятий, проводимых в рамках проекта.

Ключевые слова: информационная грамотность, медиаинформационная грамотность, медиа, каталог навыков, информационная безопасность, цифровая гигиена, проектная деятельность, научно-исследовательская деятельность, технопарк.

1. Введение

В настоящее время согласно стратегиям цифровой трансформации, реализуемым как на федеральном, так и на региональном уровнях, определена одна из главных задач развития Российской Федерации — достижение цифровой зрелости ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления. В связи с этим встает острая проблема подготовки в кратчайшие сроки специалистов ИТ-сферы [9]. Однако подготовка таких специалистов «с нуля» занимает продолжительное время, следовательно, необходимо начинать ее как можно раньше — еще со школы. Для этого необходимо создать условия для формирования у обучающихся умения работать

с информацией, используя средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности, т. е. для формирования медиаинформационной грамотности.

2. Понятие медиаинформационной грамотности

Что же понимается в современной системе образования под медиаинформационной грамотностью?

Медиа- и информационная грамотность — это совокупность знаний, установок, умений и навыков,

Контактная информация

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

T. V. Barakina

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

"TECHNOMIG" — THE PROJECT FOR THE FORMATION OF MEDIA INFORMATION LITERACY

Abstract

The article discusses the possibilities of using technoparks of universal pedagogical competencies and "Quantorium" of pedagogical universities to create conditions for the formation of media information literacy of students, parents and teachers. Media information literacy implies the ability to work with information using information and communication technologies in solving cognitive, communicative and organizational problems in compliance with the requirements of ergonomics, safety, hygiene, resource conservation, legal and ethical standards, and information security standards. The article describes the comprehensive project "TechnoMIG" on the formation of media information literacy, implemented at three levels of training: "TechnoMIG START" — for students of 1–6th grades, "TechnoMIG MASTER" — for students of 7–11th grades, "TechnoMIG EXPERT" — for parents and teachers. Examples of possible educational activities carried out within the framework of the project are given in the article.

Keywords: information literacy, media information literacy, media, catalog of skills, information security, digital hygiene, project activity, research activity, technopark.

которые позволяют получать доступ к информации и знаниям, анализировать, оценивать, использовать, создавать и распространять их с максимальной продуктивностью в соответствии с законодательными и этическими нормами, с соблюдением прав человека. Предполагает умение работать с любыми источниками информации (устными, письменными, аналоговыми и электронными/цифровыми), а также со всеми видами и типами информационных ресурсов [1, 2, 4].

Медиаинформационная грамотность — начальные знания человека о современном информационном и медийном мире, умения работать с различными источниками и видами информации для решения конкретных поставленных задач как в образовании, так и профессиональной деятельности, повседневной жизни [3, 5, 6].

Процесс формирования медиаинформационной грамотности начинается еще в дошкольном возрасте и продолжается на протяжении всего периода обучения в школе. При обучении в учреждениях среднего профессионального и высшего образования, а также после него мы можем говорить уже о формировании у человека медиаинформационной компетентности.

Согласно «Каталогу навыков медиа- и информационной грамотности» [10], в структуре медиаинформационной грамотности выделяют восемь основных категорий:

- 1) использование информации;
- 2) отношения в медиасреде;
- 3) язык медиа;
- 4) творческое использование медиасредств;
- 5) этика и ценности в информационной и медийной среде;
- 6) безопасность в информационной и медийной среде;
- 7) право в информационной и медийной среде;
- 8) экономические аспекты действия медиа.

Данные категории рассматриваются в рамках не только изучения учебных предметов, но и внеурочной деятельности, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Между тем следует отметить, что современная ИТ-сфера развивается настолько стремительно, что система обучения детей не успевает за прогрессом, возникает противоречие между запросами обучающихся и традиционным подходом к формированию умения работать с информацией.

На наш взгляд, в решении этой проблемы могут помочь *комплексные проекты, реализуемые на базе технологически оснащенных образовательных пространств* (технопарки, «Кванториумы», «Точки роста», «Точки кипения», «IT-кубы» и т. п.).

3. Описание комплексного проекта «ТехноМИГ» по формированию элементов медиаинформационной грамотности

ТехноМИГ = Технопарк + МедиаИнформационная Грамотность

Идея проекта «ТехноМИГ» возникла в ноябре 2022 года на Всероссийском педагогическом хакатоне «Вызовы будущего» в Москве, где объединенной командой Омского государственного педагогического универси-

тета и Ульяновского государственного педагогического университета необходимо было придумать решение проблемы по снижению негативного воздействия на школьников потребляемой ими информации. Но лучше предупреждать проблему, чем пытаться «вылечить» последствия. Командой был разработан проект краткосрочного (12 часов) курса дополнительного образования для учащихся VI—VIII классов по формированию у них элементов медиаинформационной грамотности.

Однако нам представляется, что наиболее эффективной данная работа будет только в том случае, если в нее будут вовлечены не только школьники, но и их родители и, конечно, педагоги. Поэтому после завершения хакатона проект был видоизменен и доработан.

В данной статье мы представляем проект «ТехноМИГ» по формированию медиаинформационной грамотности на нескольких уровнях — у учащихся разных возрастов, родителей, педагогов.

Предполагается, что проект «ТехноМИГ» будет реализовываться на базе технопарков универсальных педагогических компетенций и «Кванториумов» педагогических вузов.

Целевая аудитория проекта: обучающиеся I—XI классов, их родители, педагоги.

Цель проекта: формирование элементов медиаинформационной грамотности у обучающихся, родителей, педагогов в условиях технопарка универсальных педагогических компетенций через комплекс образовательных мероприятий.

Ступени подготовки:

- 1) «ТехноМИГ СТАРТ» — для учащихся I—VI классов;
- 2) «ТехноМИГ МАСТЕР» — для учащихся VII—XI классов;
- 3) «ТехноМИГ ЭКСПЕРТ» — для родителей и педагогов.

Рассмотрим эти ступени подробнее.

3.1. «ТехноМИГ СТАРТ»

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту начального общего образования [7], выпускники начальной школы должны овладеть следующими универсальными учебными познавательными действиями в области работы с информацией:

- выбирать источник получения информации;
- согласно заданному алгоритму находить в предложенном источнике информацию, представленную в явном виде;
- распознавать достоверную и недостоверную информацию самостоятельно или на основании предложенного педагогическим работником способа ее проверки;
- соблюдать с помощью взрослых (педагогических работников, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся) правила информационной безопасности при поиске информации в сети Интернет;
- анализировать и создавать текстовую, видео-, графическую, звуковую информацию в соответствии с учебной задачей;
- самостоятельно создавать схемы, таблицы для представления информации.

Предполагается, что формирование вышеуказанных умений в рамках проекта «ТехноМИГ» будет осуществляться в ходе реализации следующих образовательных мероприятий:

- **Обзорная экскурсия по технопарку** универсальных педагогических компетенций, ознакомление с оборудованием, возможностями его использования в процессе осуществления научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся.
- **Краткосрочный курс дополнительного образования «Школа ТехноМИГ»** для учащихся II—VI классов, рассчитанный на шесть занятий (12 часов, по одному двухчасовому занятию в неделю). В рамках данного курса обучающиеся не только познакомятся с теоретическими основами работы с информацией (информация, свойства, виды, основные информационные процессы), но и получат практические умения использования различных технических устройств и цифровых образовательных ресурсов для решения как учебных, так и повседневных жизненных задач. Обучение проводится в малых группах, не более 10–15 человек.
- **Тематические мастер-классы** для детей по заявкам образовательных учреждений. Для учащихся I—VI классов целесообразно начинать с мастерских по обучению работе в текстовых процессорах и графических редакторах, в программе презентационной графики, знакомить с простейшими видеоредакторами, обучать работе в сети Интернет.
- **Тематические игровые программы, квесты, квизы** для обучающихся. В качестве тематики этих мероприятий можно выбрать вопросы, связанные с формированием культуры общения в интернете, в социальных сетях, с цифровой гигиеной и безопасностью. Например, можно провести для учеников квест «Как выжить в мире цифры».

Квест «Как выжить в мире цифры»

Участники разбиваются на команды по четыре-пять человек, им необходимо пройти несколько этапов — МИГов, на которых выполнить предложенные организаторами задания. Команда, набравшая наибольшее количество баллов по итогам испытаний, объявляется победителем.

Какими могут быть задания МИГов? Рассмотрим некоторые варианты.

- **«Лишняя информация».** Ученикам предлагаются фотографии пользователей социальных сетей. За ограниченное время команда должна их рассмотреть и обвести те объекты на фото, которые несут «лишнюю» информацию, но очень интересную и важную для злоумышленников. Например, табличка с адресом, дорогостоящие оборудование или вещи, документы и т. д. Затем команда обосновывает свой выбор.
- **«Безопасный пароль».** Команда получает таблицу:

ФИО пользователя	Краткая информация о пользователе	Пароль пользователя	Оценка безопасности пароля (0–5)

Предлагаются различные варианты пользователей и пароли. Обязательно включаются варианты паролей с фамилией, именем, датой рождения и т. п. Команды анализируют данные и выставляют свою оценку безопасности для указанных паролей, затем свой ответ обосновывают.

- **«Постучавшийся друг».** Предлагается следующая ситуация: «Представь, что ты сидишь в своей любимой социальной сети, просматриваешь ленту новостей, общаешься с друзьями, и тут ... к тебе “постучался новый друг”, тебе предлагают дружбу. Как ты поступишь?»

Для каждого участника команды разыгрывается отдельная ситуация. Причем следует рассматривать не только негативные ситуации, но и нейтральные, и положительные. Например, в качестве такого «постучавшегося друга» может быть:

- ученик из параллельного класса;
- человек, которого ты давно не видел, но с которым познакомился в летнем оздоровительном лагере;
- абсолютно незнакомый человек, но сверстник;
- взрослый незнакомый человек;
- взрослый знакомый человек и т. д.

Задача «постучавшегося» настоять на продолжении общения. Задача «испытуемого» — принять верное решение о том, стоит или не стоит продолжать общение.

- **«Фишинг».** Фишинг — это заманивание жертвы на поддельный сайт. Совсем несложно сделать сайт, похожий на оригинальный, а затем разместить его по адресу, отличающемуся от настоящего всего одной-двумя буквами. Примеры фишинговых страниц можно легко найти в блогах антивирусных компаний. Командам предлагается рассмотреть несколько сайтов и определить, настоящие они или фишинговые. Ответ следует обосновать, привести доказательства фишинга.

- **«Да/Нет».** Каждый игрок получает двустороннюю карточку, на которой с одной стороны написано «Да», с другой — «Нет». Ведущий читает утверждение, ребята карточкой показывают, верное оно или нет. Чем больше правильных ответов дает команда, тем большее количество баллов получит. Утверждения могут быть, например, такими:

- Если у записи в соцсети много «лайков», мне тоже обязательно нужно ее «лайкнуть»
 - Бродить по ссылкам в интернете абсолютно безопасно.
 - Знакомиться в социальной сети безопасно.
- И т. п.

Квест целесообразно проводить в заключение обучения, как итоговый. Хотя есть и такой вариант проведения, когда на каждом этапе сначала идет краткое обучение, а потом выполнение заданий.

3.2. «ТехноМИГ МАСТЕР»

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования [8], у выпускников основной школы должны быть сформированы компетенции в области использования ИКТ

на уровне общего пользования, включая владение ИКТ, поиском, анализом и передачей информации, презентацией выполненных работ, основами информационной безопасности, умением безопасного использования средств ИКТ и информационно-телекоммуникационной сети Интернет, культуре пользования ИКТ.

Важно помнить, что для подростков значимыми становятся сверстники и общение с ними. Поэтому, помимо тех мероприятий, которые применяются на ступени «ТехноМИГ СТАРТ», целесообразно больше внимания уделить этике и культуре общения в социальных сетях, мессенджерах, правилам цифровой безопасности.

Можно проводить с обучающимися **круглые столы, диалоговые площадки**, например, по проблемам возникновения компьютерной (игровой, интернет-) зависимости, кибербуллинга, цифрового мошенничества и т. п.

На наш взгляд, целесообразно создать **канал в мессенджере или страницу в социальной сети**, где разместить для ребят материалы, в том числе в формате stories (сториз), с кратким инструктажем о том, как вести себя в интернете, как себя защитить, что делать и к кому обратиться в случае возникновения сложностей и т. д.

Весьма увлекательным для подростков может стать **онлайн-«цифровой мост» с блогерами, тиктокерами, представителями медиасферы**, на котором ребята могут задать своим кумирам вопросы о том, стоит ли заниматься блогерской деятельностью, с чего начать, как быть интересным для других, что пользуется/не пользуется популярностью у аудитории, чего нельзя делать в эфире и т. д.

Целесообразно провести **серию занятий с обучающимися на базе видеостудии технопарка**. Такие занятия могут включать съемку кратких роликов, интервьюирование, обработку видео- и звуковой информации и т. д.

Возможно проведение для учащихся **конкурсов творческих проектов** (например, социально-ориентированных видеороликов) с выставлением лучших работ на официальных страницах образовательных учреждений в интернете, в том числе в социальных сетях.

«Диалог на равных»

Остановимся более подробно на таком мероприятии, как «диалог на равных» детей и взрослых — специалистов ИТ-сферы, сферы кибербезопасности, педагогов, психологов, представителей медиасферы (операторов, фотографов, журналистов и т. д.).

Перед началом встречи, до того, как в аудиторию войдут спикеры, ведущий предлагает ребятам придумать четыре вопроса, которые они хотели бы задать взрослым. Просто взрослым, неважно, в какой сфере они работают.

Ведущий объясняет правила встречи: задавать вопросы, слушать и слышать, не использовать нецензурные выражения, быть взаимно вежливыми, спикер имеет право отказаться от одного из заданных вопросов.

Затем в аудиторию приглашаются три-четыре спикера, которым сначала дается ровно по минуте, в течение которой они должны кратко себя представить: ФИО, основные направления деятельности, интересы. Затем ведущий задает спикерам те вопросы, которые придумали ребята до прихода взрослых, выслушиваются ответы.

Тем самым аудитория настраивается на доверительные и откровенные вопросы и ответы.

Далее школьники могут задать каждому спикеру все «удобные и неудобные» вопросы о его профессии:

- Почему вы выбрали именно эту профессию?
- Как подготовиться в реализации себя в этой профессии?
- Как «заработать много денег», как стать успешным в этой профессии?
- Чего ждать в будущем, какие профессии скоро исчезнут или станут менее востребованными? И т. п.

На все вопросы и ответы отводится ровно один час. После звукового сигнала вопросы больше не принимаются, встреча завершается. Но, как показывает практика, к этому времени вопросов становится еще больше, они более точно формулируются, появляются отдельные участники диалога или группы, которые хотели бы лично побеседовать со спикерами. Поэтому заранее необходимо обсудить со спикерами возможность проведения личных бесед с участниками «диалога на равных» после его официального завершения.

3.3. «ТехноМИГ ЭКСПЕРТ»

В области применения цифровых ресурсов и технических устройств в повседневной жизни современные дети зачастую знают и умеют больше, чем взрослые. Они интуитивно легко находят любую информацию в Сети, не боятся осваивать новые устройства, применять их в том числе не по прямому назначению, у них нет стереотипов и ограничений. Но в то же время простейшие операции и выполнение заданий, требующих знания теории, вызывают у них затруднения.

Использовать технологии не для развлечения, а для образования — вот чему взрослые могут и должны научить детей. Следовательно, когда мы говорим о формировании медиаинформационной грамотности у учащихся, необходимо помнить, что родители и педагоги сами должны владеть соответствующими знаниями и навыками, причем уже не на уровне грамотности, а на уровне компетентности.

Посредством каких мероприятий можно обеспечить медиаинформационную компетентность родителей и педагогов?

На наш взгляд, **результативным для педагогов будет проведение мероприятий традиционных форматов**: курсов повышения квалификации, обучающих вебинаров, мастер-классов, диалоговых площадок, круглых столов и т. д. Они действенны, востребованы. Но важно соотнести их темы с тем материалом, который изучают дети, с теми технологиями, которые они будут применять в процессе реализации проекта «ТехноМИГ».

Что же тогда предложить родителям? Может, лекторий? Нет. Вот тут мы считаем, что необходимо погрузить родителей в ту же среду, что и школьников, — родители должны понимать, чем занимаются их дети. Поэтому для этой категории участников проекта мы предлагаем экскурсии, мастер-классы, отдельные и совместные с детьми конкурсы, квесты, квизы.

Для родителей и педагогов могут быть сняты **короткометражные фильмы**:

- как распознать проблему ученика, связанную с информатизацией;
- как помочь ребенку «выплыть» из бушующего моря информации;
- как научить распознавать истину и вымысел в потоке информации;
- как обучить ребенка не попасться «на удочку» мошенников в интернете и т. п.

На ступени «ТехноМИГ ЭКСПЕРТ» предполагается и система подготовки волонтеров/амбассадоров проекта — обучающихся учреждений высшего образования, которые в дальнейшем будут задействованы в проведении мероприятий для детей.

Подготовка амбассадоров проекта «ТехноМИГ»

Система подготовки амбассадоров включает три занятия-МИГа, а также итоговый «диалог на равных» с представителями ИТ-сферы, сферы кибербезопасности, медиасферы, с педагогами, психологами и т. д.

На каждом МИГе разрабатываются все новые форматы работы со школьниками, создаются тематические группы внутри коллектива амбассадоров, ответственных в дальнейшем за конкретное направление внутри проекта «ТехноМИГ».

МИГ 1. Информация и эмоции. Как познакомить школьников с понятием информации, видами информации, способами передачи содержания информации и эмоционального фона, с возможным влиянием информации и способов ее представления на самого человека. Разработка амбассадорами практических заданий для детей по анализу различных вариантов представления информации, преобразованию информации по заданным параметрам.

МИГ 2. Информация, психология, право. Как научить школьников распознавать истину и ложь, защищать свое личностное пространство, не попадаться на удочку мошенников. Как познакомить обучающихся с правовыми нормами и этикой общения в цифровом пространстве и т. п. Составление кейсовых задач для школьников на закрепление рассмотренного материала.

МИГ 3. Информация через объектив камеры. Как познакомить школьников с программами для обработки фото- и видеоматериалов. Рекомендации о том, как удачно сделать различные типы фотографий, создать видеоролик, фильм.

При подготовке амбассадоров необходимо следовать таким **принципам**, как:

- **равным на равных** — подготовка волонтеров-студентов осуществляется не только преподавателями, сотрудниками вуза, приглашенными внешними специалистами, но и такими же студентами — например, теми, кто входит в пресс-службу университета, участниками и призерами конкурсов, связанных с темами обучения;
- **обучение через практику** — теория осваивается через решение практических задач, анализ конкретных жизненных ситуаций, выполнение заданий кейсов;
- **просто, доступно, безопасно** — изложение материала для студентов-амбассадоров осуществляется в таком формате, который они потом смогут перенести в свою работу с детьми, т. е. с учетом

возрастных и психологических особенностей предполагаемых обучающихся-детей и на том уровне, который будет доступен для школьников; предлагаются рекомендации по использованию проверенных, безопасных источников информации, в том числе из интернета;

- **онлайн-сопровождение проекта в социальных сетях** — в социальной сети «ВКонтакте» создана группа (<https://vk.com/public218506079>), в которой частично выставляются материалы занятий, выполняются некоторые задания курса, ведется фото- и видеолетопись проводимых мероприятий; здесь участники МИГов могут задавать вопросы и оперативно получать на них ответы.

4. Заключение

Проект «ТехноМИГ», на наш взгляд, можно сравнить с матрешкой. В сердцевине его находится ребенок, следующая часть — родители, а педагог оберегает и поддерживает все эти части, и он — завершающая оболочка. Только вместе, только в единстве можно достигнуть действительно значимых результатов. Поэтому *развивать медиаинформационную грамотность необходимо у всех участников образовательного процесса одновременно*. А так как мир не стоит на месте, то и повышать уровень своей компетентности в вопросах, связанных с умением работать с информацией, необходимо регулярно, на постоянной основе, в течение всей жизни.

Список источников

1. Башарина С. О., Жуковская З. Д. О структуре компонент информационной грамотности и оценке уровня их сформированности // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2013. Т. 9. № 5-1. С. 132—135. EDN: RENZNN.
2. Бобонова Е. Н. Формирование медиаинформационной грамотности в условиях современной информационной образовательной среды // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. Материалы международной научно-практической интернет-конференции. М.: МПГУ, 2021. С. 630—635. EDN: IAGYMV.
3. Загайнов А. А. Понятие медиаинформационной грамотности в системе общего образования // Управление качеством образования: проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ульяновск: Изд-во Ульяновского гос. пед. университета, 2022. С. 187—190.
4. Медиа // Википедия. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Медиа>
5. Медиаобразование // Википедия. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Медиаобразование>
6. Медийно-информационная грамотность // Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. <https://www.iite.unesco.org/ru/mig/>
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования». <https://rg.ru/documents/2021/07/06/minpros-prikaz286-site-dok.html>
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». <https://rg.ru/documents/2021/07/06/minpros-prikaz287-site-dok.html>
9. Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить / под ред. Е. Г. Потаповой, П. М. Потеева, М. С. Шклярук. М.: РАНХиГС, 2021. 184 с. EDN: CJDDDR.
10. Цифровое будущее. Каталог навыков медиа- и информационной грамотности. М.: Межрегиональный центр библиотечного сотрудничества (МЦБС), 2013. 68 с.

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-32-41

Л. П. Латышева, А. А. Олехов, А. Ю. Скорнякова, Е. Л. Черемных, Е. В. Мельникова, Т. Д. Лаптева
*дипломанты конкурса ИНФО-2022 в номинации «Технологии искусственного интеллекта в сфере образования»,
Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия*

ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ОСНОВАМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

Статья посвящена описанию методических подходов к обучению школьников основам искусственного интеллекта с опорой на технологии организации проектной и учебно-исследовательской деятельности для достижения метапредметных результатов образования, формирования системных представлений и опыта их применения в реальной жизни. Представлен опыт организации курсов в рамках дополнительного образования обучающихся X–XI классов средней школы по использованию нейронных сетей

Контактная информация

Латышева Любовь Павловна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; *адрес:* 614990, Россия, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24; *email:* latisheva@pspu.ru

Олехов Алексей Андреевич, старший преподаватель кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; *адрес:* 614990, Россия, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24; *email:* olehov_aa@pspu.ru

Скорнякова Анна Юрьевна, канд. пед. наук, доцент, декан математического факультета, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; *адрес:* 614990, Россия, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24; *email:* skornyakova_anna@pspu.ru

Черемных Елена Леонидовна, канд. пед. наук, доцент, и. о. зав. кафедрой высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; *адрес:* 614990, Россия, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24; *email:* cheremnyhel@pspu.ru

Мельникова Екатерина Викторовна, ассистент кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; *адрес:* 614990, Россия, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24; *email:* melnikova_ev@pspu.ru

Лаптева Татьяна Дмитриевна, студентка 2-го курса магистратуры направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», профиль «Управление цифровой школой», математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; *адрес:* 614990, Россия, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24; *email:* tanyal1998@mail.ru

L. P. Latysheva, A. A. Olekhov, A. Yu. Skornyakova, E. L. Cheremnykh, E. V. Melnikova, T. D. Lapteva
Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia

TEACHING SCHOOLCHILDREN IN THE BASICS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN CONDITIONS OF ADDITIONAL EDUCATION

Abstract

The article is devoted to the description of methodological approaches to teaching schoolchildren the basics of artificial intelligence based on the technology of organizing project and educational and research activities to achieve meta-subject results of education, the formation of systemic representations and the experience of their application in real life. The experience of organizing courses within the framework of additional education for students of 10–11th grades of secondary school on the use of neural networks in solving practice-oriented problems is presented. The block structure of the content of the courses is given, which is based on the phased implementation of the idea of the future project. A detailed description of the content of each block is given with a demonstration of a presentation of complex theoretical material that is accessible to the understanding of schoolchildren. In particular, recommendations are given for the study of sequential and recurrent models of artificial neural networks, fully connected and convolutional layers, object detectors, as well as an algorithm for training neural networks by backpropagation of errors. Data acquisition tools for training artificial neural networks are described. An algorithm for writing a program for training a neural network to recognize handwritten digits of the MNIST set is characterized. Examples of projects for the use of neural networks, carried out by students together with the teacher as part of the study of the proposed courses, are given.

The article is addressed to teachers of additional education, informatics teachers, teachers and students of universities — everyone who is interested in the use of artificial neural networks in solving practical problems and methods of teaching schoolchildren in project activity.

Keywords: additional education, project activity, artificial intelligence, artificial neural networks, convolutional neural networks, YOLO, recurrent neural networks.

в решении практико-ориентированных задач. Приводится блочная структура содержания курсов, в основу которой положена поэтапная реализация идеи будущего проекта. Дается подробное описание содержания каждого блока с демонстрацией доступного пониманию школьников изложения сложного теоретического материала. В частности, указаны рекомендации по изучению последовательных и рекуррентных моделей искусственных нейронных сетей, полносвязных и сверточных слоев, детекторов объектов, а также алгоритма обучения нейронных сетей путем обратного распространения ошибки. Описаны инструменты получения данных для обучения искусственных нейронных сетей. Характеризуется алгоритм написания программы для обучения нейронной сети распознаванию рукописных цифр набора MNIST. Приведены примеры проектов использования нейронных сетей, выполненных обучающимися совместно с преподавателем в рамках изучения предлагаемых курсов.

Статья адресована педагогам дополнительного образования, учителям информатики, преподавателям и студентам вузов — всем, интересующимся применением искусственных нейронных сетей в решении практических задач и методикой обучения школьников проектной деятельности.

Ключевые слова: дополнительное образование, проектная деятельность, искусственный интеллект, искусственные нейронные сети, сверточные нейронные сети, YOLO, рекуррентные нейронные сети.

1. Введение

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации ведущими направлениями обозначены переход в ближайшие 15 лет к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта [18]. В свою очередь, происходящие в области цифровизации изменения [4, 6, 14, 15] способствуют созданию новых механизмов, направленных на совершенствование форм обучения и воспитания личности. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования указывает, в частности, на необходимость организации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся для достижения практико-ориентированных результатов образования, формирования у школьников системных представлений и опыта их применения в реальной жизни [19, п. 18.2.1]. Вышесказанное определяет значимость привлечения обучающихся к проведению исследований, направленных на решение практико-ориентированных задач средствами искусственного интеллекта.

В этой связи на базе образовательных площадок «Открытый университет» и «Дом научной коллаборации им. А. А. Фридмана» при Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете (ПГГПУ) разработаны и апробированы программы курсов дополнительного образования учащихся X—XI классов средней школы:

- «Обучение нейронных сетей для решения практических задач компьютерного зрения» (24 часа);
- «Глубокое обучение искусственных нейронных сетей» (72 часа).

Указанные программы включают в себя знакомство школьников с принципами работы искусственных нейронных сетей, инструментами их построения и обучения. В рамках каждого курса предусматриваются совместное с учащимися планирование и реализация проекта, решающего актуальную проблему средствами искусственной нейронной сети, встроенной в удобную для пользователя оболочку.

В настоящее время отмечается дефицит специально разработанных методических рекомендаций по обучению школьников работе с искусственными нейронными сетями [16, 17], поэтому *актуальна задача поиска ме-*

ханизмов доступного объяснения обучающимся сложного научного материала и обеспечения необходимого уровня их вовлеченности в решение рассматриваемых в перечисленных выше курсах прикладных задач.

Рассмотрим содержание указанных выше программ курсов дополнительного образования и методические особенности их реализации, а также продемонстрируем проекты, разработанные школьниками в рамках курсов.

2. Курс «Обучение нейронных сетей для решения практических задач компьютерного зрения»

Программа данного курса была разработана для пропедевтического знакомства школьников с искусственными нейронными сетями, которые используются при решении задач компьютерного зрения.

Программа состоит из четырех блоков:

1. Принципы работы нейронных сетей. Полносвязные нейронные слои. Задачи классификации.
2. Обработка графических данных нейронными сетями.
3. Сверточные нейронные сети. Выбор темы актуального проекта.
4. Проект. Разработка оболочки с внедрением нейронной сети для пользователей.

Блок 1. Принципы работы нейронных сетей. Полносвязные нейронные слои. Задачи классификации

Начав со знакомства с биологическим строением нейрона, учащиеся переходят к составлению его математической модели, модели нейронных слоев и затем к изучению их функций и способов обучения искусственных нейронных сетей (рис. 1).

На данном этапе важно акцентировать внимание учащихся на том, что математическая модель лишь упрощает биологическое строение нейронной сети, и подчеркнуть при этом, что «нейрон» — вершина, «синапс» — взвешенное ребро соответствующего графа, а функции нейронных слоев головного мозга ассоциируются с активационными функциями нейронных сетей.

После знакомства школьников с простейшим примером устройства нейронной сети (рис. 2) следует перейти к изучению «функций ошибки» и алгоритма обуче-

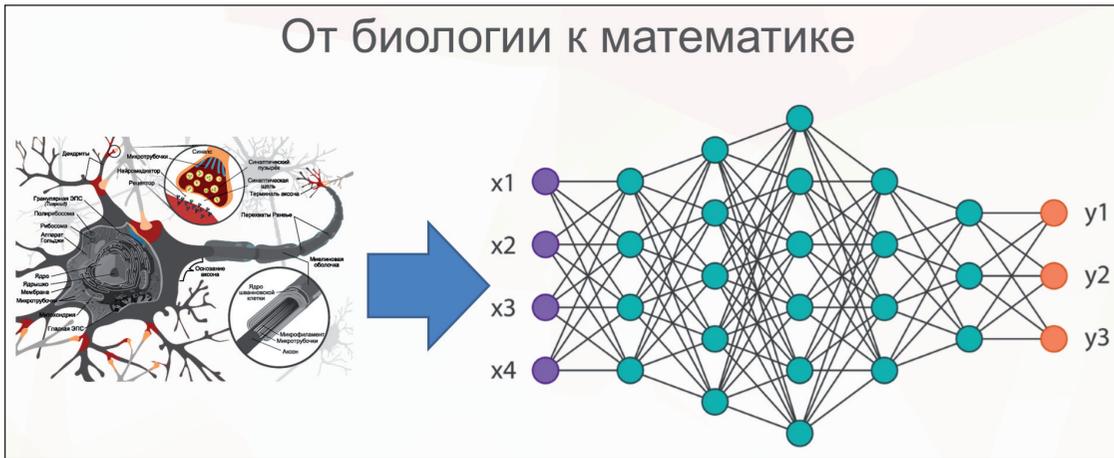


Рис. 1. Переход от биологической модели нейрона к математической*

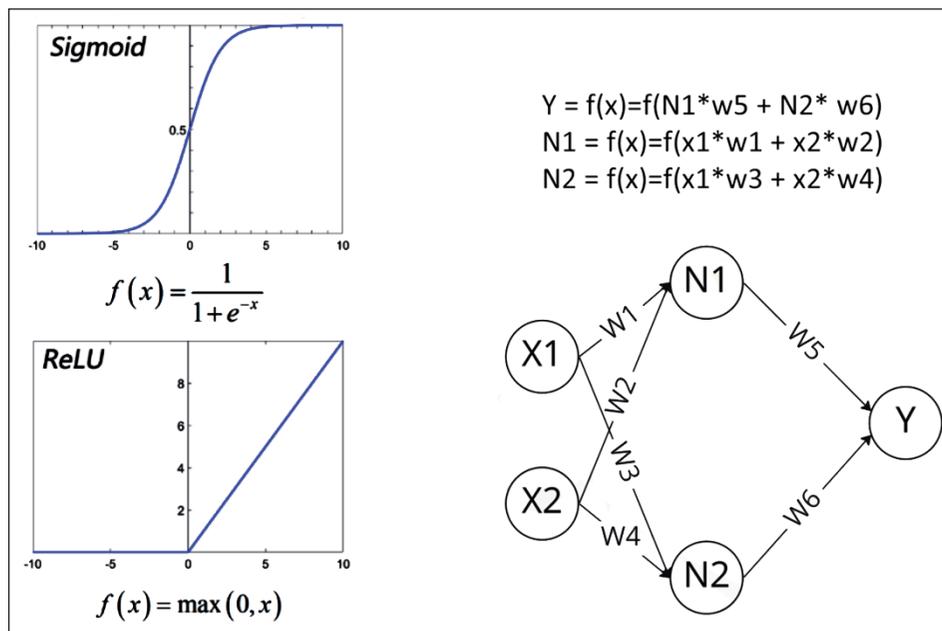


Рис. 2. Простейший пример устройства искусственной нейронной сети

ния нейронной сети. Здесь целесообразно рассмотреть простые функции ошибки:

- MSE — среднеквадратичная ошибка (Mean Squared Error);
- RMSE — корень из среднеквадратичной ошибки (Root Mean Squared Error);
- MAE — средняя абсолютная ошибка (Mean Absolute Error).

Сложность этого этапа состоит в том, что предварительно необходимо познакомить учащихся (на уровне интуитивных представлений, простейших наглядных примеров) с такими понятиями математического анализа, как функция нескольких переменных, частная производная, градиент. Затем можно перейти к примеру нахождения минимума функции ошибки от двух весов путем вычитания из значения каждого веса частной

производной по этому весу, умноженной на «шаг обучения». Два веса берутся для возможности наглядной интерпретации процесса минимизации значения ошибки как спуска к минимальному значению некоторой поверхности (рис. 3).

Блок 2. Обработка графических данных нейронными сетями

Следующий этап — построение школьниками модели распознавания рукописных цифр из набора MNIST (<http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>), включающего 60 000 картинок. Здесь обсуждается (в формате проблемной дискуссии) представление изображения в виде вектора, например, путем послойного «вытягивания» каждого столбца пикселей представленной картинке и соединения каждого последующего ряда пикселей с предыдущим. Объясняется, что получившийся вектор подается на вход спроектированной нейронной сети, на выходе ожидается вектор из десяти значений (дающих в сумме единицу), в котором порядковый номер

* При создании рисунка использовано изображение с сайта: https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейрон#/media/Файл:Complete_neuron_cell_diagram_ru.svg

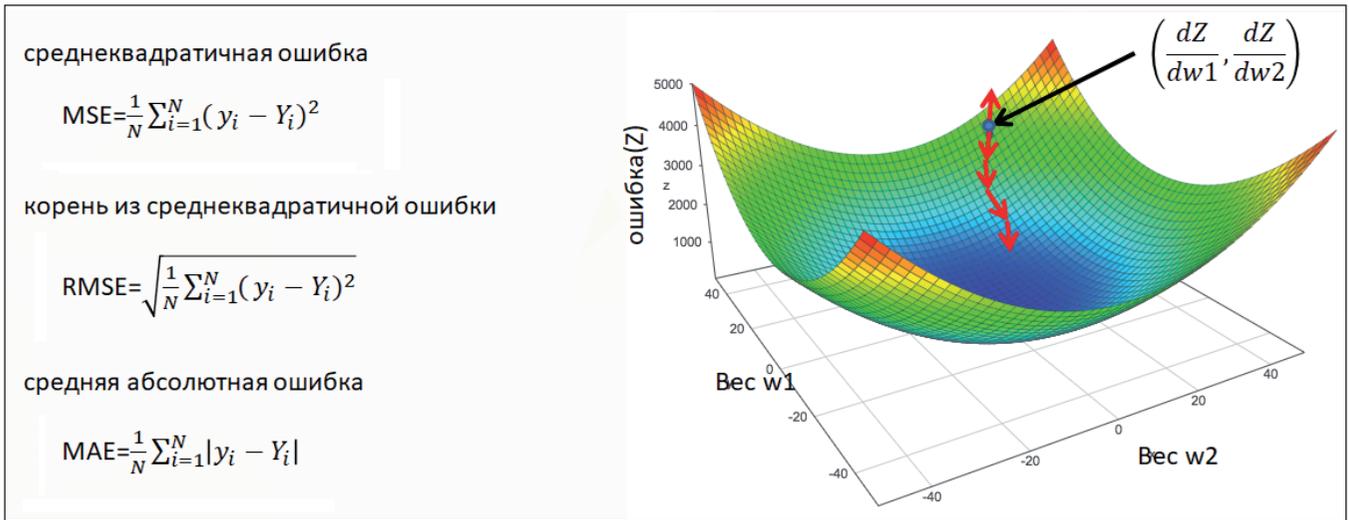


Рис. 3. Интерпретация процесса обучения нейронной сети

наибольшего значения является номером класса цифры, изображенной на картинке (рис. 4). Так учащиеся знакомятся с представлением категориальной информации в формате «one-hot encoding» [21]. Например, цифра 0 представляется как список [1,0,0,0,0,0,0,0,0,0], цифра 1 — как [0,1,0,0,0,0,0,0,0,0] и т. д.

После разработки теоретической модели искусственной нейронной сети обучающиеся знакомятся со средой для разработки Google Colab и с фреймворком TensorFlow (открытым Python-фреймворком машинного обучения, созданным командой Google Brain, содержащим

коллекции моделей и алгоритмов глубокого обучения для классификации рукописных цифр, распознавания изображений, встраивания слов и др.). При помощи указанных инструментов совместно с преподавателем осуществляется построение и обучение спроектированной модели [24]. Код для построения и обучения модели достаточно прост для понимания и не вызывает у учащихся больших затруднений, даже если они не изучали ранее язык программирования Python. После импорта необходимых библиотек во временное хранилище среды разработки загружается набор рукописных цифр MNIST.

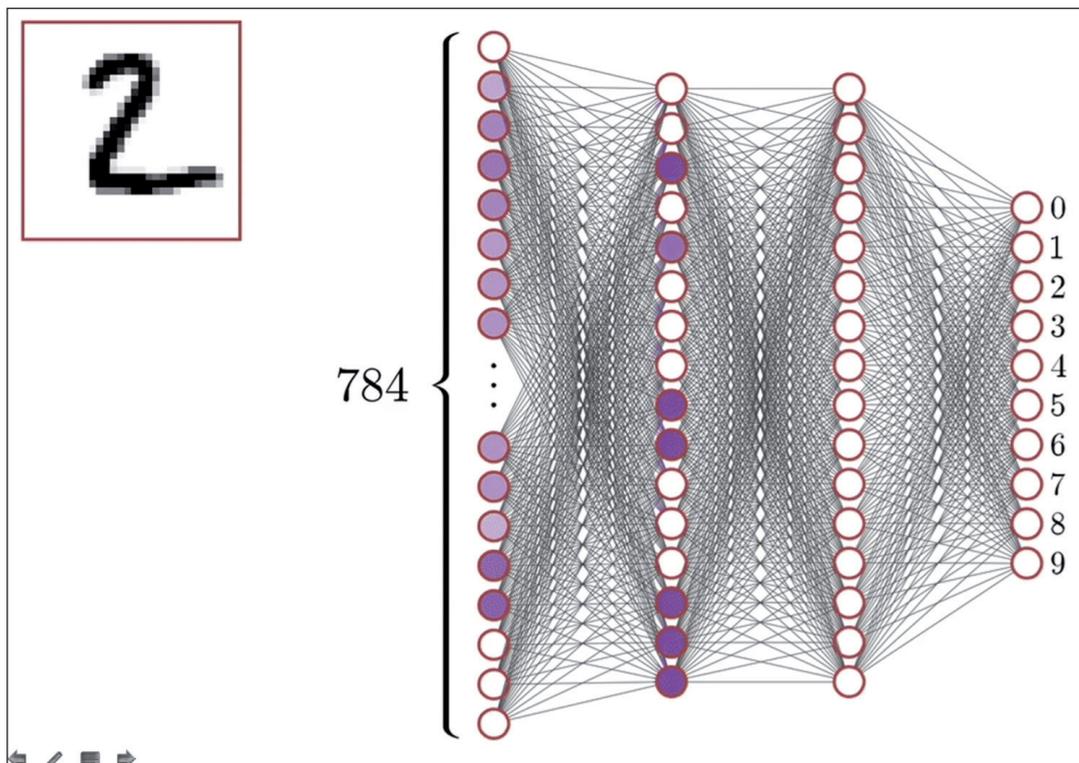


Рис. 4. Модель нейронной сети для классификации рукописных цифр*

* Изображение с сайта: <https://github.com/DantrazTrev/Neural-Networks>

Model: "sequential_1"		
Layer (type)	Output Shape	Param #
dense (Dense)	(None, 1000)	785000
dense_1 (Dense)	(None, 500)	500500
dense_2 (Dense)	(None, 250)	125250
dense_3 (Dense)	(None, 10)	2510

Total params: 1,413,260		
Trainable params: 1,413,260		
Non-trainable params: 0		

Рис. 5. Описание построенной полносвязной модели классификации изображений цифр

Приведем основные элементы кода.

```
(x_train,y_train),(x_test,y_test) =
mnist.load_data()
```

Здесь в `x_train` загружается 60 000 картинок величиной 28 на 28 пикселей, в `y_train` — набор подписей к каждой соответствующей картинке из `x_train`. Например, картинке, на которой нарисована цифра 1 в `x_train`, соответствует цифра 1 в `y_train`. Точно такой же алгоритм реализуется с `x_test,y_test`, но для 10 000 картинок. Набор `train` предназначен для обучения нейронной сети, набор `test` — для тестирования качества ее обучения.

```
x_train = x_train.reshape(60000,784)/255
```

В данном фрагменте кода мы «вытягиваем» каждую картинку 28 на 28 пикселей в вектор из 784 чисел для подачи в нейронную сеть, а также нормализуем значение каждого пикселя таким образом, чтобы оно находилось в интервале от 0 до 1.

```
y_train = utils.to_categorical(y_train,10)
```

Этот фрагмент кода переводит каждую подпись `y_train` в формат *one-hot encoding* (цифра 0 представляется как список `[1,0,0,0,0,0,0,0,0,0]`, цифра 1 — как `[0,1,0,0,0,0,0,0,0,0]` и т. д.).

```
model = Sequential()
model.add(Dense(1000, input_dim=784,
activation = 'relu'))
model.add(Dense(500,activation = 'relu'))
model.add(Dense(250,activation = 'relu'))
model.add(Dense(10,activation = 'softmax'))
```

Здесь мы строим модель, поочередно добавляя в нее слои с различными количеством нейронов и активационными функциями.

В итоге получаем модель с 1 413 260 обучаемыми параметрами (рис. 5).

```
model.compile(loss = 'categorical_crossentropy',
optimizer = Adam(learning_rate=0.0001),
metrics='accuracy')
```

На данном этапе выбираем функцию ошибки, алгоритм оптимизации, шаг обучения.

```
model.fit(x_train, y_train, batch_size=300,
epochs=15,validation_split=0.2)
```

Приведенный фрагмент кода запускает тренировку модели с подачей 300 примеров, оптимизацией значений весов модели и проходом всех данных через модель 15 раз. При этом 20 % тренировочных данных мы оставляем для валидации процесса обучения модели; проверяем модель на данных из тестового набора (рис. 6).

```
k=1
plt.imshow(x_test[k])
img = x_test[k].reshape(1,784)/255
out = model.predict(img)
print('на картинке цифра ',np.argmax(out))
```

1/1 [=====] - 0s 17ms/step
на картинке цифра 2

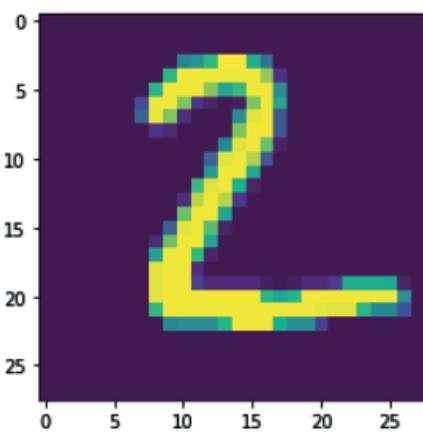


Рис. 6. Распознавание обученной нейронной сетью цифры на картинке

После полученной ситуации успеха учащиеся рисуют свои цифры в Paint и предлагают их для распознавания обученной нейронной сети. Однако не все из этих цифр будут разгаданы, особенно если они нарисованы тонкими линиями или не по центру картинки. Ученикам предлагается обсудить, с чем это может быть связано.

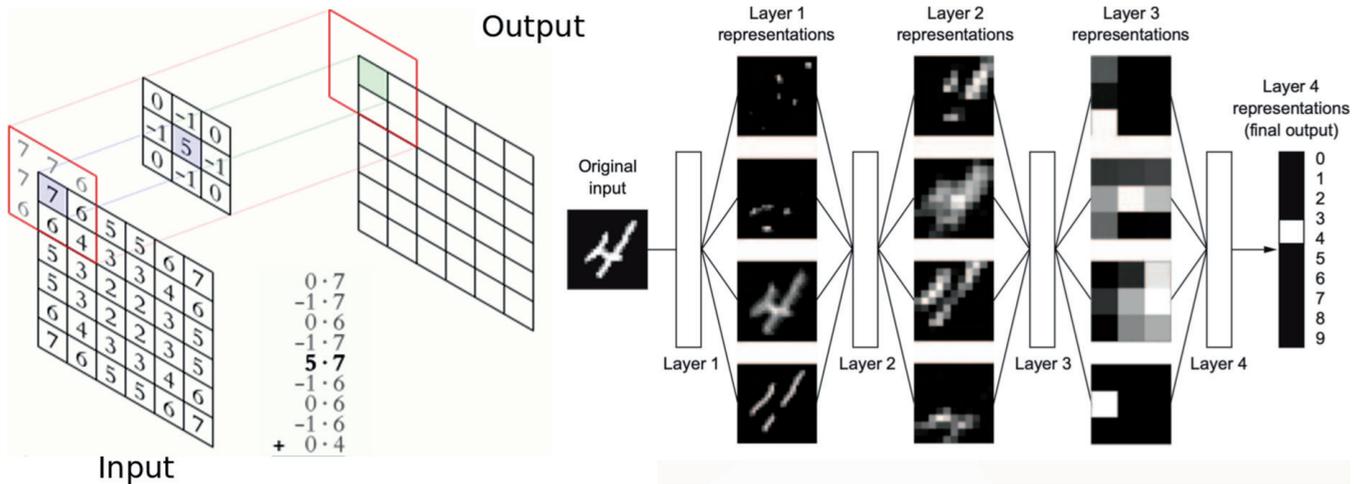


Рис. 7. Операция свертки изображения*

В ходе совместного с преподавателем обсуждения делается вывод, что это связано со спецификой подачи изображения путем присоединения каждого последующего столбца пикселей к предыдущему. При сдвиге картинки значения получившегося вектора серьезно меняются, и нейронной сети сложно их интерпретировать. После возникновения данной проблемной ситуации осуществляется переход к следующему блоку программы: «Сверточные нейронные сети».

Блок 3. Сверточные нейронные сети. Выбор темы актуального проекта

Этот блок посвящен методам представления цветных изображений в цифровом виде, методам аугментации данных, принципам работы сверточных слоев нейронных сетей, слоев для отключения нейронов и слоев нормализации данных. Совместно с преподавателем осуществляется написание сверточной нейронной сети для классификации изображений.

Сначала можно предложить учащимся поразмышлять о том, как они понимают, что на картинке изображена какая-то цифра, какие характерные признаки данной цифры выделяет их мозг. Исходя из этого, им предлагается придумать, как можно научить компьютер тем же операциям.

После таких размышлений с помощью наводящих вопросов преподавателя учащиеся приходят к выводу: понимание того, что находится на картинке, строится из набора определенных визуальных элементов (хвостиков, уголочков и других характерных особенностей), а зафиксировать эти элементы можно путем наложения на них числовой матрицы и нахождения суммы произведений соответствующих элементов. Таким образом, можно перейти к созданию некоторого количества карт признаков путем последовательного перемножения матриц (сверточных ядер) с пикселями исходного изображения и последующего занесения сумм произведений в новую матрицу для выявления существенных признаков объекта, т. е. произвести операцию свертки изображения (рис. 7).

Далее целесообразно поговорить с учащимися о величине существенных признаков и прийти к решению об уменьшении исходного изображения для выявления признаков большего размера путем преобразования каждого квадранта из четырех пикселей в один, принимающий максимальное значение (рис. 8).

После рассмотрения принципа работы сверточных слоев обсуждается теоретическая модель распознавания рукописных цифр путем последовательной свертки и уменьшения изображений и последующего преоб-

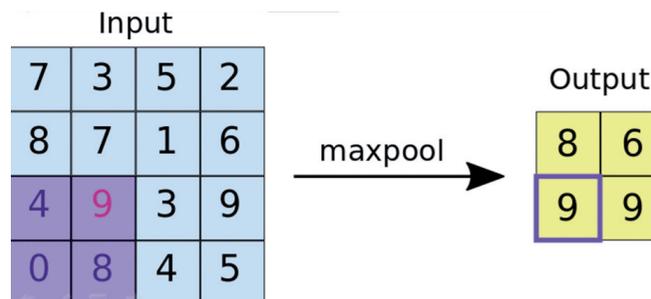


Рис. 8. Уменьшение изначального изображения**

* При создании рисунка использовано изображение с сайта: <https://livebook.manning.com/book/deep-learning-with-python-second-edition/chapter-1/v-7/1>

** Изображение с сайта: <https://www.kaggle.com/code/elikplim/runmila-pneumonia-classification>

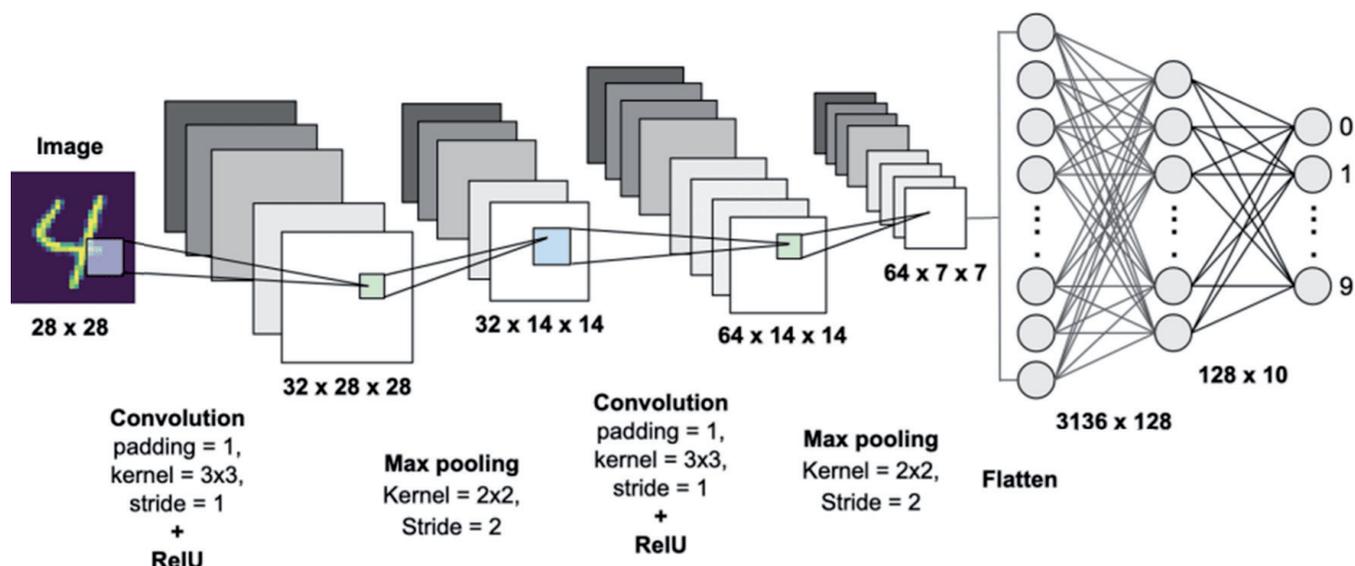


Рис. 9. Модель сверточной нейронной сети для классификации рукописных цифр*

разования в вектор для передачи в полносвязные слои (слои, все выходные нейроны которых связаны со всеми входными нейронами последующих слоев) по примеру предыдущей выполненной модели (рис. 9).

При продолжении работы с Google Colab строится и обучается ранее спроектированная модель. На этом этапе необходимо обсудить с учащимися представление цветных изображений как трех матриц пикселей, отвечающих за красный, зеленый и синий цвета, а также вопрос о способах аугментации изображений путем поворота, увеличения, уменьшения и сдвига исходных изображений и далее переходить к классификации цветных картинок.

Затем школьники знакомятся с платформой Kaggle.com (разработчик Google), устроенной по принципу социальной сети, где пользователи могут публиковать наборы данных, исследовать и создавать модели машинного обучения, использовать облачные инструменты для обработки информации. Обучающимся предлагается, используя эту платформу, разбиться на команды (при большой численности группы) и выбрать набор данных для реализации проекта, имеющего востребованность в реальной практике.

Блок 4. Проект. Разработка оболочки с внедрением нейронной сети для пользователей

Данная часть курса посвящена работе школьников над своими проектами. В частности, один из таких проектов был реализован после нахождения на сайте Kaggle.com набора данных для классификации меланомы кожи на доброкачественную и злокачественную. Учениками была поставлена цель: создать программное средство на основе искусственных сверточных нейронных сетей для распознавания злокачественной меланомы кожи [5]. Совместно с преподавателем школьникам удалось соз-

дать программный продукт, обеспечивающий более высокую точность распознавания опухолей [1, 3, 10] по фото дерматоскопии, чем у существующих программ-аналогов [22, 23].

В описанном проекте помимо построения и обучения сверточной нейронной сети также использовались методы переобучения существующих сетей. При этом был специально разработан Telegram-бот, который дает инструкции по загрузке фото и рекомендации по обращению к врачу за консультацией. Бот используется как простейшее и наиболее эффективное средство для интеграции обученной нейронной сети, так как размещение ее на веб-платформе либо в приложении осложняется необходимостью знать другие языки программирования. Несмотря на то что полученный ботом диагноз требует подтверждений и не может быть интерпретирован как медицинский, разработка имеет большую ценность как определенная система анализа здоровья человека [11].

В рамках другого проекта школьниками были созданы и обучены модели нейронных сетей, позволяющих определить девять различных заболеваний томатов по фотографиям их листьев. При реализации модели были использованы библиотеки TensorFlow и Keras (<https://ru-keras.com/home/>). Исходным материалом послужили предварительно классифицированные изображения с различными видами заболеваний листьев томата, а также изображения полностью здоровых листьев, опубликованные в открытом доступе на платформе Kaggle.com. Определившись с архитектурой модели, школьники провели эксперименты по обучению нейросети с изменением количества тренируемых параметров. Наилучший результат был достигнут при переобучении полносвязных слоев без изменения параметров сверточных слоев. В итоге учащиеся смогли добиться точности классификации в 95% на тестовой выборке из 7000 фотографий. Полученная модель сети была интегрирована в Telegram-бот. Программный продукт определяет заболевание листа на полученном изображении, перечисляет основные признаки данного заболевания, а также дает рекомендации по лечению [12].

* Архитектура CNN для классификации рукописных цифр. Источник: https://miro.medium.com/max/3744/1*SGPGG7oeSvVIV5sOSQ2iZw.png

3. Курс «Глубокое обучение искусственных нейронных сетей»

Программа данного курса включает в себя отвечающие его названию аналогичные рассмотренным выше содержательные блоки и дополняется методами работы с нейронными сетями [2] Object detection, позволяющими не только распознавать изображения, но и находить на изображениях некоторые объекты и классифицировать их. Подробно рассматривается нейронная сеть YOLO, пропускающая изображение через сверточную нейронную сеть, делящая его на квадраты и для каждого квадрата предсказывающая вероятность центра какого-либо объекта (рис. 10).

После получения опыта использования этой нейронной сети учащиеся создают свои проекты, аналогичные следующим: прогнозирование урожая путем подсчета количества плодов (рис. 11), с помощью нахождения людей мониторинг проходимости торговых точек и др.

После выполнения задуманных проектов учащимся предлагается задача составления текстового описания картинки по найденным объектам. Здесь появляется необходимость изучения языковых моделей и заключительного блока программы «Рекуррентные

нейронные сети». Учащиеся изучают, каким образом можно построить модель, способную продолжить начало предложения (рис. 12). В итоге они получают опыт синхронизации нескольких различных нейронных сетей в одном проекте для получения актуального ИТ-продукта и последующего его использования в важных и интересных проектах.

4. Выводы

В рассмотренных курсах каждый последующий блок содержания является логическим продолжением решения проблемы, обозначенной в предыдущем блоке. В процессе выполнения проектов учащиеся проходят полный цикл исследования (от постановки проблемы, выдвижения гипотезы и идеи решения до получения результата с проверкой его эффективности), что наряду с изучением перспективных и интересных направлений развития искусственного интеллекта способствует формированию исследовательских умений, цифровой и функциональной грамотности [20].

Несмотря на значимость описанного направления подготовки школьников оно развивается достаточно медленно в современном отечественном и зарубежном

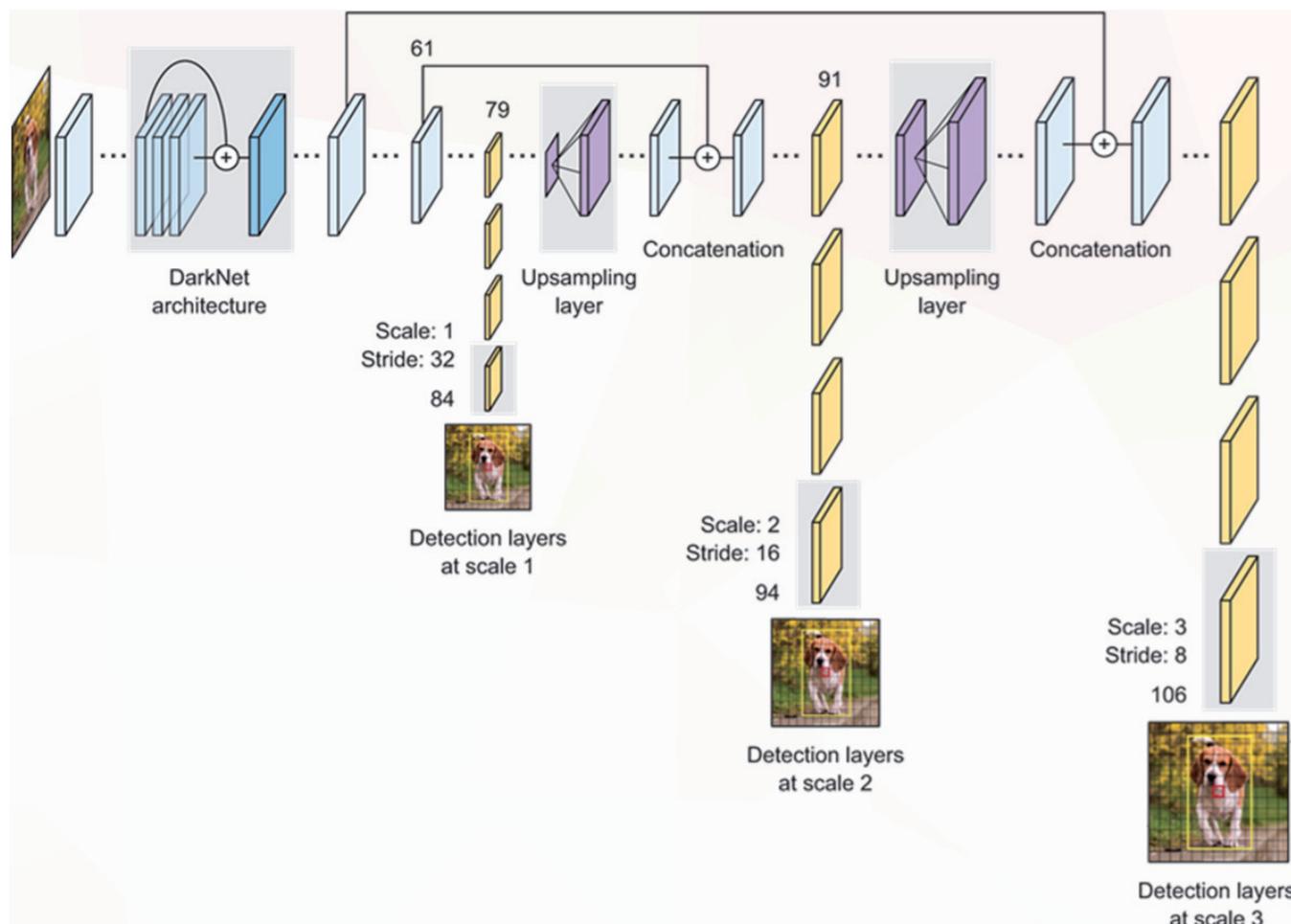


Рис. 10. Архитектура YOLO*

* Изображение с сайта: <https://medium.com/analytics-vidhya/yolo-engineering-challenges-for-training-and-deploying-yolo-on-edge-device-8d753748d243>



Рис. 11. Пример использования YOLO для подсчета количества плодов яблони

вы наблюдаете за 5 яблоко,1 ваза,4 бутылка,2 вина чашка, они скоро упадут на землю. Что вы будете делать?

Буду собирать их и складывать в корзинку.<s>

Что Вы будете делать с упавшим яблоком или вазой?

Скажу что это не я его уронила а кто-то другой...<s>

Какие у вас ассоциации со словом "свобода"?

Отсутствие ответственности перед кем бы то ни было... Свобода - это когда ты никому ничего не должен (в том числе и самому себе)



Рис. 12. Пример синхронизации YOLO и ruGPT3*

* Изображение с сайта: <https://livebook.manning.com/book/deep-learning-for-vision-systems/chapter-7/v-5/>

образовании [7, 8], и одной из причин этого является дефицит соответствующих педагогических кадров.

Теоретическое осмысление проведенного обучения школьников послужило основой для модернизации подготовки будущих учителей математики и информатики [9] и повышения квалификации действующих педагогов основного общего и дополнительного образования в области цифровой грамотности и навыков работы с технологиями искусственного интеллекта [13]. Например, на математическом факультете ПГГПУ в рамках дисциплины «Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников» студенты — будущие педагоги дополнительного образования — разрабатывают проекты для обучающихся с применением технологий искусственного интеллекта.

Список источников

1. *Анисимов В. В.* Меланома кожи (перспективы улучшения диагностики и лечения): автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2000. 97 с.
2. *Васильев А. П., Абрамов А. Х.* Искусственный интеллект на основе нейронных сетей // *Academy*. 2018. № 5(32). С. 15–17. EDN: UOEOCK.
3. *Гаврилов Д. А., Мелерзанов А. В.* Диагностика меланомы кожи с помощью сверточных нейронных сетей глубокого обучения // *Врач*. 2018. Т. 29. № 6. С. 31–33. EDN: XRFHRR. DOI: 10.29296/25877305-2018-06-06
4. *Даггэн С.* Искусственный интеллект в образовании: Изменение темпов обучения. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО / ред. С. Ю. Князева; пер. с англ. А. В. Паршаковой. М.: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020. 44 с. https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/12/Steven_Duggan_AI-in-Education_2020_RUS.pdf
5. *Демидов Л. В.* Меланома кожи. Микростадирование и клиничко-гистологическая классификация // *Российский журнал кожных и венерических болезней*. 1998. № 4. С. 12–17.
6. *Долгая О. И.* Искусственный интеллект и обучение в школе: ответ на современные вызовы // *Школьные технологии*. 2020. № 4. С. 29–39. EDN: DOPRLH.
7. *Духанина Л. Н., Максименко А. А.* Проблемы имплементации искусственного интеллекта в сфере образования // *Перспективы науки и образования*. 2020. № 4(46). С. 23–35. EDN: ZMEJYS. DOI: 10.32744/pse.2020.4.2
8. *Колесникова Г. И.* Искусственный интеллект: проблемы и перспективы // *Видеонаука*. 2018. № 2 (10). С. 5. EDN: USZKOV.
9. *Латышева Л. П., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л.* Проектные решения по организации педагогической коммуникации в условиях цифровизации образования // *Пермский педагогический журнал*. 2020. № 11. С. 48–51. EDN: RQHDP.
10. *Неретин Е. Ю., Куколкина В. В.* Возможности диагностики меланомы кожи с применением экспертной системы // *Поволжский онкологический вестник*. 2014. № 3. С. 48–51. EDN: TLXRJF.
11. *Олехов А. А., Зайцева С. Е., Зворыгина А. А., Попова В. А.* Диагностика меланомы с использованием сверточных

нейронных сетей различной глубины // *Наука и образование в обеспечении устойчивого развития человеческого потенциала в условиях перехода к цифровой экономике. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. Пермь: ПГГПУ, 2022. С. 216–223.

12. *Олехов А. А., Палкина С. С.* Автоматизация процесса диагностики заболевания листа томата с применением глубокого обучения искусственных нейронных сетей // *Математика в образовании. Материалы Всероссийской научно-практической конференции*. Чебоксары, 2022. (В печати.)

13. *Плотникова Е. Г., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л.* Из опыта работы проектной онлайн-мастерской учителей математики университетско-школьного кластера // *Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы*. 2022. № 1-4(62). С. 31–36. EDN: MHKXRA.

14. *Пырнова О. А., Зарипова Р. С.* Технологии искусственного интеллекта в образовании // *Russian Journal of Education and Psychology*. 2019. Т. 10. № 3. С. 41–44. EDN: ISGJDC. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovanii>

15. *Роберт И. В.* Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования // *Информатизация образования и науки*. 2020. № 3(47). С. 3–16. EDN: SQWADW.

16. *Садыкова А. Р., Левченко И. В.* Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы // *Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования*. 2020. Т. 17. № 3. С. 201–209. EDN: ZXVQZZ. DOI: 10.22363/2312-8631-2020-17-3-201-209

17. *Самылкина Н. Н., Салахова А. А.* Обучение основам искусственного интеллекта и анализа данных в курсе информатики на уровне среднего общего образования: монография. М.: МПГУ, 2022. 228 с.

18. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 года № 642). <https://base.garant.ru/71551998/>

19. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (ред. от 11.12.2020). <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo>

20. Формирование функциональной грамотности школьников: учебно-методическое пособие / Н. А. Анянова, О. В. Баянова, О. А. Гребнева [и др.]. Пермь: ПГГПУ, 2021. 58 с. EDN: PFZEFB.

21. *Brownlee J.* Ordinal and one-hot encodings for categorical data // *Machine learning mastery*. June 12, 2020. <https://machinelearningmastery.com/one-hot-encoding-for-categorical-data>

22. *Clark W. H., Elder D. E., Guerry D. T., Epstein M. N., Greene M. H., Van Horn M.* A study of tumor progression: The precursor lesions of superficial spreading and nodular melanoma // *Hum Pathol*. 1984. Vol. 15. No. 12. P. 1147–1165.

23. GLOBOCAN 2012 v1.0, Cancer incidence and mortality worldwide / ed. by J. Ferlay, I. Soerjomataram, M. Ervik, R. Dikshit, S. Eser, C. Mathers, M. Rebelo, D. M. Parkin, D. Forman, F Bray // *IARC Cancer Base*. January 2014. No. 11. 250 p.

24. *Mingxing T., Quoc V.* EfficientNetV2: Smaller models and faster training // *International Conference on Machine Learning*. 2021. <https://arxiv.org/abs/2104.00298>

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-42-52

С. А. Смирнова*дипломант конкурса ИНФО-2022 в номинации «Цифровизация образовательной организации и учебного процесса», Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия*

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММНАЯ СРЕДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АЛГОРИТМОВ ПОСТРОЕНИЯ И ОБРАБОТКИ АВЛ-ДЕРЕВЬЕВ*

Аннотация

В статье рассматривается учебная программная среда как эффективный способ изучения алгоритмов построения и обработки АВЛ-деревьев. Методологической основой для создания и применения обучающей программы стали работы П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной о поэтапном формировании умственных действий. Представленная в статье учебная программная среда помогает реализовать этапы, направленные на составление схемы ориентировочной основы действия, формирование действия в материализованном виде и перевод внешнего действия во внутреннее. Программная среда состоит из пяти разделов: теоретического, обучающего, контролирующего и двух тренажеров. Теоретический раздел содержит справочную информацию с примерами, схемами и рисунками. Раздел «Обучение» состоит из пяти вкладок, позволяющих выбрать подробное пошаговое построение АВЛ-дерева с графическим представлением и комментариями. Раздел «Тренажеры» включает в себя два тренажера — «Баланс» и «Повороты», работа в них осуществляется со случайно сформированным деревом. Для оценки результатов обучения можно использовать раздел «Тест», в котором случайным образом формируются тестовые вопросы и автоматически проверяются результаты выполнения теста. Использование учебной программной среды «АВЛ-деревья» в процессе обучения позволит организовать самостоятельную познавательную деятельность обучающихся; обеспечить индивидуальный контроль усвоения результатов обучения; реализовать принцип наглядности в обучении через моделирование изучаемых объектов.

Ключевые слова: информатика, информатизация образования, учебная программная среда, АВЛ-деревья, сбалансированные бинарные деревья поиска.

1. Введение

Происходящая в настоящее время модернизация сферы образования повлекла за собой изменение роли учителя как основного источника информации. Все более актуальным становится самостоятельное получение знаний учащимися, когда преподаватель должен замо-

тивировать, направить и при необходимости скорректировать этот путь. Исходя из этого меняется и подход к уроку [4, 7]. Большое значение здесь имеет правильно организованная познавательная деятельность, основанная на предложении учащимся материала оптимального уровня сложности и на их активном вовлечении в процесс обучения. Однако не все классические формы

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2023/

Контактная информация

Смирнова Светлана Александровна, студентка 4-го курса кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; адрес: 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108/1; e-mail: smirns78@gmail.com

S. A. Smirnova,

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

EDUCATIONAL SOFTWARE ENVIRONMENT FOR STUDYING ALGORITHMS FOR CONSTRUCTING AND PROCESSING OF AVL TREES

Abstract

The article describes the educational software environment as an effective way to study the algorithms for constructing and processing AVL trees. The methodological basis for the creation and application of the training program were the works of P. Ya. Galperin and N. F. Talyzina on the phased formation of mental actions. The curriculum presented in the article helps to implement the stages aimed at drawing up the scheme of the indicative basis of the action, forming the action in a materialized form and translating the external action into the internal one. The software environment consists of five sections: theoretical, training, control and two simulators. The theoretical section contains background information with examples, schemes and drawings. The "Training" section consists of five tabs that allow you to choose a detailed step-by-step construction of an AVL tree with a graphical representation and comments. The "Simulators" section includes two simulators — "Balance" and "Turns", work in them is carried out with a randomly generated tree. To assess learning outcomes, you can use the "Test" section, in which test questions are randomly generated and the results of the test are automatically checked. The use of the educational software environment "AVL-trees" in the educational process will allow to organize independent cognitive activity of students; to ensure individual control of learning outcomes mastering; to implement the principle of visibility in teaching through modeling of the objects under study.

Keywords: informatics, informatization of education, educational software environment, AVL trees, balanced binary search trees.

и методы работы отвечают данным требованиям, ввиду чего все чаще учителям требуются новые идеи и способы организации уроков [4, 8].

Учебные программные среды составляют широкую группу средств, имеющих отношение к информационным технологиям, используемым в образовании. Такие среды могут содержать:

- необходимый теоретический материал;
- подробное пошаговое объяснение темы;
- тренажеры различного уровня сложности;
- элементы контроля.

Эти составляющие гарантируют поддержку учебного процесса наряду с классическими учебно-методическими средствами, а также открывают перед учителем возможность применения новых форм организации деятельности на уроке. Важным разделом учебных программных сред для изучения различных алгоритмов являются визуализаторы [5, 9, 12].

Применение учебных программных сред на уроках информатики позволяет не только организовать самостоятельную познавательную деятельность обучающихся, но и решить ряд других задач:

- автоматизировать генерацию неограниченного количества примеров;
- вовлечь в учебный процесс каждого обучающегося;
- организовать индивидуальный контроль усвоения результатов обучения;
- реализовать принцип наглядности в обучении через моделирование изучаемых объектов;
- предоставить обучающимся возможность работы в индивидуальном темпе.

2. Назначение и целевая аудитория учебной программной среды «АВЛ-деревья»

В Примерной рабочей программе среднего общего образования по информатике 2022 года [10] большое внимание уделяется информации, способам ее представления, хранения и использования.

Представленная в статье учебная программная среда «АВЛ-деревья» помогает модернизировать механизм преподавания отдельных элементов данной темы и повысить эффективность усвоения материала.

Программа может быть использована на уроках информатики в X—XI классах при изучении тем «Деревья», «Бинарные деревья», «АВЛ-деревья» и при подготовке студентов педагогических вузов.

Методологической основой для разработки и использования программы являются работы П. Я. Гальперина и Н. Ф. Галызиной о поэтапном формировании умственных действий [2, 3, 11]. Учебная программная среда помогает реализовать этапы, направленные на составление схемы ориентировочной основы действия и формирование действия в материализованном виде, перевод внешнего действия во внутреннее. Использование метода поэтапного формирования умственных действий позволяет повысить эффективность усвоения материала, структурировать этапы работы и сократить время формирования навыков при повышении их качества.

Учебную программную среду «АВЛ-деревья» можно скачать на сайте ИНФО:

http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2023/

3. Интерфейс учебной программной среды «АВЛ-деревья»

В главном меню среды «АВЛ-деревья» находится пять разделов:

- теоретический материал;
- подробный пошаговый разбор основных разделов темы (четыре вида поворотов + поэтапное создание дерева);
- два тренажера для отработки на практике полученных знаний;
- раздел контроля знаний в виде теста с индивидуальным вариантом для каждого ученика.

Все разделы расположены в порядке логики изучения материала: теория, пошаговое обучение, практика, тест. В программе присутствует возможность перейти в любой раздел с сохранением выполненной части задания. В разделах «Обучение», «Тренажер» и «Тест» деревья генерируются случайно.

В главном меню (рис. 1) программы содержится краткое описание каждого раздела, а также почтовый адрес технической поддержки приложения.

4. Разделы учебной программной среды «АВЛ-деревья»

4.1. Теоретический раздел

Теоретический раздел содержит справочную информацию с примерами, схемами и рисунками.

На рисунке 2 изображен слайд для формирования представления о назначении АВЛ-деревьев и их отличии от бинарных деревьев поиска.

Следующая страница теоретического раздела (рис. 3) содержит информацию о понятии сбалансированности.

На рисунках 4 и 5 представлены алгоритмы вращения и иллюстрации к ним.

Последняя страница теоретического раздела (рис. 6) содержит информацию о сферах применения АВЛ-деревьев.

Для перемещения между слайдами используются кнопки *НАЗАД* и *ВПЕРЕД*. Кнопка *МЕНЮ* закрывает теоретический раздел и открывает главное окно программы.

Подобранный теоретический материал открывает новую область знаний для обучающихся, а также проводит логическую цепочку от бинарных деревьев поиска до сложно структурированных АВЛ-деревьев [1, 6].

4.2. Раздел «Обучение»

Раздел «Обучение» содержит меню из пяти вкладок, позволяющих выбрать подробное пошаговое построение АВЛ-дерева с графическим представлением и комментариями. В любой момент можно перейти в другую вкладку программы, а также создать новый более сложный или простой пример. На рисунках 7—9 можно увидеть пошаговое построение АВЛ-дерева, осуществляемое в разделе «Обучение».

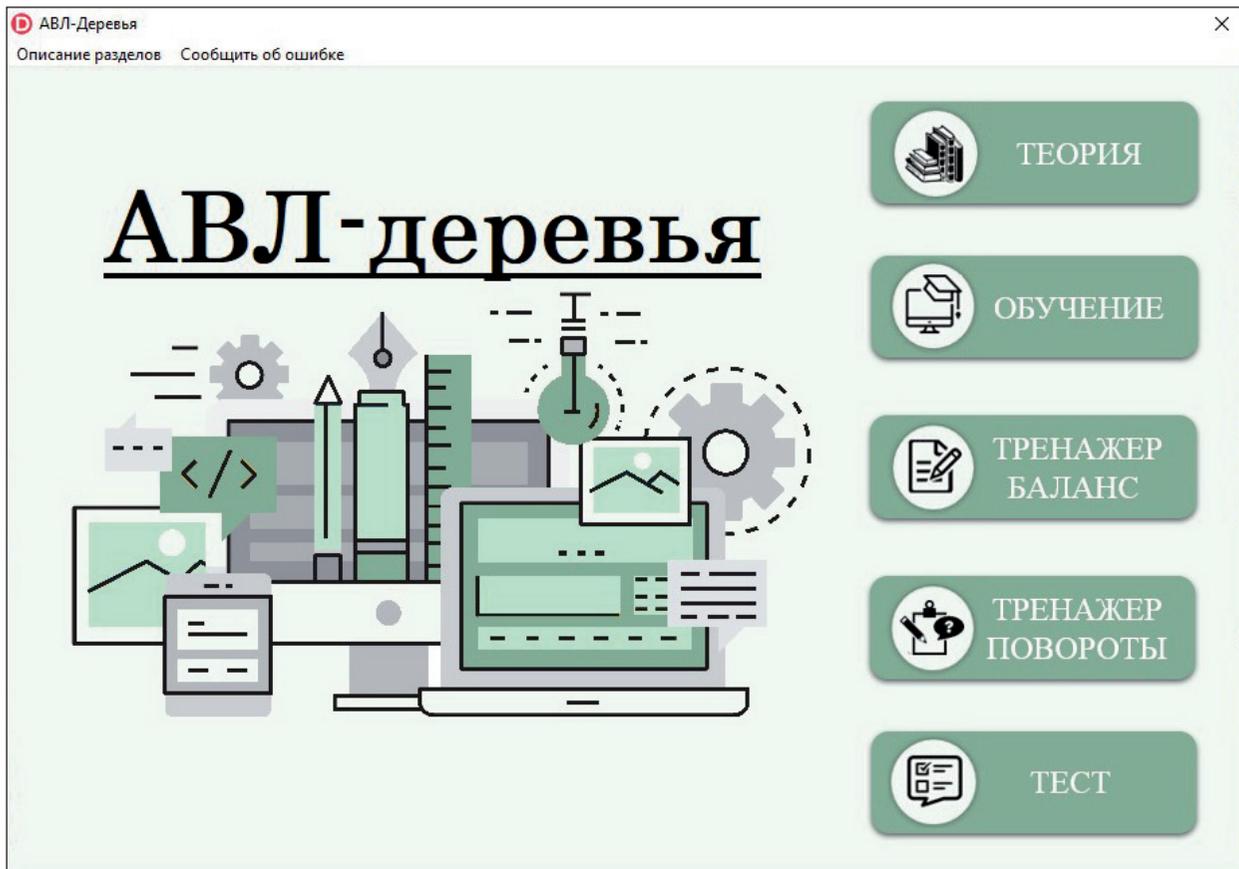


Рис. 1. Главное меню учебной программной среды «AVL-деревья»

Теоретический материал

AVL-дерево и бинарное дерево поиска

AVL-дерево (англ. AVL-Tree) — сбалансированное двоичное дерево поиска, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается не более чем на 1.

Бинарные деревья поиска предназначены для быстрого доступа к данным. В идеале разумно сбалансированное дерево имеет высоту порядка $O(\log 2n)$. Однако при некотором стечении обстоятельств дерево может оказаться вырожденным. Тогда высота его будет $O(n)$ и доступ к данным существенно замедлится.

Рассмотрим модифицированный класс деревьев, обладающих всеми преимуществами бинарных деревьев поиска и никогда не вырождающихся. Они называются сбалансированными или AVL-деревьями.

На рисунках показаны эквивалентные представления массива AVL-деревом и бинарным деревом поиска. Мы видим, что, для того чтобы получить вершину 5, нам необходимо пройти все дерево поиска ($O(n)$), тогда как в AVL-дереве необходимо спуститься на 2 уровня вниз ($O(\log 2n)$).

Бинарное дерево поиска

AVL-дерево

НАЗАД

ВПЕРЕД

МЕНЮ

Рис. 2. Теоретический раздел. Понятие AVL-дерева

Теоретический материал

Сбалансированность

Под сбалансированностью будем понимать то, что для каждого узла дерева высоты обоих его поддеревьев различаются не более чем на 1.

Если баланс *отрицателен*, то узел «перевешивает *влево*», так как высота левого поддерева больше, чем высота правого поддерева. При *положительном* балансе узел «перевешивает *вправо*».

Сбалансированный по высоте узел имеет баланс = 0.

В AVL-дереве показатель сбалансированности должен быть в диапазоне [-1, 1].

На рисунке изображены AVL-деревья с пометками -1, 0 и +1 на каждом узле, показывающими относительный размер левого и правого поддеревьев.

В программе баланс будем хранить как разницу между высотой её левого и правого поддеревьев $BALANCE[i]=h(L)-h(R)$

НАЗАД
ВПЕРЕД

Рис. 3. Теоретический раздел. Понятие сбалансированности

Теоретический материал

Сбалансированность

AVL-дерево (англ. AVL-Tree) — *сбалансированное* двоичное дерево поиска, в котором поддерживается следующее свойство: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается не более чем на 1.

Относительно AVL-дерева *балансировкой* вершины называется операция, которая в случае разницы высот левого и правого поддеревьев = 2 изменяет связи предок-потомок в поддереве данной вершины так, что разница становится ≤ 1 . Указанный результат получается «вращениями» поддерева данной вершины.

Типы вращений

1. Малое левое	3. Малое правое
2. Большое левое	4. Большое правое

Алгоритм выбора вращения:

Определяем вершину, в которой нарушается сбалансированность.

↓

Определяем, положительный баланс или отрицательный.

↓

Если баланс *отрицательный*, определяем баланс *левого* поддерева.

↓

Если баланс *отрицательный*, выполняем **малый правый** поворот.

Если *положительный*, **большой правый** поворот.

↓

Если баланс *положительный*, определяем баланс *правого* поддерева.

↓

Если баланс *отрицательный*, выполняем **большой левый** поворот.

Если *положительный*, **малый левый** поворот.

Подробнее в разделе «Обучение»

НАЗАД
ВПЕРЕД

Рис. 4. Теоретический раздел. Алгоритмы вращения

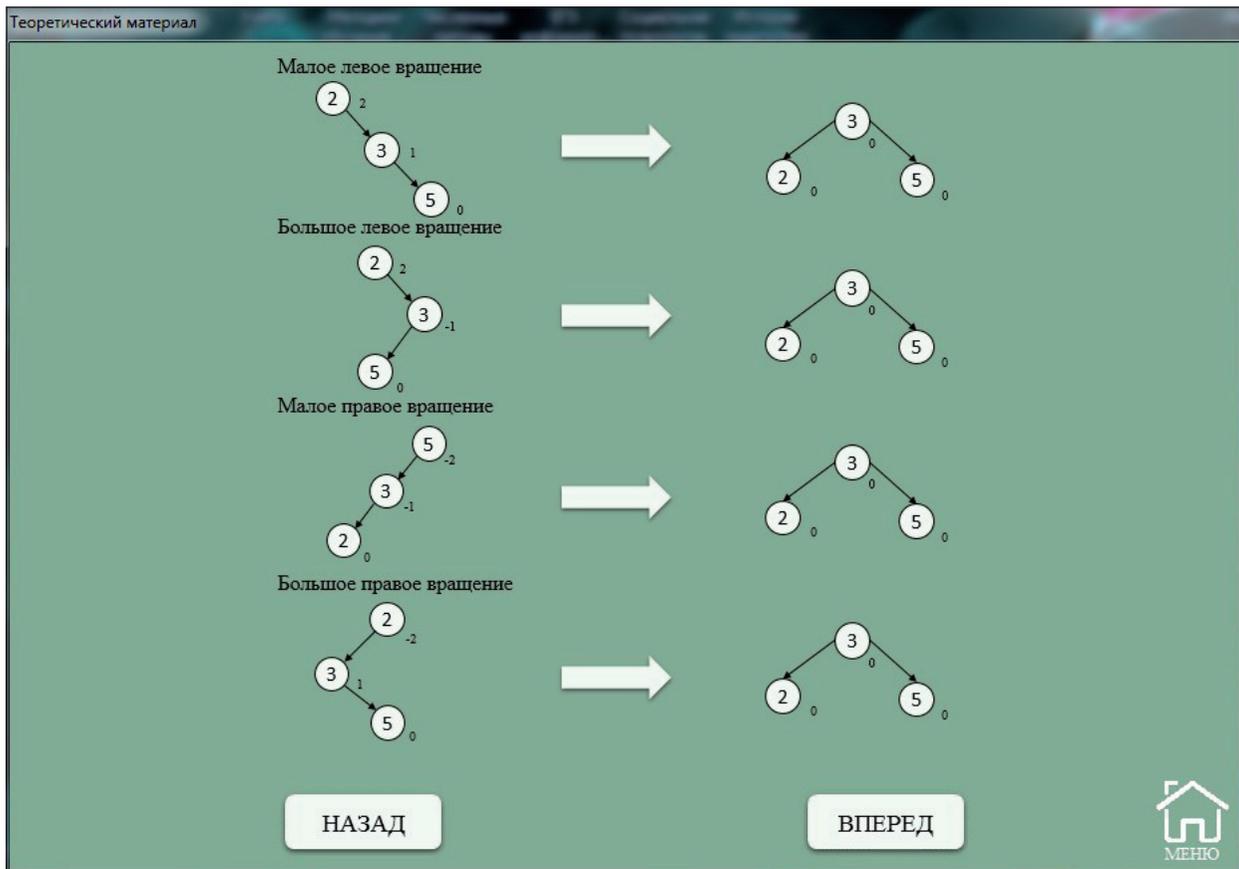


Рис. 5. Теоретический раздел. Иллюстрация алгоритмов вращения

Теоретический материал

Пример

Где используются AVL-деревья?

1. Быстрый поиск, вставка и удаление (логарифмическая сложность)
2. Сортировка
3. Они эффективно поддерживают запросы диапазона («Какие значения находятся в диапазоне [x, y]?»)
4. Эффективно для пространства
(Например, у вас есть 10 целых чисел для хранения, и у вас есть x^2 - функция, которая отображает от 0 до 99, тогда вам нужен массив из 100 целых чисел. Если вы использовали AVL дерево, то вы выделили бы только столько памяти, сколько требуется 10 элементам, а не 100.)

Есть 1024 новобранца, которые встали по росту. Рост от 202 до 160 см. Вам надо найти человека с ростом 183 см.

Последовательный поиск:

Вы идете от первого и спрашиваете рост каждого. Может так получиться, что вообще нет человека с таким ростом. Вам придется спросить максимум 1024 раза.

Бинарный поиск:

Вы спрашиваете среднего, и в зависимости от его роста вы выбираете, идти в меньшую или большую сторону. В таком случае придется спросить максимум 10 раз.

НАЗАД

ВПЕРЕД

МЕНЮ

Рис. 6. Теоретический раздел. Сферы применения AVL-деревьев

Обучающие программы

Малый левый поворот Малый правый поворот Большой левый поворот Большой правый поворот Формирование дерева по массиву

Шаг 1. Рассмотрим новое дерево

7
nil
R

18
nil
R

37
nil
nil

77
nil
nil

54
L
R

81
L
nil

85
L
R

95
nil
nil

СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ

СОЗДАТЬ НОВОЕ ДЕРЕВО

МЕНЮ

Рис. 7. Раздел «Обучение». Пошаговое объяснение. Шаг 1

Обучающие программы

Малый левый поворот Малый правый поворот Большой левый поворот Большой правый поворот Формирование дерева по массиву

Шаг 1. Рассмотрим новое дерево

Шаг 2. Определяем баланс

Шаг 3. Рассмотрим первую сверху вершину с "неправильным" балансом

2
nil
R

1
nil
R

0
nil
nil

0
nil
nil

1
L
R

-1
L
R

-1
L
nil

0
nil
nil

СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ

СОЗДАТЬ НОВОЕ ДЕРЕВО

МЕНЮ

Рис. 8. Раздел «Обучение». Пошаговое объяснение. Шаги 1–3

Обучающие программы

Малый левый поворот Малый правый поворот Большой левый поворот Большой правый поворот Формирование дерева по массиву

Шаг 1. Рассмотрим новое дерево
Шаг 2. Определяем баланс
Шаг 3. Рассмотрим первую сверху вершину с "неправильным" балансом
Шаг 4. Определяем знак баланса в вершине
Знак: +2
Шаг 5. Определяем знак баланса в поддереве
Знак: +1
Шаг 6. По алгоритму используем Малый левый поворот
Шаг 7. Перенесем правое поддерево нашей вершины в отдельную переменную

Дополнительная переменная:

СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ СОЗДАТЬ НОВОЕ ДЕРЕВО

МЕНЮ

Рис. 9. Раздел «Обучение». Пошаговое объяснение. Шаги 1–7

После перехода в главное меню выбранное дерево и проделанные шаги сохраняются, что дает учащимся возможность обратиться к теоретическому материалу в случае затруднений.

4.3. Раздел «Тренажеры»

Данный раздел включает в себя два тренажера — «Баланс» и «Повороты».

Тренажер «Баланс» содержит инструкцию по работе (рис. 10) и случайно сформированное дерево (рис. 11), которое обучающийся может выбрать сам, используя кнопку *Создать новое дерево*. При выходе в меню проделанные шаги также сохраняются.

При нажатии на кнопку *Проверить* возникает диалоговое окно с информацией о правильном или не-

правильном ответе. В случае правильного ответа предлагается выбрать новый пример, а в случае неправильного предлагается решить еще раз данный пример.

Тренажер «Повороты» (рис. 12–14) является усложнением и логическим продолжением предыдущего раздела.

В обоих тренажерах исключены возможные ошибки и некорректный ввод.

В данном тренажере необходимо самостоятельно проанализировать дерево и определить, в каких вершинах и какой поворот необходимо совершить.

При правильном или неправильном ответе также возникает диалоговое окно.

При нажатии на кнопку *Создать новое дерево* можно в любой момент изменить пример.

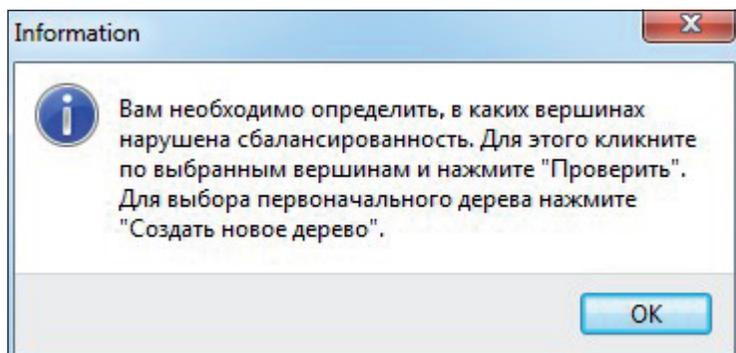


Рис. 10. Инструкция по работе в тренажере «Баланс»

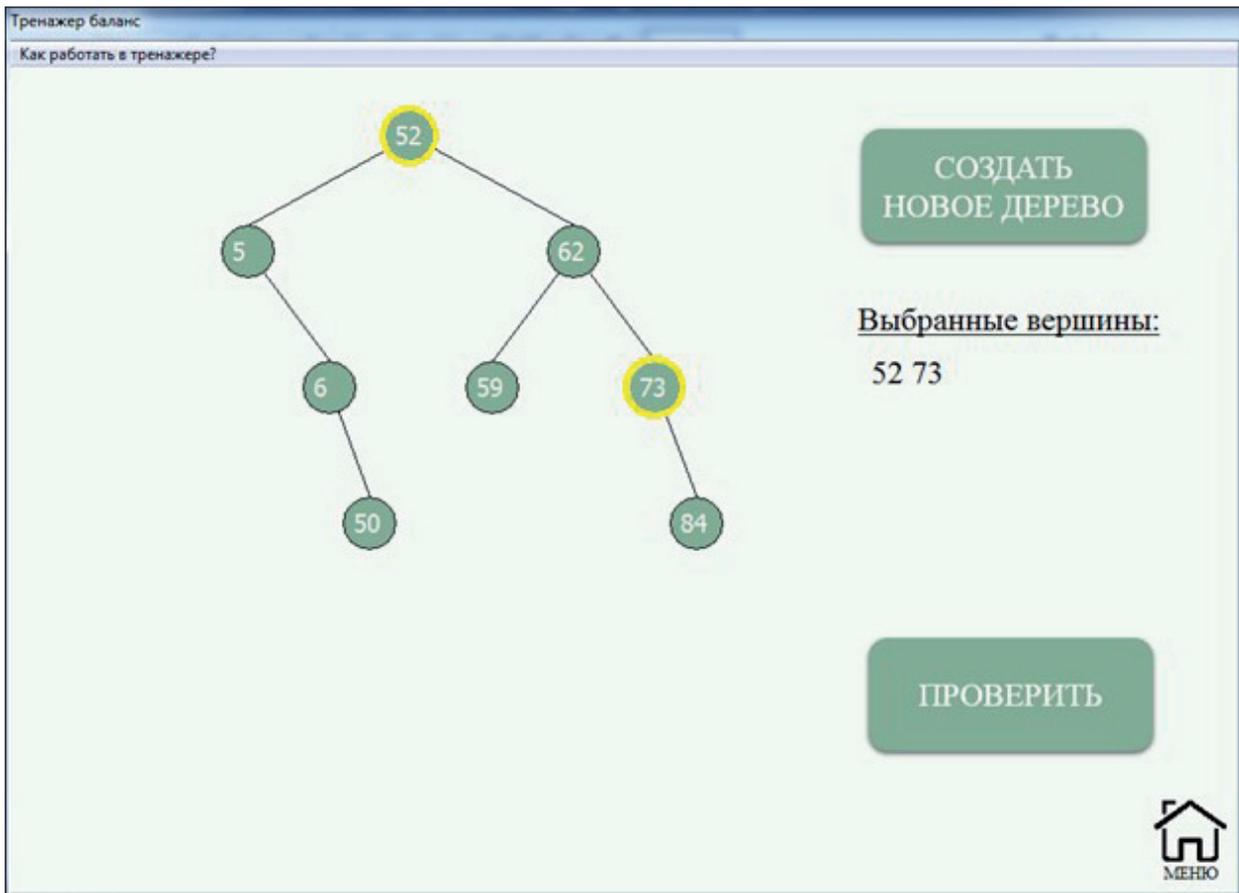


Рис. 11. Раздел «Тренажеры». Тренажер «Баланс»

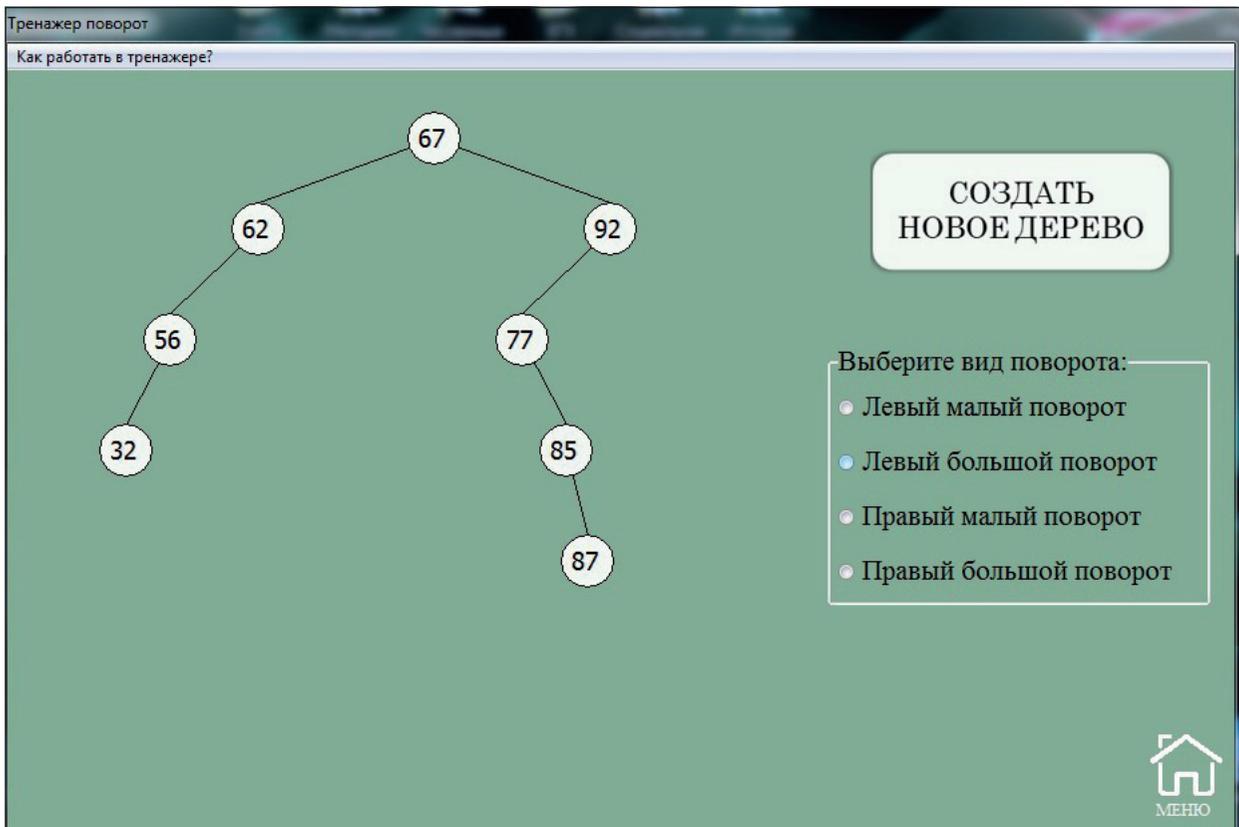


Рис. 12. Раздел «Тренажеры». Тренажер «Повороты». Вариант задания

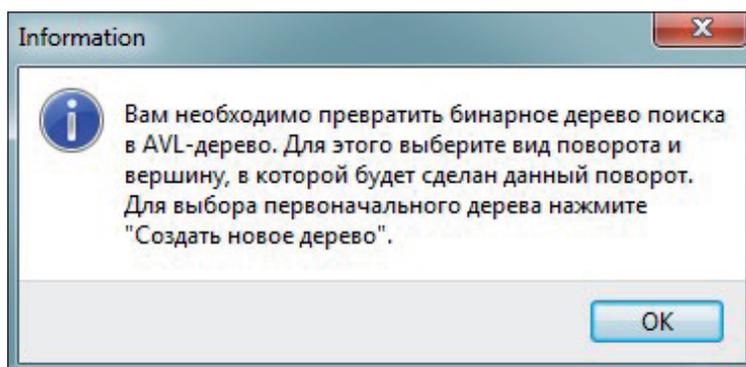


Рис. 13. Инструкция по работе в тренажере «Повороты»

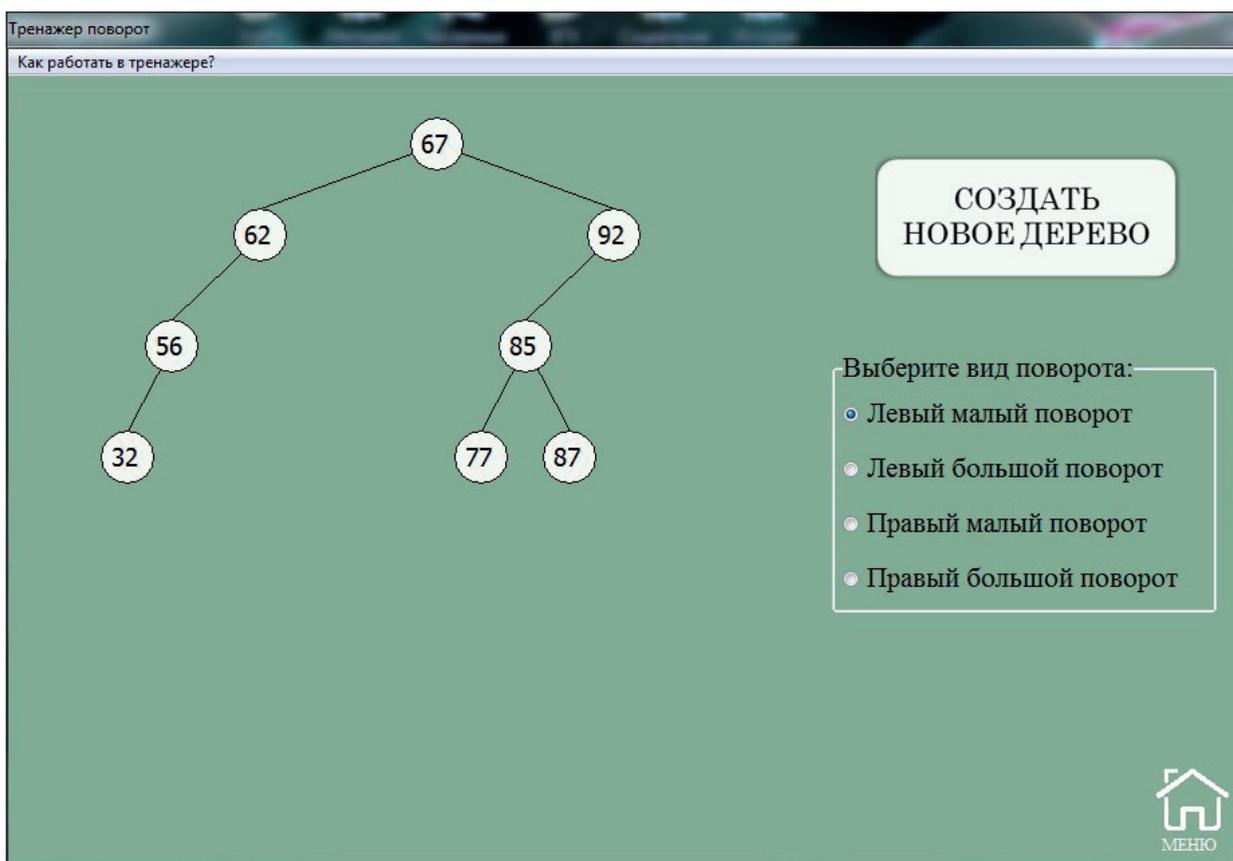


Рис. 14. Раздел «Тренажеры». Тренажер «Повороты». Вариант задания

4.4. Раздел «Тест»

На последнем этапе учащийся переходит в раздел «Тест» для оценки результатов своего обучения. Учебная программная среда формирует случайный вариант теста и автоматически проверяет его.

Итоговый тест содержит пять заданий:

- 1) Выбрать ответ на вопрос по теоретическому материалу.
- 2) Определить, является ли дерево AVL-деревом.
- 3) Выбрать, в каких вершинах нарушается сбалансированность.
- 4) За один поворот сделать AVL-дерево из бинарного дерева поиска.
- 5) За один поворот сделать AVL-дерево из бинарного дерева поиска.

На рисунках 15 и 16 представлены примеры заданий второго и третьего типа соответственно.

Необходимо отметить, что код программы может храниться в открытом доступе, что дает учащимся возможность не только изучить сам материал, но и посмотреть, как представление этого материала устроено. Код программы структурирован и содержит комментарии.

5. Заключение

Описанная учебная программная среда дает простор для использования различных форм работы и педагогических технологий обучения. Ее можно применять как полноценное средство обучения для самостоятельной работы, например, при дистанционной форме образовательного процесса.

Тест

Задание 2. Является ли дерево AVL-деревом?

```

    graph TD
      16((16)) --> 11((11))
      16 --> 25((25))
      25 --> 58((58))
      25 --> 94a((94))
      58 --> 27((27))
      58 --> 94b((94))
    
```

Да
 Нет

СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАДАНИЕ

Рис. 15. Раздел «Тест». Вариант задания 2

Тест

Задание 3. Выберите вершины, в которых нарушается сбалансированность

```

    graph TD
      49((49)) --> 14((14))
      49 --> 72((72))
      14 --> 9((9))
      14 --> 44((44))
      44 --> 43((43))
    
```

Ваш ответ: 49

СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАДАНИЕ

Рис. 16. Раздел «Тест». Пример решения варианта задания 3

Описанные материалы были использованы при обучении студентов 2-го курса специальности «44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки: информатика, математика)» ЯГПУ им. К. Д. Ушинского. Опыт показывает, что использование подобных программ позволяет повысить эффективность обучения как отдельного студента, так и всей группы.

Учебные программные среды в целом позволяют наглядно и динамично представлять информацию, выстраивать весь процесс обучения в соответствии с современными требованиями и стандартами.

Список источников

1. *Вирт Н.* Алгоритмы и структуры данных / пер. с англ. Ф. В. Ткачев. М.: ДМК Пресс, 2010. 272 с.
2. *Гальперин П. Я.* Методы обучения и умственное развитие ребенка. М.: Изд-во Московского университета, 1985. 45 с.
3. *Гальперин П. Я.* Основные результаты исследований по проблеме «Формирование умственных действий и понятий». М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 1965. 51 с.
4. *Захарова И. Г.* Информационные технологии в образовании: учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений. М.: Академия, 2003. 192 с.
5. *Касторнова В. А.* Технология использования программных сред информационно-образовательного пространства предметной области «Информатика» в осуществлении контроля знаний // Управление образованием: теория и практика. 2018. № 3(31). С. 33–49. EDN: YROCAP.
6. *Кнут Д.* Искусство программирования. Т. 1. Основные алгоритмы. М.: Диалектика, 2019. 720 с.
7. *Коротков Н.* Информатика в школе: настоящее и будущее // Народное образование. 2008. № 6. С. 176–179. EDN: JTNXXR.
8. *Машиц Е. И.* Психолого-педагогические основы проблемы компьютеризации обучения. М.: Педагогика, 1988. 192 с.
9. *Моглан Д. В.* Дидактический потенциал использования систем визуализации алгоритмов в процессе обучения программированию // Открытое образование. 2019. Т. 23. № 2. С. 31–41. EDN: JEDGGF. DOI: 10.21686/1818-4243-2019-2-31-41
10. Примерная рабочая программа среднего общего образования учебного предмета «Информатика» (углубленный уровень) для 10–11 классов образовательных организаций. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 29 сентября 2022 года № 7/22. <https://fgosreestr.ru/ooop/primernaia-rabochaia-programma-srednego-obshchego-obrazovaniia-uchebnogo-predmeta-informatika-uglublennyi-uroven-dlia-10-11-klassov-obrazovatelnykh-organizatsii>
11. *Талызина Н. Ф.* Управление процессом усвоения знаний (психологические основы). М.: Изд-во Московского университета, 1984. 346 с.
12. *Шаталова Ю. Г.* Разработка системы визуализации для применения в образовательном процессе // Символ науки. 2015. № 7-1. С. 56–59. EDN: UCVXQR.



DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-53-60

В. Д. Торбеева*Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия*

КОМИКС ПО ИНФОРМАТИКЕ — НАГЛЯДНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КУРСА VII КЛАССА*

Аннотация

Сегодня все чаще педагоги — практики и исследователи — говорят о снижении мотивации школьников к учебной деятельности, в том числе к изучению информатики — стратегически важной в условиях цифровой трансформации общества учебной дисциплины. В качестве одного из факторов развития мотивации школьников к изучению информатики предлагается рассмотреть визуальное представление содержания обучения в учебниках и учебных пособиях. На основании анализа учебников информатики, используемых в образовательных организациях на уровне основного общего образования, сделан вывод о том, что все они имеют значительную текстовую составляющую, но довольно скромно иллюстрированы. В дополнение к учебнику информатики предложен созданный автором комикс — представленное в картинках содержание учебника информатики для VII класса.

Ключевые слова: мотивация, информатика, визуализация, комикс.

С началом цифровой трансформации, наблюдаемой сегодня во всех сферах жизни, роль знаний, умений и навыков выпускников школы в области информатики и информационных технологий неуклонно возрастает, что ведет к усилению позиций курса информатики в учебных планах образовательных организаций [1]. Вместе с тем имеет место снижение интереса обучающихся к учебной деятельности, что рассматривается как одна из основных проблем современного школьного образования. Поэтому развитие мотивации школьников к изучению информатики и информационных технологий становится насущной потребностью общего образования [2]. Одним из факторов развития мотивации школьников к изучению информатики является визуальное представление содержания обучения в учебниках и учебных пособиях [4]. Наряду с понятием «представление информации» существует понятие «подача информации», главная идея которого состоит в том, что «форма подачи должна способство-

вать, а не мешать восприятию смыслового содержания информации» [5].

Рассмотрев ряд учебников информатики, используемых в образовательных организациях на уровне основного общего образования, мы пришли к выводу, что все они имеют значительную текстовую составляющую, но достаточно скромно иллюстрированы. Например, в учебнике информатики для VII класса Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой [3] мы видим разнообразные схемы, скриншоты, несколько фотографий; сюжетные изображения отсутствуют. А вот среди учебных пособий и научно-популярной литературы по информатике и информационным технологиям мы находим даже комиксы, обеспечивающие простое и быстрое восприятие сложного материала (см., например, [9]).

Существует много различных определений комикса. В своем знаменитом произведении «Понимание комикса» («Understanding Comics») американский художник, автор работ по теории комиксов Скотт МакКлауд определяет комикс как «смежные рисунки и другие

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2023/

Контактная информация

Торбеева Вера Дмитриевна, студентка 5-го курса, факультет начального образования, Институт детства, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* vera.verat.torbееva@mail.ru

V. D. Torbeeva

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

INFORMATICS COMICS — A VISUAL PRESENTATION OF THE COURSE OF THE 7TH GRADE

Abstract

Today, more and more often, teachers — practitioners and researchers — talk about a decrease in the motivation of schoolchildren for educational activities, including the study of informatics, which is a strategically important educational discipline in the context of the digital transformation of society. As one of the factors in the development of schoolchildren's motivation to study informatics, it is proposed to consider the visual representation of the content of education in textbooks and teaching aids. Based on the analysis of informatics textbooks used in educational organizations at the level of basic general education, it was concluded that all of them have a significant textual component, but are rather modestly illustrated. In addition to the informatics textbook, a comics created by the author is proposed — the content of the informatics textbook for class VII presented in pictures.

Keywords: motivation, informatics, visualization, comics.

изображения в смысловой последовательности» [7]. А французский теоретик кино Жорж Садуль писал, что комиксы — это «рассказы в картинках» [8].

Наиболее общим является такое определение: **комикс** — это рассказ в картинках, серия изображений, в которых представлена некоторая история [6]. Комиксы могут содержать текст, но есть и комиксы без текста («немые»), в которых сюжет интуитивно понятен. Если в комиксе присутствует прямая речь, она передается при помощи «словесного пузыря», который, как правило, изображается в виде облачка, исходящего из уст или, в случае изображения мыслей, из головы персонажа. Комиксы могут быть любыми и по литературному жанру, и по стилю рисования. В виде комиксов издают даже классические литературные произведения.

Мы предлагаем вниманию читателей журнала комикс по информатике — представленное в картинках содержание учебника информатики для VII класса. **Скачать оригинал комикса можно на сайте ИНФО:** http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2023/

Безусловно, комикс не может заменить учебник информатики, но знакомство с ним может заинтересовать учеников и мотивировать их к освоению содержания, полно и системно изложенного в учебнике.

Список источников

1. Босова Л. Л. О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества //

Информатика в школе. 2022. № 4. С. 5–14. EDN: DKRLZV. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-5-14

2. Босова Л. Л. О развитии мотивации школьников к изучению информатики и информационных технологий // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: Сборник научных трудов материалов Девятнадцатой открытой Всероссийской конференции. М.: 1С-Паблишинг, 2021. С. 41–42. EDN: QCASWK.

3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7 класс. Базовый уровень: учебник. 5-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2023. 254 с.

4. Денисова И. К. О развитии мотивации школьников к изучению информатики и информационных технологий // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: Сборник научных трудов материалов Девятнадцатой открытой Всероссийской конференции. М.: 1С-Паблишинг, 2021. С. 461–462. EDN: FTCCUR.

5. Истомина И. П. Основные направления исследования проблемы представления и восприятия информации в школьном курсе информатики // Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии в науке и образовании»: сборник трудов. М.: АНО «Информационные технологии в образовании»; Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2013. С. 49–51.

6. Комикс // Википедия. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Комикс>

7. МакКлауд С. Понимание комикса: пер. с англ. В. Шевченко. М.: Белое Яблоко, 2016. 216 с.

8. Садуль Ж. Всеобщая история кино. Т. 1. М.: Искусство, 1958. 610 с.

9. Сибуя М. Занимательная информатика. Центральный процессор. Манга. М.: ДМК-Пресс, 2017. 250 с.



Информация

Здравствуй, ученик!
Я — Людмила Леонидовна.
Сейчас все объясню на картинках!

Привет!

Информация — это сигнал, которые мы получаем. Сигнал может быть непрерывным, как речь.

А может быть дискретным, как светофор. Всего три сигнала.

Получить информацию мы можем пятью способами.

2

Аудиальная

Обонятельная

Вкусовая

Визуальная

Тактильная

3

Свойства информации

Информация, что Земля круглая — **объективная**, ведь это можно проверить приборами. Хотя для кого-то она может быть субъективной.

Можете проверить её на **достоверность**.

Важна **полнота** информации.

Срочные новости!
17.07.2005 г.
Днём температура достигнет 36° С. Будьте осторожны!
Чем же заняться?

Важны **актуальность и полезность** информации.

Зимние занятия не всегда актуальны, но поделюсь ими с сестрой!

Полученные данные **можно обработать**.

4

Информационные процессы — это ...

ООО "Шпион008"

Задача — собрать информацию об объекте А.

А. любит:
1. Кота
2. Цветы
3. Парки

Сбор информации / Обработка информации

Сохранение документа
Сохранить документ "А. информ." на флэш-карту?
Ок Отмена

А теперь передай всё заказчику. Но обязательно действуй по схеме.

Хранение информации

Кодирование
А. любит:
1. Кота
2. Цветы
3. Парки
различней

Декодирование
А. любит:
1. Кота
2. Цветы
3. Парки
различней

Источник информации

Получатель информации

Передача информации

5

Представление информации

Мы храним и передаем информацию с помощью **знаков**.

На одежде есть **пиктограммы**. Это знаки с явным, понятным смыслом.

S M L А есть символы. В них смысл неявно понятен. Но люди договорились о их значении.

Множество знаков (алфавит) составляет **знаковую систему**.

Формальные языки

.....

$ax^2+bx+c=0$
 $D=b^2-4ac$

1010010

А представить информацию можно ...

- Знаками: Аа Бб Вв... → 1010010
- Образами: Аа Бб Вв... → Изображениями (рис. бабочки)
- Звуками: Аа Бб Вв... → Звуками (рис. гитары)

Аа Бб Сс Dd...

中国语文科

Естественные языки

1	0	1	2	3	4	5
p	p0	p1	p2	p3	p4	p5

Информация представлена конечным числом значений (ноты, пиксели). Значит, она представлена в **дискретном виде**.

6

Двоичное представление информации

Алфавит

0
1

Мощность = 2

Алфавит — конечный набор отличных друг от друга символов, используемых для представления информации. **Мощность алфавита** — количество входящих в него символов.

Двоичное кодирование — это представление информации с помощью двоичного алфавита.

Е	Т	Р	С	Т	У	Ы
001	000	10	110	111	01	101

111101 1100100000110
(декодировать)

Информацию можно измерить.

Измерение информации

1 бит — единица измерения информации

1 бит — это одна двоичная цифра

7

Измерение информации

Перевод в более **мелкие** единицы — **умножать** на...

*8 *1024 *1024 *1024

Бит Байт Килобайт Мегабайт Гигабайт

/8 /1024 /1024 /1024

Перевод в более **крупные** единицы — **делить** на...

Бит — слишком «мелкая» единица измерения информации. Следующая по величине — **байт**. На практике для измерения информационных объемов используются более крупные единицы: **Кбайт, Мбайт, Гбайт, Тбайт**.

$I = K * i$

Информационный объем сообщения (I) равен произведению количества символов в сообщении (K) на информационный вес символа алфавита (i).

8

Компьютер

Сздаи меня — **суперкомпьютер**. Он очень мощный и быстрый. И занимает всю комнату.

А есть множество компьютеров, постоянно подключенных к интернету, — это **серверы**. Не стоит путать их с суперкомпьютерами.

Чаще мы видим ПК — **персональные компьютеры**, предназначенные для работы одного человека и решения достаточно широкого класса задач.

А еще **носимые устройства**. Но существуют и **встроенные устройства**.

Компьютер — универсальное электронное программно управляемое устройство для работы с информацией.

9

Устройства компьютера и их функции



Процессор

Характеристики:

Ядро
Ядер может быть несколько, тогда компьютер будет справляться с несколькими задачами одновременно.

Тактовая частота
Производительность тактов за 1 секунду. Чем их больше, тем быстрее компьютер.

Разрядность
Максимальная длина двоичного кода, который обрабатывается и передается одновременно.

Память

Внутренняя			Внешняя
Постоянная (ПЗУ)	Оперативная (ОЗУ)	Кэш-память	Флешки, CD, DVD и др.
хранение информации для загрузки компьютера	хранятся исполняемые программы и данные	хранение наиболее используемых ячеек ПЗУ	долговременное хранение огромных объемов информации

Ввод и вывод информации



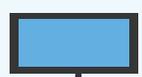
Ввод информации



Вывод информации







10

Персональный компьютер

Стационарные

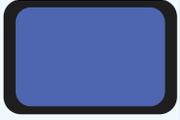
Моноблоки



С раздельной схемой

Мобильные

Планшеты





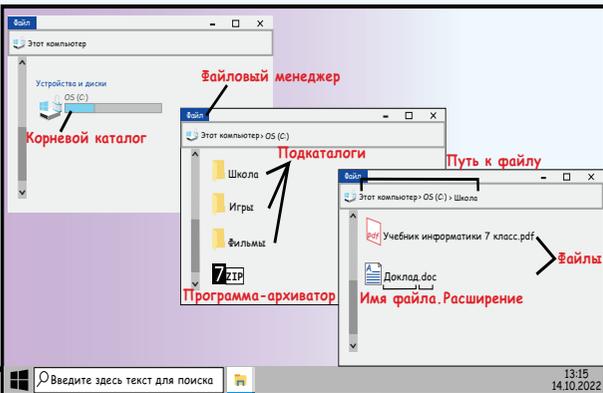
Ноутбуки

Программное обеспечение компьютера

Системное ПО	Прикладное ПО	Системы программирования
   Операционная система	 Архиваторы  Антивирусы	 Работа с информацией  Работа с информацией  Запись программ  Запись программ

11

Файлы и каталоги



Файловый менеджер

Корневой каталог

Подкаталоги

Путь к файлу

Программа-архиватор

Имя файла. Расширение

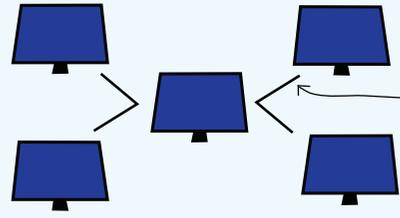
Файлы

жесткий диск C

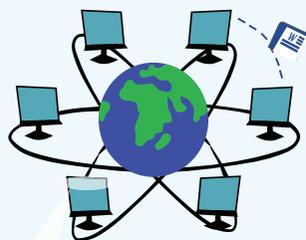
Основное устройство внешней памяти ПК

12

Компьютерные сети



Компьютерная сеть (локальная)



Глобальная сеть — Интернет

Интернет предназначен для передачи информации.

Передача данных происходит по правилам — протоколу.

Скорость передачи данных:

$$v = I / t$$

I — объём данных
 t — единица времени

Веб-сайт

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3051>

протокол доменное имя сервера полное имя документа

знак поисковой системы



Но помни, что ко всему, что есть в интернете, стоит относиться скептически!

13

Текстовые документы и технологии их создания

Это моя ученица — Аня. Она хочет стать учёным. Сейчас ей нужно написать доклад для конференции юных ботаников.

Привет! Верно! Но я не могу выбрать, где писать — на компьютере и телефоне или на бумаге, так привычнее.

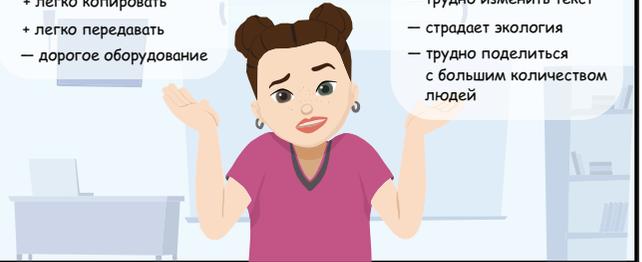


Компьютер ✓

- + удобно редактировать
- + легко копировать
- + легко передавать
- дорогое оборудование

Бумага

- + дешево
- трудно изменить текст
- страдает экология
- трудно поделиться с большим количеством людей

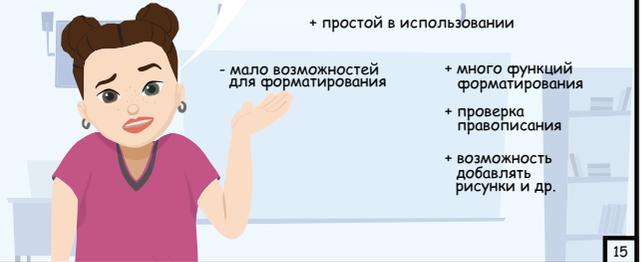


Выберу писать на компьютере. И буду использовать текстовый процессор Word, а не редактор, как Блокнот. Потому что ...

Блокнот

Word ✓

- + простой в использовании
- мало возможностей для форматирования
- + много функций форматирования
- + проверка правописания
- + возможность добавлять рисунки и др.



Создание текстовых документов на компьютере

Ввод текста

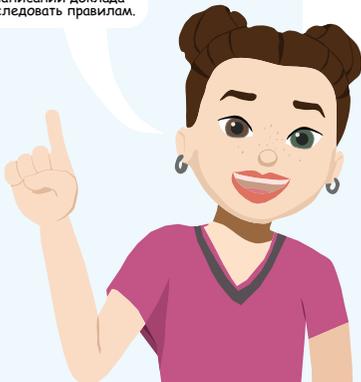
1. Между словами один пробел.
2. Использовать прописные буквы по необходимости.
3. Перед , : ; ! ? нет пробела, после — только один.
4. Кавычки и скобки пишутся слитно с нужными словами.
5. Перед тире и после него — один пробел.
6. Дефис пишется слитно со словами.

Редактирование

1. Выделяем нужный фрагмент.
2. Удаляем/вырезаем/копируем/вставляем.
3. Проверяем текст на правописание.



При написании доклада нужно следовать правилам.



Форматирование текста

Какой документ выглядит визуально понятнее и красивее?

Правый выглядит структурированно. Это из-за форматирования текста, то есть его оформления.



Прямое форматирование

Стилевое форматирование



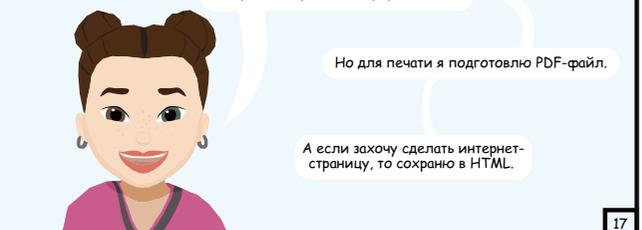
Форматирование символов

Форматирование абзацев

Так как я пишу доклад в Word, то файл сохранится в формате doc.

Но для печати я подготовлю PDF-файл.

А если захочу сделать интернет-страницу, то сохраню в HTML.



Структурирование и визуализация информации в текстовых документах

Графические изображения

Списки

Многоуровневый нумерованный список:

1. Подготовить инф.
 - а) найти книги
 - б) найти сайты
 - в) проверить инф.
2. Выписать инф.
3. Отредактировать
4. Форматировать

Таблицы

f	0	1	2	3	4	5	6	7	8
p	p0	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8

VS

Аня, а как ты можешь разнообразить свой доклад для лучшего понимания? (Кто уже догадался, о чём доклад?)

Одноуровневый маркированный список:

- Подготовить доклад
- Представить доклад

18

Интеллектуальные возможности современных систем обработки текстов

Голосовой ввод текста

Оптическое распознавание текста

Оценка количественных параметров текстовых документов

В моем докладе получилось 9324 символа. Каждый символ кодируется 2 байтами. Значит, пользуясь формулой $I = K * i$, ...

... могу сказать, что доклад весит 18 648 байт. Или ≈18,21 Кбайт! А ведь ещё есть изображения ...

19

Формирование изображения на экране монитора

Пространственное разрешение монитора + Цветопередача + Частота обновления монитора (Гц)

Качественное изображение

Важно!

$N = 2^i$

N — количество цветов в палитре
 i — глубина цвета

Если в докладе 10 картинок размером 500*500 и палитрой 65 536 цветов ...

... то глубина цвета $i = 16$ ($65\ 536 = 2^{16}$).

А объём $I = 500 * 500 * 16 = 4\ 000\ 000$ бит ≈ 488,28 Кбайт.

20

Компьютерная графика

Создание графических изображений

Камера

Сканер

Krita Inkscape

ПО

Растровая графика

- + точная цветопередача
- + качество возрастает с увеличением количества пикселей
- при увеличении количества пикселей информационный объём растёт
- при увеличении картинки видны пиксели

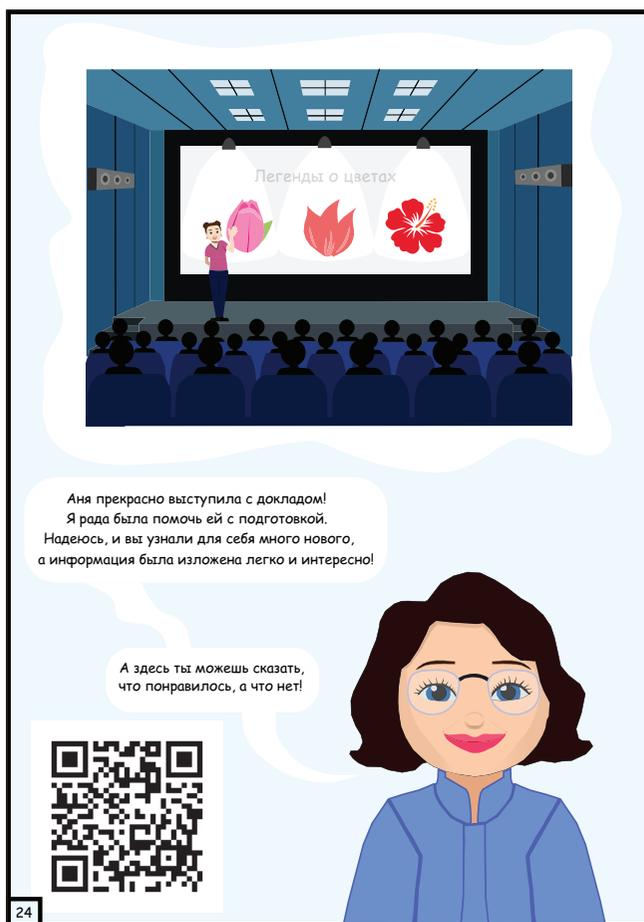
Форматы: BMP, JPEG, GIF

Векторная графика

- + информационный объём < объёма растра
- + при масштабировании качество не теряется
- + все изображения можно представить геометрическими фигурами
- + в памяти фигуры описаны математически

Форматы: ODF, SVG и др.

21



DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-61-80

М. В. Маркушевич
Школа № 1352, г. Москва, Россия

ЭЛЕМЕНТЫ ПОЛИПРОГРАММНОЙ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «СОЗДАНИЕ И ОБРАБОТКА ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВОБОДНОГО ОФИСНОГО ПАКЕТА LIBREOFFICE НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

В статье представлена авторская полипрограммная методика преподавания темы «Создание и обработка текстовой информации» для обучения информатике на уровне основного общего образования. Методика построена на применении четырех основных компонентов свободного кроссплатформенного офисного пакета LibreOffice: текстового редактора LibreOffice Writer, редактора математических формул LibreOffice Math, электронных таблиц LibreOffice Calc (для создания диаграмм), векторного графического редактора LibreOffice Draw (для создания рисунков и схем).

Актуальность работы определяется, прежде всего, ужесточением в 2021 году экономических санкций в отношении российских инженерных вузов со стороны правительств ряда западных государств, заключающемся, в частности, в отказе фирм — разработчиков проприетарного программного обеспечения предоставить лицензию на использование своего ПО, а также потребностью отечественного образования в методиках обучения информатике, нечувствительных к форме обучения (очная, дистанционная), пригодных для применения в условиях внезапного перевода учебного процесса в дистанционную форму в связи с пандемией или другими критическими факторами.

Под разрабатываемыми элементами методики подразумевается стек практических заданий, в ходе выполнения которого учащиеся вырабатывают необходимый для создания сложных комбинированных многостраничных текстовых документов набор цифровых навыков. Причем отработка этих навыков происходит как на уроках, так и при выполнении практических домашних заданий. В статье описан данный комплекс практических заданий одновременно с используемым для этих целей инструментарием и функционалом LibreOffice Writer.

Ключевые слова: обработка текстовой информации, свободное программное обеспечение, LibreOffice Writer, LibreOffice Math.

1. Введение

Настоящая статья является продолжением ряда работ автора, рассматривающих построение эффективной методики обучения школьников информатике на уровне основного общего образования с использо-

ванием исключительно отечественного программного обеспечения.

Ранее нами были разработаны (совместно с А. Ю. Федосовым) и опубликованы методика использования для поддержки преподавания темы «Создание и обработка векторной графической информации» свободного

Контактная информация

Маркушевич Михаил Владимирович, учитель информатики, школа № 1352, г. Москва, Россия; *адрес:* 107497, Россия, г. Москва, ул. Байкальская, д. 44; *e-mail:* mihael11@yandex.ru

M. V. Markushevich
School 1352, Moscow, Russia

ELEMENTS OF A POLYPROGRAM METHODOLOGY OF TEACHING THE THEME "CREATION AND PROCESSING OF TEXT INFORMATION" USING THE FREE OFFICE PACKAGE LIBREOFFICE AT THE LEVEL OF BASIC GENERAL EDUCATION

Abstract

The article presents the author's polyprogram methodology of teaching the theme "Creation and processing of text information" for teaching informatics at the level of basic general education. The methodology is based on the use of four main components of the free cross-platform LibreOffice office suite: LibreOffice Writer text editor, LibreOffice Math mathematical formula editor, LibreOffice Calc spreadsheets (for creating diagrams), LibreOffice Draw vector graphics editor (for creating drawings and diagrams).

The relevance of the work is determined, first of all, by the tightening of economic sanctions against Russian engineering universities by the governments of a number of Western countries in 2021, which consists, in particular, in the refusal of proprietary software developers to provide a license to use their software, as well as the need of domestic education in informatics teaching methods that are insensitive to the form of education (full-time, distance), suitable for use in the conditions of a sudden transfer of the educational process to a distance form due to a pandemic or other critical factors.

The developed elements of the methodology mean a stack of practical tasks, during which students develop the set of digital skills necessary to create complex combined multi-page text documents. Moreover, the development of these skills takes place both in the classroom and when performing practical homework tasks. The article describes this set of practical tasks simultaneously with the tools used for these purposes and the functionality of LibreOffice Writer.

Keywords: word processing, free software, LibreOffice Writer, LibreOffice Math.

векторного редактора LibreOffice Draw, являющегося, так же как и LibreOffice Writer, структурным компонентом офисного пакета LibreOffice [25], а также элементы методики преподавания темы «Создание и обработка звуковой информации» с использованием свободного звукового редактора Audacity [10].

Отметим также, что настоящая работа не претендует на подробное описание функционала LibreOffice Writer для реализации тех или иных опций при создании текстовых документов, для этого существуют руководства пользователя и дистанционные курсы, которые будут рассмотрены ниже. Но тем не менее в статье рассматривается некоторый инструментарий LibreOffice Writer, для того чтобы показать доступные пользователю возможности по созданию и модификации различных текстовых объектов (таблиц, списков, изображений и т. п.).

При этом главной нашей задачей было предложить определенную эффективную последовательность практических заданий, в результате выполнения которых у учащихся должны формироваться цифровые навыки, необходимые для квалифицированного создания и редактирования сложных многостраничных текстовых документов в современном текстовом процессоре. Данный стек практических заданий можно рассматривать как основной элемент методики преподавания темы «Создание и обработка текстовой информации» с учетом специфики использования свободного текстового редактора и редактора математических формул.

При разработке методики преподавания темы «Создание и обработка текстовой информации» необходимо ответить на следующие вопросы:

- Для какого уровня общего или специального образования мы разрабатываем методику?
- Данная методика предполагает **ознакомительное** овладение выбранной информационной технологией или **профессиональное**?

От ответов на данные вопросы будет зависеть охват и глубина рассматриваемого учебного материала.

Дело в том, что *профессиональное* овладение информационной технологией предполагает как большую глубину освоения учебного материала, большую сложность и нелинейность алгоритмов создания информационных текстовых объектов, так и использование профессиональных программных сред для обработки текстовой информации. Например, в МГТУ им. Н. Э. Баумана до недавнего времени при обучении офисным технологиям на профессиональном уровне по умолчанию было принято использовать офисный пакет Microsoft Office (до эксцесса с отказом в лицензии МГТУ им. Н. Э. Баумана на программное обеспечение Microsoft Corporation [16]). Однако осмысленность применения Microsoft Office при *ознакомительном* уровне изучения технологии создания и обработки текстовой информации, технологии создания презентаций и т. п. вызывает серьезные сомнения ввиду наличия проприетарной коммерческой (платной) лицензии на его использование и явно избыточного для знакомства с офисными технологиями функционала.

Отметим, что в случае конструирования методики обучения технологии обработки текстовой информации на уровне основного общего образования (как в нашем случае) необходимо говорить именно *об обучении информационной технологии*, а не о курсах повышения

квалификации по использованию некоего профессионального программного средства.

При конструировании методики возникает целый ряд вопросов.

Какова будет последовательность представления учебного материала учащимся?

Обычно каждый автор методики придерживается своей собственной последовательности представления учебного материала, к которой он пришел в результате многолетних экспериментов в процессе преподавания какой-либо темы курса информатики и которая представляется ему наиболее эффективной в плане достижения предметных результатов по данной теме. С одной стороны, методика обучения какому-либо предмету — это совокупность методов, форм, средств обучения [8], а с другой стороны, когда мы говорим о методике обучения какой-либо информационной технологии (технологии обработки графики, текста, звука, видео и т. д.), методику обучения можно приближенно рассматривать как *процесс передачи от преподавателя обучающемуся некоего необходимого и достаточного набора алгоритмов создания тех или иных информационных объектов, соответствующих изучаемой информационной технологии, включающих в себя знание и умение использовать стандартный инструментарий той программной среды (сред), которая является оптимальной для данных целей на основе сравнительного анализа доступного программного обеспечения.*

Владея необходимым и достаточным набором алгоритмов создания информационных объектов различных уровней сложности конкретного типа (текстовых, графических, звуковых и т. д.), учащийся, в зависимости от его творческого потенциала и мотивации к обучению, конструирует и реализует свои собственные алгоритмы создания и обработки информационных объектов данного типа, которые по сложности могут превосходить алгоритмы, усвоенные им в процессе изучения рассматриваемой информационной технологии.

Таким образом, с нашей точки зрения, методику обучения информационной технологии можно рассматривать как набор заданий, выполняемых в программной среде (средах) и расположенных в порядке как увеличения сложности, так и добавления нового функционала, соответствующего изучаемой информационной технологии. Именно от правильности подбора стека упражнений и продуманности выбора программной среды (сред), используемой в процессе обучения, а также от их соответствия индивидуальным особенностям конкретной группы учащихся будет зависеть результативность обучения по используемой методике обучения в данной группе.

Очевидно, что изучать определенную информационную технологию можно, только выполняя некий стек практических заданий, которые, во-первых, должны быть, интересными для обучающихся, во-вторых, уровень их сложности должен находиться вблизи предела доступной технологической сложности для учащихся на каждой конкретной ступени их вхождения в материал изучаемой информационной технологии. Принимая во внимание дифференциацию обучающихся по уровню способностей к усвоению материала, преподавателю крайне желательно использовать как минимум три уровня сложности стеков практических заданий. Таким

образом будет достигаться высокий уровень мотивации всех учащихся в группе (классе) к изучению рассматриваемой информационной технологии и, следовательно, более высокое качество обученности.

Будут ли учащиеся в процессе освоения технологии создания текстовых документов создавать какой-либо один сложный многостраничный текстовый документ, который из урока в урок будет дополняться новыми объектами, или на каждом уроке для овладения новыми инструментарием и функционалом в качестве заданий будут создаваться не связанные друг с другом фрагменты текстового документа?

Важная характеристика правильно построенного стека практических заданий для изучения той или иной информационной технологии — *постоянная повторяемость уже изученных операций и алгоритмов в новых заданиях более высокого уровня сложности*. Реализация принципа повторяемости при конструировании методики преподавания какой-либо информационной технологии, с одной стороны, способствует устойчивому закреплению в памяти учащихся уже изученных алгоритмов создания информационных объектов, а с другой стороны, демонстрирует тесную взаимосвязь и взаимовключенность различных алгоритмов.

Представляется рациональным использовать для методики преподавания темы «Создание и обработка текстовой информации» *комбинированный подход*,

в котором при изучении каждого нового функционала текстового редактора учащиеся сначала тренируются на самостоятельных фрагментах, соответствующих изучаемому функционалу, а затем, в конце изучения информационной технологии, создают многостраничный текстовый документ, содержащий в себе все ранее рассмотренные алгоритмы и типы текстовых объектов (основной текст, таблицу, списки различных типов, изображения, математические и физические формулы, диаграммы, колонтитулы, автоматически генерируемое оглавление и т. п.). Пример такого итогового задания приведен в данной статье на рисунках 15 и 16.

Какой программный продукт или стек продуктов выбрать в качестве базового для преподавания данной темы курса информатики?

2. Критерии выбора LibreOffice Writer и LibreOffice Math в качестве базового программного обеспечения для поддержки преподавания темы «Создание и обработка текстовой информации»

Для поддержки преподавания темы «Создание и обработка текстовой информации» в распоряжении преподавателя есть не так много доступных для использования текстовых редакторов, они представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Название текстового редактора	Официальный сайт проекта в сети Интернет для получения дистрибутива или доступа к сервису	Минимальные системные требования к программному обеспечению	Стоимость пользования программным обеспечением
1	Microsoft Word	https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/get-office-and-microsoft-365-oem-download-page	<ul style="list-style-type: none"> • Двухъядерный процессор с частотой не менее 1,1 ГГц • Оперативная память: 4 ГБ • Жесткий диск: 4 ГБ свободного места на диске • Дисплей: разрешение экрана 1280×768 [23] 	5590 руб. (для дома и учебы), 19 790 руб. (коммерческая лицензия)*
2	LibreOffice Writer	https://www.libreoffice.org/download/download/?lang=ru	<ul style="list-style-type: none"> • Pentium-совместимый ПК (рекомендуется Pentium III, Athlon или более новая система) • 256 МБ ОЗУ (рекомендуется 512 МБ) • До 1,5 ГБ свободного места на жестком диске • Разрешение 1024×768 (рекомендуется более высокое разрешение), минимум 256 цветов [11] 	Бесплатно
3	OpenOffice.org Writer	https://www.openoffice.org/ru/download/	<ul style="list-style-type: none"> • 256 МБ ОЗУ (рекомендуется 512 МБ) • Не менее 650 МБ свободного дискового пространства для установки по умолчанию (включая JRE) через загрузку • Разрешение 1024×768 или выше, не менее 256 цветов [19] 	Бесплатно
4	Google Документы	https://docs.google.com/	Такие же, как к Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10 или более поздней версии. Процессор Intel Pentium 4 или более поздней версии с поддержкой SSE3 [2]	Бесплатно
5	МойОфис Текст	https://myoffice.ru/apps/text/	<ul style="list-style-type: none"> • Процессор x64 с тактовой частотой 1,0 ГГц • Оперативная память 2 Гб • Пространство для установки на жестком диске не менее 3 Гб • Монитор с разрешением 1024×768 [12] 	Бесплатно для образовательных целей и домашнего использования

* Официальный сайт Ситилинк. Офисные приложения. https://www.citilink.ru/search/?text=microsoft+office&menu_id=165

Окончание табл. 1

№ п/п	Название текстового редактора	Официальный сайт проекта в сети Интернет для получения дистрибутива или доступа к сервису	Минимальные системные требования к программному обеспечению	Стоимость пользования программным обеспечением
6	P7-Офис Тексты	https://r7-office.ru/	<ul style="list-style-type: none"> Процессор двухъядерный с тактовой частотой 2 ГГц или лучше Оперативная память не менее 2 Гб Свободное место на жестком диске не менее 2 Гб [21] 	Лицензии для ДОО и школ предоставляются бесплатно
7	OnlyOffice Docs Community Edition	https://www.onlyoffice.com/ru/	<ul style="list-style-type: none"> Процессор одноядерный с тактовой частотой 2 ГГц или лучше Оперативная память не менее 2 Гб Свободное место на жестком диске не менее 40 Гб [20] 	Бесплатно

Проанализируем данные, приведенные в таблице 1.

Основным недостатком проприетарного текстового редактора Microsoft Word, входящего в офисный пакет Microsoft Office, является платность лицензии на его использование, а также уход в настоящее время корпорации Microsoft с российского рынка программного обеспечения, который может привести в будущем к невозможности получения пакетов обновлений даже для ранее купленных лицензированных экземпляров ПО. Кроме того, даже в случае положительного прогноза с поддержкой пользователей и наличия лицензии у образовательной организации возникает проблема с использованием Microsoft Word на домашних компьютерах учащихся, что, в свою очередь, создает проблему применения практических домашних заданий при изучении технологии создания текстовых документов. Невозможность фронтального применения практических домашних заданий приводит к ощутимой потере эффективности методики преподавания и понижению качества обученности по данной теме курса информатики.

Более того, освоение технологии создания текстовых документов учащимися основной школы ценно не само по себе, а в плане дальнейшего применения полученных ими навыков в учебной и профессиональной деятельности. В случае использования для учебных целей редактора Microsoft Word непонятно, какое программное обеспечение учащиеся будут использовать в дальнейшем для создания текстовых документов, если лицензия на Microsoft Word не приобретена их родителями. Кроме того, пользовательский интерфейс и функционал Microsoft Word являются явно избыточными для изучения технологии создания и обработки текстовой информации на уровне основного общего образования. В основной школе мы знакомим школьников с технологией создания текстовых документов, а не занимаемся профессиональной подготовкой офисных работников с акцентом на применение профессиональных проприетарных офисных пакетов программ, к которым относится Microsoft Office.

Также надо отметить, что для использования офисного пакета Microsoft Office 2021 требуется компьютер, оснащенный минимум четырьмя гигабайтами оперативной памяти, т. е. использовать на устаревших компьютерах его не получится, в отличие от LibreOffice или OpenOffice.org, для стабильной работы которых вполне достаточно 512 мегабайтов оперативной памяти. Данный фактор необходимо учитывать в случае выбора методики

обучения и соответствующего ей программного обеспечения для провинциальных школ, не всегда оснащенных современными персональными компьютерами.

Другой группой причин в пользу выбора свободно-программного обеспечения является возрастающая в последнее время при использовании проприетарного программного обеспечения иностранной разработки потенциальная угроза информационной инфраструктуре образовательных организаций, а также частных лиц, использующих данный тип программного обеспечения. В качестве примера угрозы инфраструктуре образовательных организаций можно привести уже упомянутый выше отказ корпорации Microsoft в поставке ее софта МГТУ им. Н. Э. Баумана из-за новых экспортных ограничений, введенных правительством США летом 2020 года против России, Китая и Венесуэлы [16]. То, что это не единичный факт, а очевидная тенденция, подчеркивает решение Минцифры России совместно с Рособнадзором провести модернизацию системы Единого государственного экзамена (ЕГЭ), чтобы сделать ее независимой от продуктов Microsoft Corporation [4].

Что касается текстового редактора OpenOffice.org Writer, то авторские права на него в настоящее время принадлежат компании Oracle, которая с 2005 года распространяет данное программное обеспечение по лицензии LGPL, которая не гарантирует конечному пользователю полную свободу использовать программное обеспечение как угодно (в отличие от лицензии GPL [28]). В связи с этим в настоящее время именно офисный пакет LibreOffice включен в большинство дистрибутивов Linux [7], в том числе в отечественные операционные системы «Алты Образование», Astra Linux, М ОС и т. п.

Некоторые исследователи (например, Б. А. Бурняшов) считают, что в российских образовательных организациях необходимо использовать офисное программное обеспечение непосредственно отечественной разработки, такое как МойОфис Текст или P7-Офис Тексты [3]. Данная точка зрения представляется вполне обоснованной в плане обеспечения устойчивости информационной инфраструктуры образовательных организаций и в плане импортозамещения в области программного обеспечения, однако использование отечественных операционных систем с устанавливаемым по умолчанию офисным пакетом LibreOffice также безопасно, так как работоспособность рабочей станции в целом в первую очередь определяется операционной

системой, а не прикладным программным обеспечением. С нашей точки зрения, использование отечественных текстовых редакторов МойОфис Текст или Р7-Офис Тексты на персональных компьютерах под управлением операционной системы семейства Windows представляет больший риск в плане устойчивости к деструктивному воздействию извне, чем применение свободного текстового редактора LibreOffice Writer под отечественными операционными системами.

Еще одним преимуществом текстового редактора LibreOffice Writer является формат Open Document (расширение .odf), используемый по умолчанию для сохранения текстовых документов. Данный формат является действующим национальным стандартом для офисных приложений на территории Российской Федерации, о чем говорится в ГОСТ Р ИСО/МЭК 26300-2010 [5].

К сожалению, несмотря на очевидные преимущества текстового редактора LibreOffice Writer в плане его использования в качестве базового программного обеспечения для преподавания темы «Создание и обработка текстовой информации», большинство авторов учебных пособий его в таком качестве не рассматривают. Так, например, И. Г. Семакин с соавторами в учебнике информатики для VII класса упоминают Microsoft Word и OpenOffice.org Writer [18], так же как и другие авторитетные авторские коллективы — Л. Л. Босова, А. Ю. Босова [1], К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин [17]. Видимо, причина заключается в том, что офисный пакет OpenOffice.org является более ранним проектом, чем LibreOffice, в связи с чем пользуется большей популярностью в отечественном педагогическом сообществе.

Список литературы и других ресурсов, посвященных вопросу технологии применения текстового редактора LibreOffice Writer для создания текстовых документов, к сожалению, весьма ограничен. Однако он вполне достаточен для успешного овладения этим программным обеспечением. Среди наиболее популярных изданий по этой теме прежде всего следует назвать свободно распространяемое учебное пособие И. А. Хахаева, В. Ф. Кучинского «Технологии обработки текстовой информации в LibreOffice» [26], авторы которого специализируются на вопросах использования свободного программного обеспечения. Также отметим учебник информатики для

вузов А. С. Грошева, П. В. Заклякова [6], ориентированный на использование в учебном процессе именно свободного программного обеспечения. В этом учебнике LibreOffice Writer рассматривается в качестве базового ПО для преподавания технологии создания и обработки текстовой информации. Технология использования офисного пакета LibreOffice в учебном процессе рассматривается также в учебном пособии Е. В. Осокиной, И. В. Баландиной, Т. А. Масликовой [15] из Шадринского государственного педагогического университета.

Кроме того, очень подробно функционал LibreOffice Writer описан в онлайн-руководстве для пользователя [22].

Также хочется отметить бесплатные дистанционные курсы по всем компонентам офисного пакета LibreOffice на образовательном портале «Альт Академии» [13], в том числе курсы по LibreOffice Writer (автор И. А. Хахаев) и по LibreOffice Math (автор А. В. Якушин), которые можно рекомендовать всем педагогам, желающим самостоятельно освоить технологию применения свободного офисного пакета LibreOffice.

К сожалению, в периодических педагогических изданиях LibreOffice Writer упоминается редко. Так, на портале РИНЦ (ООО «Научная электронная библиотека») в настоящее время присутствует не более 10 статей, посвященных именно данному текстовому редактору, что может говорить о наличии в отечественном педагогическом сообществе сильной инерции в плане применения проприетарных или, в лучшем случае, «полусвободных» текстовых редакторов в учебном процессе, которая была отмечена нами ранее в статье [24].

3. Поурочное планирование по теме «Создание и обработка текстовой информации» с использованием компонентов свободного офисного пакета LibreOffice

В таблице 2 приведены темы уроков по созданию и обработке текстовой информации с использованием компонентов свободного офисного пакета LibreOffice и их основное содержание, а также указано, в какой форме проводится урок.

Таблица 2

№ урока	Тема и основное содержание урока	Тип урока
VII класс (1-й год обучения)		
1	Критерии выбора LibreOffice Writer в качестве программного инструмента для создания и редактирования текстовых документов. Достоинства и недостатки выбранного программного обеспечения. Тип лицензии, под которой распространяется LibreOffice Writer.	Лекция
2	Ресурс сети Интернет для легального скачивания дистрибутива LibreOffice. Установка LibreOffice под различными операционными системами (Windows, Linux, MacOS). Первичное знакомство с пользовательским интерфейсом текстового редактора LibreOffice Writer.	Семинар, практическая работа
3	Клавиатура персонального компьютера. Основные клавиши, используемые при наборе текста, и их функции. Первичный набор текста на клавиатуре. Основные правила набора текста. Режим отображения непечатаемых символов при наборе текста. Редактирование текста, основные операции редактирования, их реализация в LibreOffice Writer. Сохранение документов в формате LibreOffice Writer «по умолчанию» ODF в различных местах файловой системы (для ОС Windows, MacOS и Linux).	Лекция, практическая работа

Окончание табл. 1

№ урока	Тема и основное содержание урока	Тип урока
4	Форматирование символов. Основные параметры форматирования символов и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.	Лекция, практическая работа
5	Форматирование абзацев. Основные параметры форматирования абзацев и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.	Лекция, практическая работа
6	Вставка в текстовый документ одноуровневых и многоуровневых маркированных списков. Форматирование маркированных списков. Основные параметры форматирования маркированных списков и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.	Лекция, практическая работа
7	Вставка в текстовый документ одноуровневых и многоуровневых нумерованных списков. Форматирование нумерованных списков. Основные параметры форматирования нумерованных списков и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.	Лекция, практическая работа
8	Вставка в текстовый документ таблиц. Редактирование таблиц (добавление/удаление строк/столбцов, объединение/разбиение ячеек). Форматирование таблиц. Основные параметры форматирования таблиц и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.	Лекция, практическая работа
9	Использование таблиц для параллельного размещения объектов в текстовом документе на одном уровне. Создание и форматирование сложных таблиц.	Лекция, практическая работа
10	Вставка в текстовый документ графических объектов (рисунков, диаграмм). Форматирование рисунков. Основные параметры форматирования рисунков и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.	Лекция, практическая работа
11	Создание в редакторе математических формул LibreOffice Math формул и их вставка в текстовый документ. Встроенный язык редактора LibreOffice Math, на котором записываются математические формулы, конструкции языка для записи различных математических действий, операторов и функций. Вставка формулы в текстовый документ.	Лекция, практическая работа
12	Встроенный язык редактора LibreOffice Math, на котором записываются математические формулы, конструкции языка для записи различных математических действий, операторов и функций.	Практическая работа
13	Форматирование страниц. Основные параметры форматирования страниц (поля, ориентация страницы, формат страницы, нумерация страниц, колонтитулы) и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.	Лекция, практическая работа
VIII класс (2-й год обучения)		
14	Стилевое форматирование текстового документа. Стили символов и абзацев в LibreOffice Writer.	Лекция, практическая работа
15	Стили списков и таблиц в LibreOffice Writer.	Лекция, практическая работа
16	Стили врезок и страниц в LibreOffice Writer. Создание, модификация и использование стилей. Преимущества стилового форматирования перед ручным заданием всех параметров форматирования символов и абзацев. Рациональная технология создания сложного текстового документа.	Лекция, практическая работа
17	Самостоятельная работа учащихся над созданием реферата на выбранную тему, содержащего основные текстовые элементы (таблицы, списки, формулы, изображения и т. д.). Разработка структуры реферата.	Практическая работа
18	Самостоятельная работа учащихся над созданием реферата на выбранную тему, содержащего основные текстовые элементы (таблицы, списки, формулы, изображения и т. д.). Создание стилей абзацев, таблиц, списков.	Практическая работа
19	Самостоятельная работа учащихся над созданием реферата на выбранную тему. Создание схем в графическом редакторе LibreOffice Draw и их последующая вставка в текстовый документ.	Практическая работа
20	Самостоятельная работа учащихся над созданием реферата на выбранную тему. Вставка фрагментов электронных таблиц, а также диаграмм, созданных в электронных таблицах LibreOffice Calc.	Практическая работа
21	Автоматическое создание оглавления для многостраничного документа. Форматирование страниц, заполнение колонтитулов. Сохранение документа в различных форматах и экспорт в форматы PDF и EPUB.	Лекция, практическая работа
22	Защита реферата	Конференция

Характерной особенностью предлагаемого варианта поурочного планирования, представленного в таблице 2, является разделение учебного процесса на две ступени. На первой ступени (VII класс) изучается технология создания и обработки текстовой информации на базовом уровне; на второй ступени (VIII класс) учащиеся знакомятся со стиливым форматированием, создают комбинированные текстовые документы, содержащие фрагменты электронных таблиц и диаграммы, созданные в электронных таблицах. Кроме того, на второй ступени обучения предполагается самостоятельная разработка каждым учащимся реферата по выбранной им теме, содержащего все ранее изученные типы текстовых объектов, что направлено на закрепление полученных школьником цифровых навыков в области создания и редактирования текстовой информации.

4. Основное содержание обучения по теме «Создание и обработка текстовой информации» в основной школе с использованием компонентов офисного пакета LibreOffice

4.1. Уроки 1, 2

Критерии выбора LibreOffice Writer в качестве программного инструмента для создания и редактирования текстовых документов. Достоинства и недостатки выбранного программного обеспечения. Тип лицензии, под которой распространяется LibreOffice Writer.

Ресурс сети Интернет для легального скачивания дистрибутива LibreOffice Writer. Установка LibreOffice Writer под различными операционными системами. Первичное знакомство с пользовательским интерфейсом текстового редактора LibreOffice Writer.

На данном этапе в качестве классной работы можно предложить учащимся ознакомиться с официальным сайтом проекта, с разделом сайта, в котором перечислены минимальные системные требования для различных операционных систем [11], с условиями общественной лицензии Mozilla версии 2.0, согласно которой распространяется дистрибутив LibreOffice [14].

В качестве домашнего задания можно предложить скачивание с официального сайта проекта дистрибутива офисного пакета LibreOffice, соответствующего типу операционной системы, установленной на домашнем компьютере учащихся, а также дальнейшую его установку.

4.2. Урок 3

Клавиатура персонального компьютера. Основные клавиши, используемые при наборе текста, и их функции. Первичный набор текста на клавиатуре. Основные правила набора текста. Режим отображения непечатаемых символов при наборе текста. Редактирование текста, основные операции редактирования, их реализация в LibreOffice Writer. Сохранение документов в формате LibreOffice Writer «по умолчанию» ODF в различных местах файловой системы (для ОС Windows, MacOS и Linux).

На данном этапе учащиеся изучают основные правила набора текстового документа, которые подробно изложены, например, в [26, с. 27–31].

В качестве задания на редактирование можно предложить литературную обработку компьютерного перевода текста, полученного с помощью какой-либо системы онлайн-перевода, например Google Переводчика. В таком случае ученики получают файл, содержащий необработанный («сырой») компьютерный перевод, например перевод части сказки «Снегурочка» с английского языка.

Учащиеся отрабатывают основные операции редактирования текста (вырезание, копирование, вставка, удаление фрагмента текста), в том числе с использованием стандартных клавиатурных комбинаций, приводят текст в соответствие с нормами современного русского литературного языка.

4.3. Уроки 4, 5

Форматирование символов. Основные параметры форматирования символов и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.

Форматирование абзацев. Основные параметры форматирования абзацев и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.

Для отработки цифровых навыков, соответствующих содержанию темы «Форматирование символов и абзацев», представляется рациональным использовать задания, аналогичные заданиям 13.2 ОГЭ по информатике, содержащие научное описание какого-либо объекта или явления.

Среди основных цифровых навыков, вырабатываемых в ходе изучения рассматриваемой темы, можно отметить:

- изменение кегля, цвета и типа шрифта;
- применение к фрагментам текста полужирного, курсивного начертания и подчеркивания;
- использование верхнего и нижнего индексов;
- вставка различных специальных символов (градус Цельсия, минута, секунда, плюс/минус и т. д.);
- применение к текстовым фрагментам различных вариантов выравнивания (по левому краю, по центру, по правому краю, по ширине);
- установка различных параметров форматирования абзацев — отступ слева и справа, отступ первой (красной) строки.

В рассматриваемое задание также рационально включить вставку в текстовый документ простейших таблиц.

Пример данного задания приведен на рисунке 1. Текст для задания взят из статьи «Ускорение свободного падения» из Википедии.

4.4. Урок 6

Вставка в текстовый документ одноуровневых и многоуровневых маркированных списков. Форматирование маркированных списков. Основные параметры форматирования маркированных списков и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.

Ускорение свободного падения (ускорение силы тяжести) — ускорение, придаваемое телу силой тяжести, при исключении из рассмотрения других сил. В соответствии с уравнением движения тел в *неинерциальных системах отсчёта* ускорение свободного падения численно равно силе тяжести, воздействующей на объект единичной массы.

Ускорение свободного падения на поверхности Земли g (обычно произносится как «же») варьируется от $9,780 \text{ м/с}^2$ на экваторе до $9,82 \text{ м/с}^2$ на полюсах. Стандартное («нормальное») значение, принятое при построении систем единиц, составляет $9,80665 \text{ м/с}^2$. Стандартное значение g было определено как «среднее» в каком-то смысле на всей Земле: оно примерно равно ускорению свободного падения на широте $45,5^\circ$ на уровне моря. В приближительных расчётах его обычно принимают равным $9,81$, $9,8$ или более грубо 10 м/с^2 .

Ускорение свободного падения на поверхности некоторых небесных тел, м/с^2 и g

Планета	Ускорение свободного падения, м/с^2	Ускорение свободного падения, g
Земля	$9,81 \text{ м/с}^2$	$1,00 g$
Луна	$1,62 \text{ м/с}^2$	$0,165 g$
Венера	$8,88 \text{ м/с}^2$	$0,906 g$
Юпитер	$24,79 \text{ м/с}^2$	$2,528 g$
Уран	$8,86 \text{ м/с}^2$	$0,903 g$
Эрида	$0,82 \pm 0,02 \text{ м/с}^2$	$0,084 \pm 0,002 g$

Рис. 1. Задание по теме «Форматирование символов и абзацев»

Отметим, что в текстовом редакторе LibreOffice Writer при активации режима создания маркированного или нумерованного списка внизу окна программы появляется панель для управления структурой списка (рис. 2), содержащая следующие инструменты:

- 1) Понизить уровень элемента списка на один уровень.
- 2) Повысить уровень элемента списка на один уровень.
- 3) Понизить уровень элемента списка вместе с подпунктами на один уровень.
- 4) Повысить уровень элемента списка вместе с подпунктами на один уровень.
- 5) Переместить элемент списка вниз.
- 6) Переместить элемент списка вверх.
- 7) Переместить элемент списка вместе с подпунктами вниз.
- 8) Переместить элемент списка вместе с подпунктами вверх.
- 9) Вставить элемент списка без номера.

- 10) Начать нумерацию списка заново.
 - 11) Добавить к списку (добавляет элемент к списку, находящемуся непосредственно перед ним).
 - 12) Вызов диалогового окна «Маркеры и нумерация».
- Для отработки навыков учащихся по теме «Создание и форматирование одноуровневых и многоуровневых маркированных списков» предлагается следующая последовательность выдачи учебного материала:

- 1) Одноуровневый маркированный список:

- создание;
- изменение типа маркера.

- 2) Многоуровневый маркированный список:

- создание;
- перевод элемента списка с одного уровня на другой;
- установка различных маркеров на соответствующих уровнях списка;
- перемещение элементов списка вниз и вверх по списку;
- вставка и удаление элементов списка.

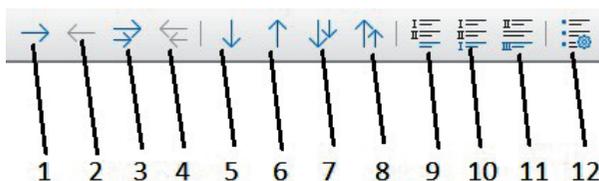


Рис. 2. Панель управления структурой маркированного и нумерованного списков в LibreOffice Writer

Примеры заданий для отработки цифровых навыков по созданию и форматированию одноуровневого и двухуровневого маркированных списков приведены на рисунках 3 и 4 соответственно.

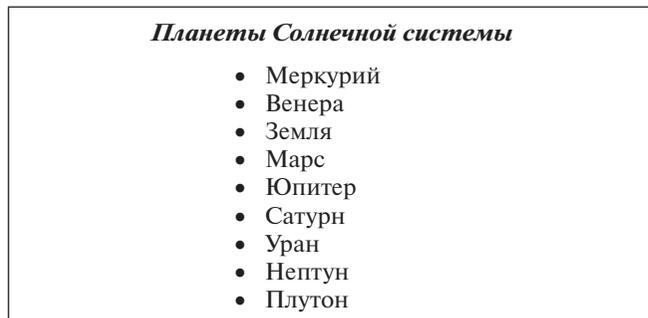


Рис. 3. Задание для отработки навыков создания одноуровневых маркированных списков

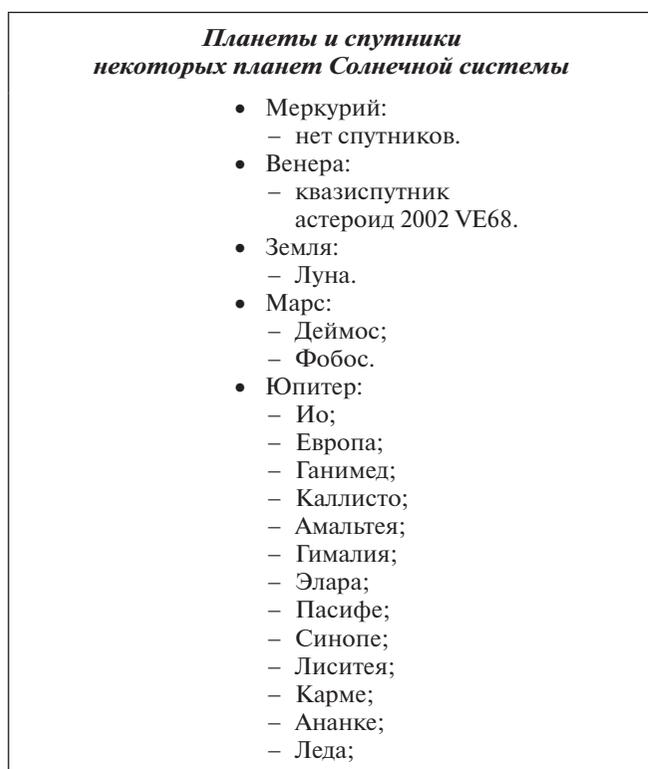


Рис. 4. Задание для отработки навыков создания двухуровневых маркированных списков

4.5. Урок 7

Вставка в текстовый документ одноуровневых и многоуровневых нумерованных списков. Форматирование нумерованных списков. Основные параметры форматирования нумерованных списков и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.

Для отработки цифровых навыков учащихся по теме «Создание и форматирование одноуровневых и многоуровневых нумерованных списков» предлагается следующая последовательность выдачи учебного материала:

1) Одноуровневый нумерованный список:

- создание;
- изменение типа нумерации;

- вставка и удаление элемента списка;
- перемещение элемента списка вверх и вниз по списку.

2) Многоуровневый нумерованный список:

- создание;
- перевод элемента списка с одного уровня на другой;
- установка различных типов нумерации на соответствующих уровнях списка;
- перемещение элементов списка вниз и вверх по списку;
- вставка и удаление элементов списка.

Примеры заданий для отработки цифровых навыков по созданию и форматированию одноуровневого и трехуровневого нумерованных списков приведены на рисунках 5 и 6 соответственно.

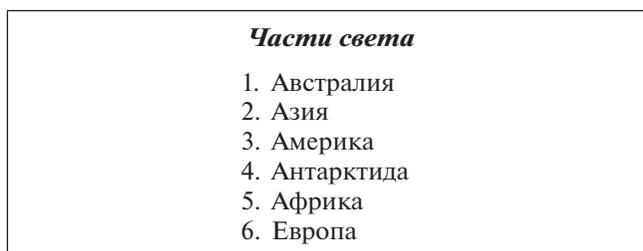


Рис. 5. Задание для отработки навыков создания одноуровневых нумерованных списков

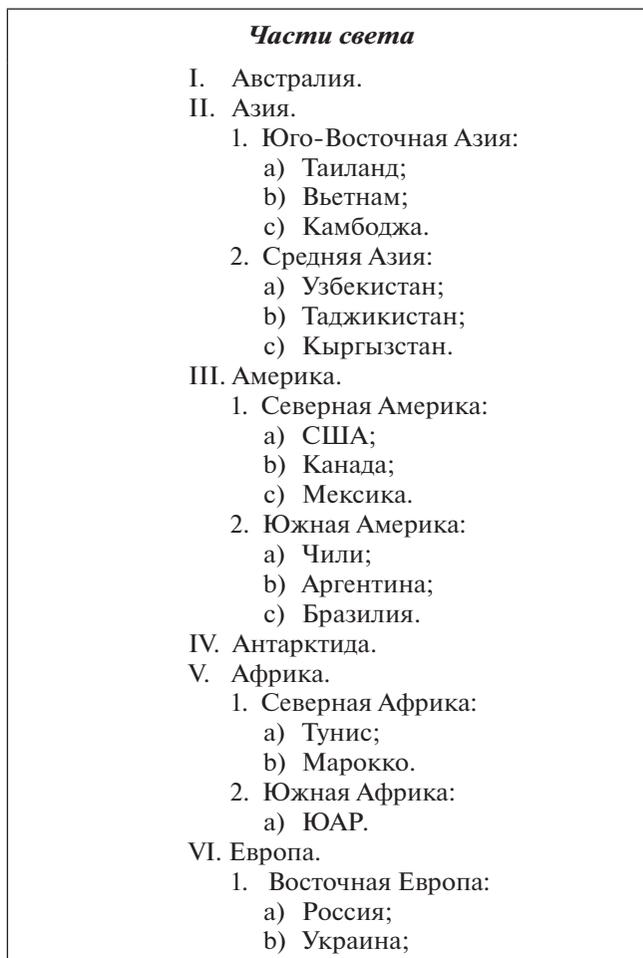


Рис. 6. Задание для отработки навыков создания многоуровневых нумерованных списков

4.6. Уроки 8, 9

Вставка в текстовый документ таблиц. Редактирование таблиц (добавление/удаление строк/столбцов, объединение/разбиение ячеек). Форматирование таблиц. Основные параметры форматирования таблиц и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.

Использование таблиц для параллельного размещения объектов в текстовом документе на одном уровне. Создание и форматирование сложных таблиц.

Первое знакомство учащихся с технологией вставки таблиц в текстовый документ в рамках рассматриваемой методики происходит на уроках 4, 5, а на уроках 8, 9 рассматривается уже полный функционал текстового редактора LibreOffice Writer, связанный с созданием и форматированием таблиц.

Отметим, что все инструменты, имеющие отношение к работе с таблицами, в LibreOffice Writer расположены на панели инструментов *Таблица*, которая автоматически активируется в момент создания таблицы или перемещения в созданную таблицу курсора мыши. Панель инструментов *Таблица* приведена на рисунке 7.

Рассмотрим подробнее доступный пользователю с помощью инструментов панели *Таблица* функционал по созданию и форматированию таблиц в текстовом редакторе LibreOffice Writer (в соответствии с рисунком 7):

- 1) Вставка строки в таблицу выше текущей.
- 2) Вставка строки в таблицу ниже текущей.
- 3) Вставка столбца в таблицу слева от текущего.
- 4) Вставка столбца в таблицу справа от текущего.
- 5) Удаление выделенной строки (строк).
- 6) Удаление выделенного столбца (столбцов).
- 7) Удаление таблицы.
- 8) Выделение ячейки таблицы.
- 9) Выделение целиком всей таблицы.
- 10) Объединение выделенных ячеек таблицы в одну ячейку.
- 11) Разбиение выделенной ячейки на несколько ячеек по горизонтали или по вертикали.
- 12) Разделение таблицы на две самостоятельные таблицы.
- 13) Автоматический подбор оптимального размера и выравнивание высоты строк или ширины столбцов.
- 14) Выравнивание содержимого ячейки по верхнему краю ячейки.
- 15) Выравнивание содержимого ячейки по центру ячейки.
- 16) Выравнивание содержимого ячейки по нижнему краю ячейки.
- 17) Заливка фона ячейки выбранным из палитры цветом.

- 18) Выбор доступного стиля автоформата таблицы.
- 19) Отображение границ выделенной зоны таблицы.
- 20) Выбор стиля обрамления (границы) выделенной зоны таблицы.
- 21) Выбор цвета обрамления (границы) выделенной зоны таблицы.
- 22) Выбор денежного формата для числового содержимого ячейки.
- 23) Выбор процентного формата для числового содержимого ячейки.
- 24) Выбор числового формата для числового содержимого ячейки.
- 25) Выбор числового формата для числового содержимого ячейки (возможность более детальной настройки формата).
- 26) Вставка названия таблицы.
- 27) Сортировка содержимого выделенных ячеек таблицы.
- 28) Защита содержимого ячейки от изменений.
- 29) Снятие защиты содержимого ячейки от изменений.
- 30) Ввод формулы, суммирующей содержимое указанных в ней ячеек.
- 31) Ввод произвольной формулы, содержащей доступные функции.
- 32) Вызов диалогового окна *Свойства таблицы*.

При разработке практических заданий, направленных на выработку цифровых навыков учащихся по созданию и форматированию таблиц, рационально стараться максимально использовать доступный функционал из панели инструментов *Таблица*, описанный выше, для наиболее полного формирования цифровых навыков учащихся в рассматриваемой области создания текстовых документов.

Достаточно внушительный функционал текстового редактора LibreOffice Writer по созданию и форматированию таблиц в текстовом документе требует выполнения нескольких упражнений с постепенно возрастающим уровнем сложности. Вставку простейшей таблицы мы осуществили еще на уроках 4, 5, а в качестве второго упражнения можно предложить создание титульного листа реферата, образец которого приведен на рисунке 8. Отметим, что освоение учащимися правильной технологии создания титульного листа реферата представляет интерес ввиду того, что ученикам предстоит в дальнейшем часто писать и оформлять рефераты — как в старших классах школы, так и в процессе дальнейшего получения образования в высшей школе.

В титульном листе, показанном на рисунке 8, название организации, автора и проверяющего находятся в ячейках таблицы, у которых отображаются только нижние границы, а другие не отображаются.

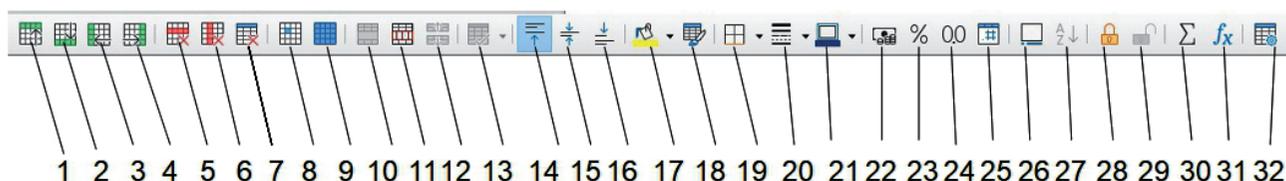


Рис. 7. Панель инструментов *Таблица*

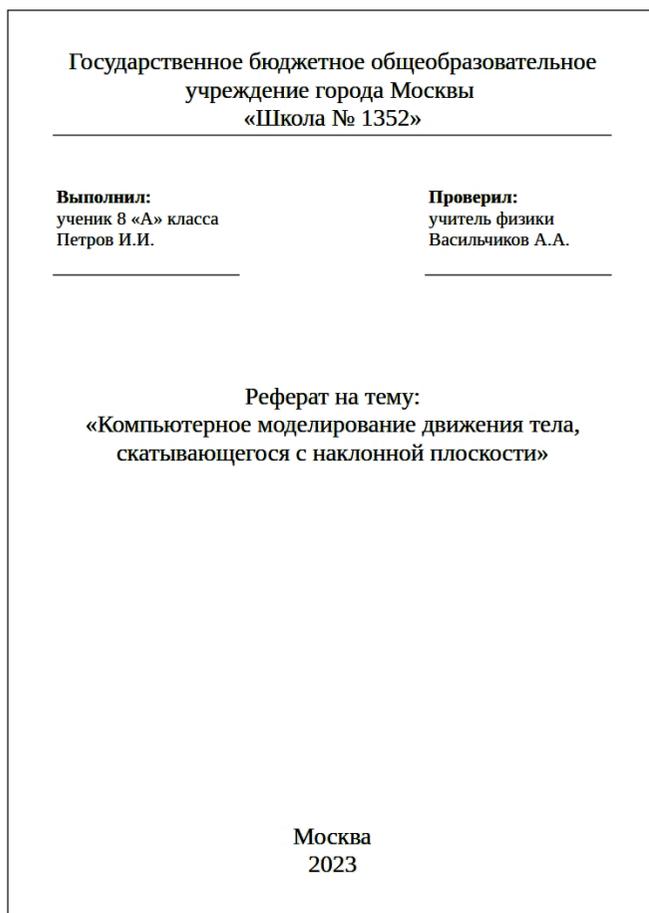


Рис. 8. Титульный лист реферата

В качестве примера более сложного задания на создание и форматирование таблиц можно предложить работу «Крупнейшие острова Земли», включающую в себя практически весь функционал панели инструмен-

тов *Таблица*. Образец выполнения работы представлен на рисунке 9.

Отметим, что функционал форматирования таблиц в LibreOffice Writer включает в себя также ввод формул в ячейки таблицы, в частности, таких как:

- =min<диапазон ячеек>
- =max<диапазон ячеек>
- =sum<диапазон ячеек>
- =mean<диапазон ячеек>

Но нам представляется нерациональным использовать эти возможности, так как в текстовой таблице адреса ячеек не отображаются и учащимся надо догадываться, с какими ячейками они работают.

Оптимальный вариант — создание таблиц с использованием стандартных функций в электронных таблицах (например, в LibreOffice Calc) и последующая вставка фрагмента электронной таблицы в текстовый документ. Таким образом, мы получаем комбинированный текстовый документ, который является результатом применения сразу двух программных сред — текстового редактора и электронных таблиц. Очевидно, что знакомить школьников с описанной выше технологией имеет смысл только после изучения ими электронных таблиц, которое по сложившейся традиции обычно происходит в VIII классе.

4.7. Урок 10

Вставка в текстовый документ графических объектов (рисунков, диаграмм). Форматирование рисунков и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.

На данном этапе изучения технологии создания текстовых документов в редакторе LibreOffice Writer можно говорить о вставке и последующем редактировании и форматировании изображений двух типов —

Крупнейшие острова Земли								
Тихий океан			Атлантический океан			Индийский океан		
Название острова	Площадь острова, км ²	Страна	Название острова	Площадь острова, км ²	Страна	Название острова	Площадь острова, км ²	Страна
Гренландия	2175600 км ²		Куба	105007 км ²		Мадагаскар	587041 км ²	
		Дания			Куба			Мадагаскар
Хонсю	227141 км ²		Исландия	102828 км ²		Суматра	425000 км ²	
		Япония			Исландия			Индонезия
Сахалин	76400 км ²		Ирландия	84406 км ²		Шри-Ланка	65268 км ²	
		Россия			Великобритания			Ирландия

Рис. 9. Пример выполнения задания высокого уровня сложности на отработку цифровых навыков по теме «Таблицы в текстовом документе»

1) готовых, найденных в сети Интернет, и 2) созданных самостоятельно с помощью векторного графического редактора LibreOffice Draw или растрового редактора GIMP, о технологии применения которых в учебно-воспитательном процессе основной школы подробнее рассказано в работах [24, 25]. Первичная отработка цифровых навыков учащихся по вставке готовых изображений в текстовый документ начинается уже на уроках 8, 9, как показано на рисунке 9. В данном задании учащиеся вставляют изображения флагов государств в формате JPG в таблицу «Крупнейшие острова Земли», причем используется тип привязки вставляемого изображения как *символ*, а внутри ячейки таблицы используется выравнивание изображения по центру как по горизонтали, так и по вертикали.

Вставка изображений в текстовый редактор LibreOffice Writer осуществляется с помощью команды *Вставка, Изображение* и последующего выбора искомого изображения в файловой системе. После вставки активируются две панели инструментов — *Врезка* и *Изображение*. Инструментарий панели *Врезка* используется для настройки параметров вставки изображения (тип привязки к элементам текста; план, на котором расположено изображение; тип обтекания изображения текстом и т. п.), а инструментарий панели *Изображение* используется для настройки параметров самого изображения. Изображение панели *Врезка* показано на рисунке 10, а панели *Изображение* — на рисунке 11.

С помощью панели *Врезка* реализуется следующий функционал текстового редактора LibreOffice Writer, имеющий отношение к параметрам вставки изображения:

- 1) Тип привязки вставляемого изображения к структурным элементам текста (*к параграфу, к символу, как символ*).
- 2) Запрет на обтекание изображения текстом (режим *None*).
- 3) Режим обтекания текстом изображения с двух сторон.
- 4) Оптимальный вариант обтекания текстом изображения.
- 5) Режим обтекания текста слева от изображения.

- 6) Режим обтекания текста справа от изображения.
- 7) Режим, при котором изображение находится над текстом.
- 8) Варианты выравнивания изображения по вертикали и по горизонтали.
- 9) Перемещение изображения на передний план.
- 10) Перемещение изображения на один слой вперед.
- 11) Перемещение изображения на один слой назад.
- 12) Перемещение изображения на задний план.
- 13) Расположить изображение перед текстом.
- 14) Расположить изображение за текстом.
- 15) Обрамление изображения.
- 16) Стилль линии обрамления изображения.
- 17) Цвет линий обрамления изображения.
- 18) Цвет фона изображения.
- 19) Связать врезки.
- 20) Отвязать врезки.

С помощью панели *Изображение* реализуется следующий функционал по работе и настройке изображения:

- 1) Применение к изображению одного из встроенных фильтров (инвертирование цветов, изменение резкости, удаление шума и т. д.).
- 2) Установка цветности изображения (оттенки серого, черно-белое и т. д.).
- 3) Кадрирование изображения.
- 4) Отражение изображения по вертикали.
- 5) Отражение изображения по горизонтали.
- 6) Поворот изображения на 90° влево.
- 7) Поворот изображения на 90° вправо.
- 8) Поворот изображения на произвольный угол.
- 9) Настройка уровня прозрачности изображения.
- 10) Цветокоррекция изображения.

В плане настройки расположения изображения относительно текста учащимся важно разобраться с привязкой к различным структурным элементам текста (*к абзацу, к символу, как символ*), а также с типом обтекания текстом изображения. Для отработки этих навыков может быть использованы задания, показанные на рисунках 12 и 13. Отметим, что на рисунке 12 у изображения спутника настроена привязка *к абзацу* и оптимальный тип обтекания, при котором можно перемещать

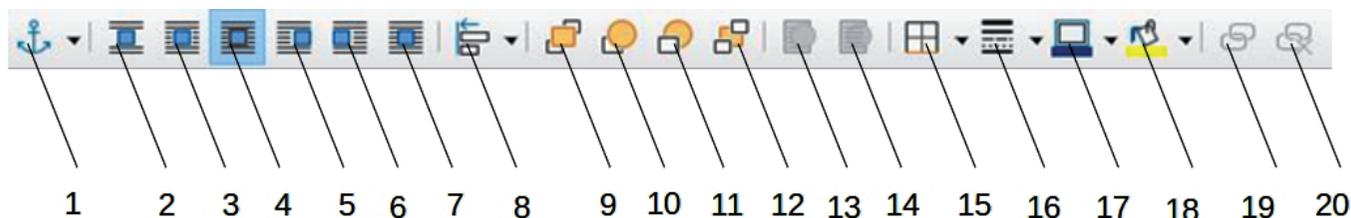


Рис. 10. Панель *Врезка*

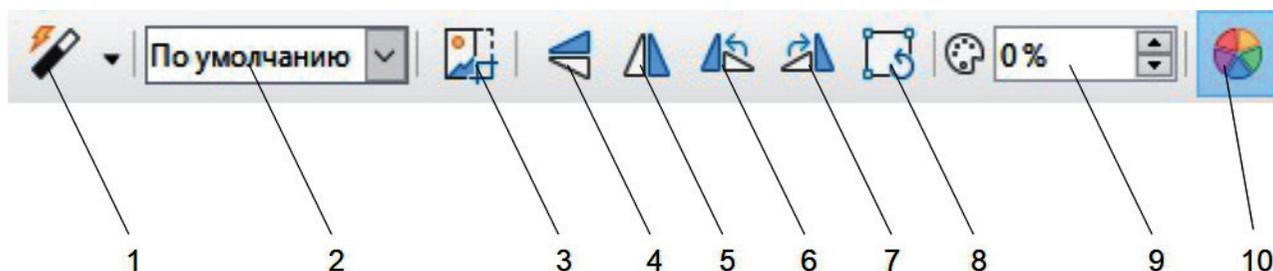


Рис. 11. Панель *Изображение*

Искусственный спутник Земли

Искусственный спутник планеты — тело, которое обращается вокруг рассматриваемой планеты. Движение искусственных спутников происходит по эллипсам, но мы будем рассматривать приближенный вариант движения — по окружности. Линейную скорость такого движения называют *первой космической скоростью* v_1 .

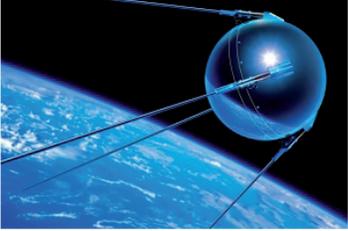


Рис. 12. Задание 1 для отработки навыков привязки изображения и настройки типа обтекания изображения текстом

Искусственный спутник Земли

Искусственный спутник планеты — тело, которое обращается вокруг рассматриваемой планеты. Движение искусственных спутников происходит по эллипсам, но мы будем рассматривать приближенный вариант движения — по окружности.



Рис. Искусственный спутник

Линейную скорость такого движения называют *первой космической скоростью* v_1 .

Рис. 13. Задание 2 для отработки навыков привязки изображения и настройки типа обтекания изображения текстом

рисунок в тексте и он будет отодвигать собой текст. При этом в свойствах изображения на вкладке *Обтекание* установлено расстояние в 0,5 см слева и снизу, что обеспечивает отсутствие прилегания текста к изображению.

На рисунке 13 установлен запрет (режим *None*) на обтекание рисунка текстом, а также в свойствах изображения на вкладке *Обтекание* установлено расстояние в 0,5 см сверху и снизу.

Если возникает необходимость вставить в текстовый документ какую-либо схему, которую надо создавать самостоятельно, оптимальным способом является использование ее средствами текстового редактора LibreOffice Writer, а использование векторного графического редактора LibreOffice Draw, который также является компонентом свободного офисного пакета LibreOffice. В дальнейшем созданное изображение экспортируется в растровый формат JPEG средствами LibreOffice Draw и вставляется в текстовый документ стандартным способом.

4.8. Уроки 11, 12

Создание в редакторе математических формул LibreOffice Math формул и их вставка в текстовый документ. Встроенный язык редактора LibreOffice

Math, на котором записываются математические формулы, конструкции языка для записи различных математических действий, операторов и функций. Вставка формулы в текстовый документ.

Для создания и форматирования формул в офисном пакете LibreOffice существует отдельное программное обеспечение — редактор формул LibreOffice Math. Он может быть вызван и из текстового документа LibreOffice Writer через меню *Вставка, Объект, Формула*.

Ввод формул осуществляется в нижнем окне редактора с использованием специального языка разметки, но слева присутствует панель *Элементы*, с помощью которой в графическом режиме можно создавать математические формулы, не зная языка разметки. Пользователь, хорошо знакомый с языком разметки, может и не использовать панель *Элементы*, она является вспомогательным инструментом.

В таблице 3 приведены некоторые команды языка разметки.

Таблица 3

Формула	Язык разметки
$a = b$	a = b
a^2	a^2
$\int f(x)dx$	int f(x) dx
$a \leq b$	a <= b
$a \times b$	a times b
\sqrt{x}	sqrt{ x }
a_n	a_n
$\sum a_n$	sum a_n
∞	infinity
$a \cdot b$	a cdot b

На рисунке 14 панель *Элементы* показана в режиме отображения раздела *Функции*. Кроме того, в панели *Элементы* существуют следующие разделы для графического ввода формул:

- 1) *Унарные/бинарные операторы.*
- 2) *Отношения.*
- 3) *Операции над множествами.*
- 4) *Операторы.*
- 5) *Атрибуты.*
- 6) *Скобки.*
- 7) *Форматы.*
- 8) *Прочее.*

Отметим, что инструментарий редактора математических формул LibreOffice Math вполне достаточен для создания формул из школьного курса математики и физики, включая материал профильной старшей школы.

В качестве практических заданий по отработке навыков создания математических формул можно использовать основные формулы, встречающиеся в школьном курсе математики и физики. В таблице 4 приведены некоторые формулы из школьного курса математики и их коды на языке разметки.

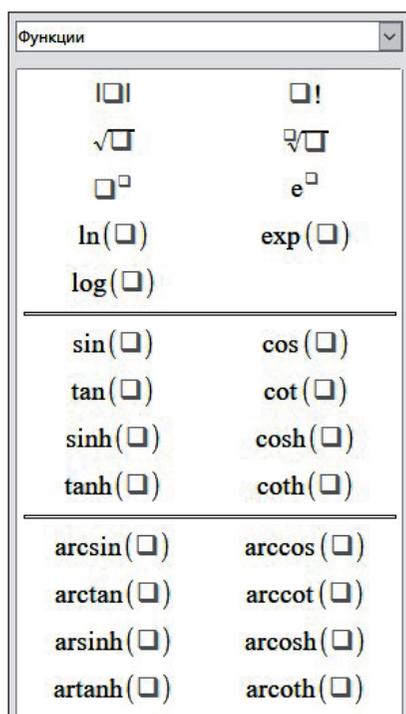


Рис. 14. Панель *Элементы* в режиме отображения раздела *Функции*

4.9. Урок 13

Форматирование страниц. Основные параметры форматирования страниц (поля, ориентация страницы, формат страницы, нумерация страниц, колонтитулы) и инструменты LibreOffice Writer, с помощью которых осуществляется форматирование.

Управление параметрами страницы в текстовом редакторе LibreOffice Writer осуществляется через диалоговое окно, вызываемое командой меню *Формат, Стилль страницы*, которое имеет несколько вкладок. Если мы на первой стадии обучения технологии обра-

ботки текстовой информации не используем стиливое форматирование, для нас представляют интерес:

- вкладка *Страница*, на которой можно задать формат страницы, ориентацию страницы, поля, тип нумерации страниц;
- вкладка *Верхний колонтитул*, на которой можно задать параметры форматирования верхнего колонтитула;
- вкладка *Нижний колонтитул*, на которой можно задать параметры форматирования нижнего колонтитула;
- вкладка *Колонки*, на которой можно установить режим разбиения текста на странице на несколько колонок.

Очевидно, что устанавливать параметры форматирования страницы желательно в конце процесса создания некоторого текстового документа, содержащего хотя бы две страницы.

В качестве примера такого документа можно предложить итоговую самостоятельную работу, которая содержит в себе все ранее изученные элементы технологии создания текстовых документов (рис. 15, 16). Отметим, что в текстовом документе на рисунках 15, 16 в верхний колонтитул введен текст «Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 1352»», а в нижний колонтитул — «Учащийся 7 «Ж» класса Петров Павел». Также включена нумерация страниц в нижнем колонтитуле.

4.10. Уроки 14–16

Стилевое форматирование текстового документа. Стили символов и абзацев в LibreOffice Writer.

Стили списков и таблиц в LibreOffice Writer.

Стили врезок и страниц в LibreOffice Writer. Создание, модификация и использование стилей. Преимущества стиливое форматирования перед ручным заданием всех параметров форматирования символов и абзацев. Рациональная технология создания сложного текстового документа.

Таблица 4

№ п/п	Название формулы	Код формулы на языке разметки	Математическая формула
1	Гипотенуза прямоугольного треугольника	$c = \text{sqrt}\{a^2 + b^2\}$	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$
2	Площадь квадрата	$S = a^2$	$S = a^2$
3	Формула дискриминанта квадратного уравнения	$D = b^2 - 4ac$	$D = b^2 - 4ac$
4	Формула корней квадратного уравнения	$x_{1,2} = \{-b \pm \text{sqrt}\{b^2 - 4ac\}\} \text{ over } \{2a\}$	$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
5	Синус двойного угла	$\sin 2x = \{2\text{tg}x\} \text{ over } \{1 + \text{tg}^2\{2\}x\}$	$\sin 2x = \frac{2\text{tg}x}{1 + \text{tg}^2 x}$
6	Формула Герона для вычисления площади треугольника	$S = \text{sqrt}\{p(p - a)(p - b)(p - c)\}$ $p = \{a + b + c\} \text{ over } \{2\}$	$S = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)}$ $p = \frac{a + b + c}{2}$
7	Система линейных уравнений	$\text{left lbrace stack } \{x+2y+3z=5 \# 2x-y-z=1 \# x+3y+4z=6\} \text{ right none newline}$	$\begin{cases} x + 2y + 3z = 5 \\ 2x - y - z = 1 \\ x + 3y + 4z = 6 \end{cases}$

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Москвы "Школа № 1352"**

Оглавление

Сила всемирного тяготения.....	1
Закон всемирного тяготения:.....	1
Классификация сил в физике:.....	1
Физические формулы.....	2
Искусственный спутник Земли.....	2

Сила всемирного тяготения

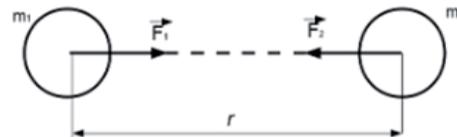
Сила всемирного тяготения — сила, с которой все тела притягиваются друг к другу. Эта сила наиболее заметно проявляется при взаимодействии массивных тел:

- A) Звезд;
- B) Планет;
- C) Черных дыр;
- D) Спутников планет;
- E) Астероидов;

$$F_m = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}, \text{ где}$$

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2 / \text{кг}^2$ — гравитационная постоянная, численно равная силе гравитационного притяжения двух тел массой 1 килограмм каждое, находящиеся на расстоянии 1 метр друг от друга; r — расстояние между центрами тел.

Сила всемирного тяготения направлена по линии, соединяющей центры тел, как показано на рисунке справа.



Закон всемирного тяготения:

все тела в природе притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению масс этих тел и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.

Классификация сил в физике:

1. **Гравитационное взаимодействие:**
 - a) Сила всемирного тяготения;
 - b) Сила тяжести;
 - c) Вес тела;

Учащийся 7 «Ж» класса Петров Павел

1

Рис. 15. Итоговая самостоятельная работа по теме «Создание и обработка текстовой информации» (страница 1)

Как отмечают И. А. Хахаев, В. Ф. Кучинский в [26], под стилем понимается особый инструмент для форматирования фрагментов создаваемого документа. Стиль — это описание оформления текста, именуемого и запоминаемого в шаблоне, на котором основывается документ, или в файле.

Стиль состоит из двух частей — имени и инструкции форматирования. Имя предназначено для идентификации стиля, а инструкция форматирования описывает оформление, используемое текстовым редактором при применении данного стиля к определенному тексту.

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Москвы "Школа № 1352"**

2. Электромагнитное взаимодействие:

- a) Сила Ампера;
- b) Сила Лоренца;
- c) Электростатическая сила;
- d) Сила упругости;
- e) Сила реакции опоры;

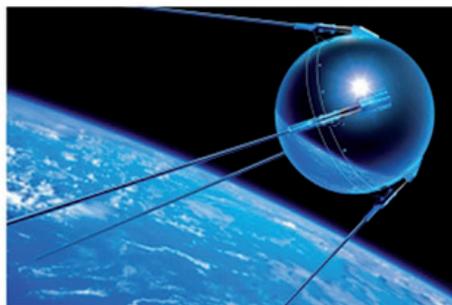
Физические формулы

Таблица 1

	Сила тяжести	Ускорение свободного падения	Первая космическая скорость
На высоте Н над поверхность ю планеты $r = R + H$	$F_{тяж} = \frac{GMm}{(R+H)^2} = \frac{GMm}{r^2}$	$g = \frac{GM}{(R+H)^2} = \frac{GM}{r^2}$	$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R+H}} = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ $v_1 = \sqrt{\frac{2\pi GM}{T}}$
На поверхности планеты	$F_{тяж} = mg_0 = \frac{GMm}{R^2}$	$g_0 = \frac{GM}{R^2}$	$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}$

Искусственный спутник Земли

Искусственный спутник планеты — тело, которое обращается вокруг рассматриваемой планеты. Движение искусственных спутников происходит по эллипсам, но мы будем рассматривать приближенный вариант движения — по окружности. Линейную скорость такого движения называют *первой космической скоростью* v_1 .



Учащийся 7 «Ж» класса Петров Павел

2

Рис. 16. Итоговая самостоятельная работа по теме «Создание и обработка текстовой информации» (страница 2)

Стилевое форматирование рационально использовать в случае создания больших многостраничных документов, аналогом которых в учебном процессе на уровне основного общего образования могут быть рефераты. Преимуществом стилового форматирования перед обычным является возможность один раз изменить

инструкцию форматирования для стиля какого-либо элемента текста, например абзаца основного текста. В результате все абзацы, отформатированные данным стилем, изменятся в соответствии с модификацией стиля абзаца.

С нашей точки зрения, изучать стиливое форматирование в основной школе следует перед началом

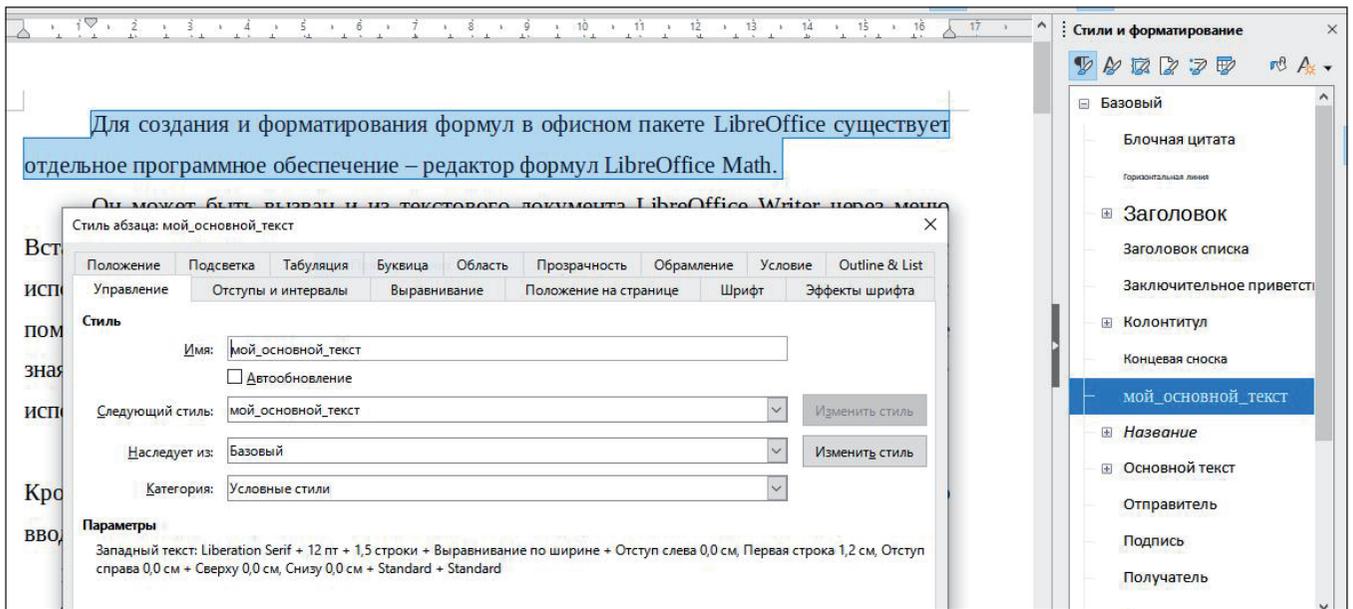


Рис. 17. Диалоговое окно *Стиль абзаца: мой_основной_текст*, содержащее инструкции форматирования данного стиля

разработки учащимися полноформатных рефератов по различным учебным дисциплинам, что, в свою очередь, желательно реализовывать в VIII или IX классе. Таким образом, преподавание темы «Создание и обработка текстовой информации» вполне может быть разделено на две части, и вторая часть может начинаться в VIII классе с изучения стилового форматирования.

В текстовом редакторе LibreOffice Writer существует возможность создавать стили для разных текстовых объектов:

- стиль символа;
- стиль абзаца;
- стиль таблицы;
- стиль списка;
- стиль врезок;
- стиль страницы.

Поскольку возможности журнальной статьи не позволяют подробно описывать технологию работы со всеми доступными видами стилей, рассмотрим основную идею использования стилей абзаца. Принцип применения стилей других текстовых элементов аналогичен технологии использования стилей абзаца.

Большой многостраничный текстовый документ (например, реферат) содержит обычно различные текстовые элементы (списки, таблицы, заголовки различных уровней, рисунки и т. д.), но и, кроме того, он содержит *основной текст*. К основному тексту предъявляются определенные требования по форматированию, и они, естественно, одинаковые ко всему основному тексту. Предположим, что преподаватель, по заданию которого учащийся разрабатывает реферат, установил следующие требования по форматированию основного текста:

- тип шрифта: Liberation Serif (свободный аналог Times New Roman);
- размер кегля: 12 пт;
- межстрочный интервал: 1,5 строки;
- выравнивание: по ширине;
- отступы абзаца слева, справа, сверху, снизу: 0 см;
- отступ первой строки: 1,2 см.

В таком случае можно использовать следующий алгоритм:

- 1) Набирается первый абзац основного текста, и к нему вручную применяются все вышеуказанные инструкции форматирования.
- 2) Абзац выделяется. На панели *Стили и форматирование* при нажатии кнопки *Действия со стилями* выбирается действие *Создать стиль по выделению*. После этого открывается диалоговое окно, в котором можно присвоить имя вновь созданному стилю, например: *мой_основной_текст*.
- 3) Созданный стиль появится в списке стилей на панели *Стили и форматирование*, как показано на рисунке 17.
- 4) Просмотреть инструкции форматирования для стиля *мой_основной_текст* можно, щелкнув по его имени правой кнопкой мыши на панели *Стили и форматирование* и выбрав пункт контекстного меню *Изменить*. После этого откроется диалоговое окно *Стиль абзаца: мой_основной_текст*, как показано на рисунке 17.
- 5) Далее можно продолжать набор текста реферата, не заботясь о его форматировании, периодически выделять набранный текст и дважды щелкать ЛКМ по имени стиля *мой_основной_текст*, после чего инструкции форматирования данного стиля применяются к выделенному тексту реферата.

Очевидно, что описанную выше технологию применения стилей рационально использовать только при создании многостраничных текстовых документов, в таком случае она действительно экономит время на форматирование текста. А в случае создания одностраничных документов использование стилей для форматирования текста не имеет большого смысла.

4.11. Уроки 17–21

Создание многостраничных комбинированных текстовых документов, рефератов, содержащих фраг-

менты электронных таблиц, а также диаграммы, созданные в электронных таблицах *LibreOffice Calc*.

Автоматическое создание оглавления для многостраничного документа. Форматирование страниц, заполнение колонтитулов. Сохранение документа в различных форматах и экспорт в форматы *PDF* и *EPUB*.

После освоения учащимися стилового форматирования различных элементов текстового документа (символов, абзацев, таблиц и списков) можно говорить о практически полном овладении ими основным функционалом текстового редактора *LibreOffice Writer* и редактора математических формул *LibreOffice Math*, используемых в описываемой методике для создания многостраничных текстовых документов, кроме автоматического создания оглавления, которое мы рассмотрим ниже.

Для создания автоматически генерируемого оглавления необходимо отформатировать заголовки документа стилями *Заголовок 1*, *Заголовок 2* и т. д. в зависимости от количества уровней глав и параграфов в данном многостраничном документе, затем воспользоваться меню *Вставка, Оглавления и указатели, Оглавление, указатель или библиография*, и будет сгенерировано оглавление документа, как это показано в итоговой самостоятельной работе по теме «Создание и обработка текстовой информации» на рисунке 15.

В качестве последнего шага в освоении технологии создания текстовых документов можно рассматривать разработку комбинированных документов, которые могут содержать в себе фрагменты электронных таблиц *LibreOffice Calc*, а также диаграммы, созданные в электронных таблицах. Кроме того, комбинированные документы могут содержать схемы и изображения, созданные в векторном графическом редакторе *LibreOffice Draw*.

Законченный комбинированный текстовый документ может быть средствами *LibreOffice Writer* сохранен в любом из нужных пользователю текстовых форматов (*ODF*, *DOC*, *DOCX*) или же экспортирован в форматы *PDF* или *EPUB*. Принципиальная схема создания

комбинированных текстовых документов с помощью основных компонентов офисного пакета *LibreOffice* показана на рисунке 18.

В качестве примера комбинированного документа можно привести отчет по расчету себестоимости винегрета, показанный на рисунке 19. Таблица, в которой произведен расчет себестоимости винегрета, а также круговая диаграмма созданы в электронных таблицах *LibreOffice Calc* и затем вставлены в текстовый документ.

5. Выводы

Описанная в статье методика преподавания темы «Создание и обработка текстовых документов» для уровня основного общего образования базируется на использовании четырех основных компонентов свободного офисного пакета *LibreOffice*, а именно:

- текстового редактора *LibreOffice Writer*;
- редактора математических формул *LibreOffice Math*;
- векторного графического редактора *LibreOffice Draw*;
- электронных таблиц *LibreOffice Calc*.

Соответственно, такую методику можно назвать *полипрограммной* по аналогии с полипрограммными уроками, описанными нами в [9].

Методика имеет следующие преимущества перед методиками, базирующимися на проприетарных текстовых редакторах иностранного производства или не акцентирующих тип используемого программного обеспечения:

- Применение данной методики в учебно-воспитательном процессе образовательной организации не требует дополнительных затрат на приобретение лицензии на использование программного обеспечения ввиду того, что *LibreOffice* распространяется по открытой и бесплатной лицензии.
- Методику можно использовать как для очной, так и для дистанционной формы обучения, так как *LibreOffice* может быть легально и бесплатно

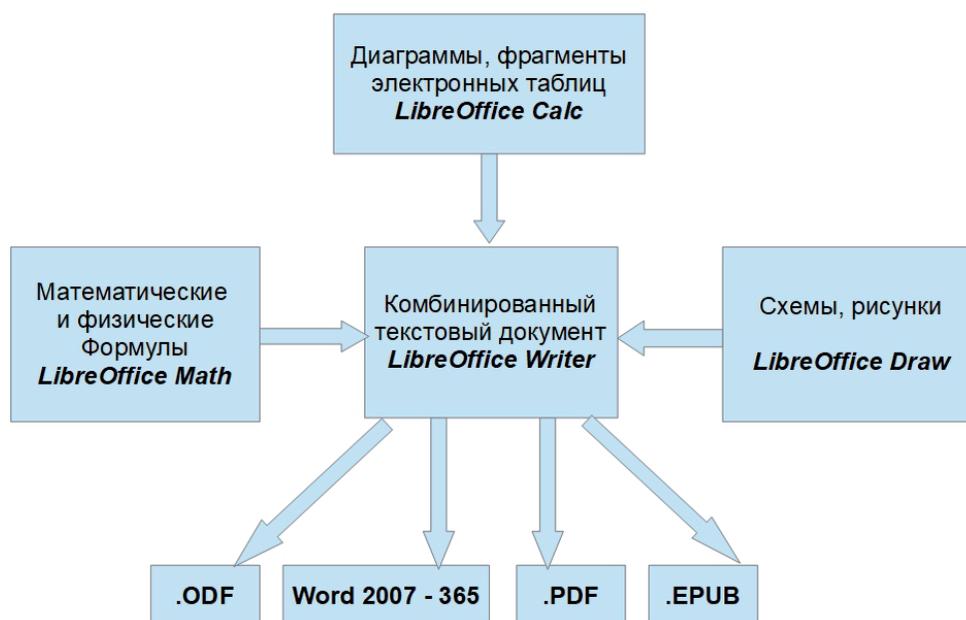


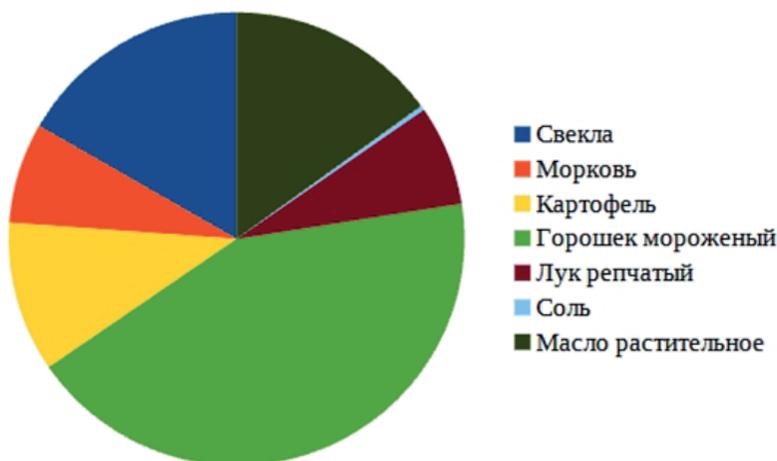
Рис. 18. Принципиальная схема создания комбинированного текстового документа

**Общество с ограниченной ответственностью
«Вкусная еда»**

Расчет себестоимости винегрета

Компонент	Цена за 1 кг	Масса	Сумма
Свекла	35,00 ₺	0,3	10,50 ₺
Морковь	30,00 ₺	0,15	4,50 ₺
Картофель	45,00 ₺	0,15	6,75 ₺
Горошек мороженный	180,00 ₺	0,15	27,00 ₺
Лук репчатый	45,00 ₺	0,1	4,50 ₺
Соль	20,00 ₺	0,01	0,20 ₺
Масло растительное	135,00 ₺	0,07	9,45 ₺
Итого:		0,93	62,90 ₺

**Диаграмма, показывающая влияние каждого
из компонентов винегрета на его себестоимость**



Таким образом, 0,93 кг винегрета обходится в 62 рубля 90 копеек, следовательно, себестоимость 1 кг составляет 67 рублей 63 копейки. В нашем кафе винегрет продается в порциях по 0,25 кг, себестоимость которых составляет 16 рублей 91 копейка.

Главный бухгалтер _____ (Петросов И.И.)

Рис. 19. Пример комбинированного текстового документа

установлен на домашние компьютеры учащихся под основными типами операционных систем (Windows, MacOS, Linux). Причем возможна установка и на компьютеры учащихся со «слабой» конфигурацией hardware (объем оперативной памяти менее одного гигабайта), что делает рассматриваемую методику оптимальной для использования в первую очередь в школах, не укомплектованных современной компьютерной техникой.

- В случае расширения экономических санкций западных государств на отечественные образова-

тельные организации, реализующие программы основного общего образования, учебно-воспитательный процесс по информатике никаким образом не пострадает, так как существует возможность использовать офисный пакет LibreOffice под российскими операционными системами («Альт Образование 10», Rosa, Astra Linux, М ОС и т. п.).

- Применение рассмотренной методики в учебно-воспитательном процессе полностью соответствует тренду в российском образовании на импортозамещение в области программного обеспечения.

- Текстовый редактор LibreOffice Writer по умолчанию использует формат Open Document (расширение .odf), этот формат является действующим национальным стандартом для офисных приложений на территории Российской Федерации, о чем говорится в ГОСТ Р ИСО/МЭК 26300-2010 [5].
- Рассмотренная методика рассчитана на обучение школьников технологии создания и редактирования текстовых документов в течение двух лет (VII—VIII классы), что дает возможность учащимся постепенно усваивать материал и при этом освоить данную информационную технологию в полном объеме, соответствующем уровню основной школы.
- В данной методике широко используются практически домашние задания в результате обеспечения эквивалентности школьного и домашнего программного обеспечения учащихся и преподавателей, что, в свою очередь, повышает эффективность учебного процесса.

Однако, несмотря на существенные преимущества использования свободного программного обеспечения в учебном процессе, необходимо учитывать типичные ошибки, допускаемые администрацией и педагогами образовательных организаций, подробно рассмотренные нами в статье [27].

Список источников

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7 класс. Базовый уровень: учебник. 5-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2023. 254 с.
2. Браузер Chrome: требования к системе. <https://support.google.com/chrome/a/answer/7100626?hl=ru>
3. Бурняшов Б. А. Импортзамещение программного обеспечения учебного процесса российских вузов // Информатика и образование. 2022. № 1. С. 27–36. EDN: OTSUVL. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-1-27-36
4. Глава Минцифры: ЕГЭ перестанет зависеть от Microsoft // Интерфакс-Образование. 9 ноября 2021. <https://academia.interfax.ru/ru/news/articles/7509>
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 26300-2010 «Информационная технология ФОРМАТ OPEN DOCUMENT ДЛЯ ОФИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (OpenDocument) v1.0 Information technology — Open Document Format for Office Applications (OpenDocument) v1.0». <https://docs.cntd.ru/document/1200083207>
6. Прошев А. С., Замяков П. В. Информатика: учебник для вузов: 4-е изд., перераб. и доп. М.: ДМК Пресс, 2018. 672 с.
7. Коткин С. Д. Использование программ пакета LibreOffice для развития ИКТ-компетенций // Технологическое образование и устойчивое развитие региона. 2014. Т. 1. № 1-1(11). С. 243–250. EDN: TJGSOD.
8. Кузнецов А. А., Захарова Т. Б., Захаров А. С. Общая методика обучения информатике: учебное пособие для студентов педагогических вузов. Ч. I. М.: Прометей, 2016. 300 с. EDN: YSFWAR.
9. Маркушевич М. В. Полипрограммные интегрированные уроки на базе свободного программного обеспечения как средство контроля ИКТ-компетенций старших школьников // Информатика в школе. 2017. № 4. С. 12–17. EDN: YTYFRF.
10. Маркушевич М. В. Элементы методики преподавания темы «Создание и обработка звуковой информации» с использованием свободного звукового редактора Audacity // Информатика в школе. 2022. № 1. С. 55–66. EDN: YQCILP. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-1-55-66
11. Минимальные системные требования LibreOffice. <https://www.libreoffice.org/get-help/system-requirements/#windows>
12. МойОфис Стандартный 2. Системные требования. https://support.myoffice.ru/upload/iblock/9c9/MyOffice_Standard_2.0_System_Requirements.pdf
13. Образовательный портал Алыт Академии. <https://kurs.basealt.ru/>
14. Общественная лицензия Mozilla версии 2.0. <https://www.libreoffice.org/about-us/licenses>
15. Осокина Е. В., Баландина И. В., Масликова Т. А. Свободное программное обеспечение в деятельности педагога: учебное пособие. Шадринск: ШГПУ, 2019. 98 с. EDN: PISPXJ.
16. Пешкова И. МГТУ Баумана остается без Windows: Microsoft отказалась поставлять ему свое ПО // CNews. 9 декабря 2020. https://www.cnews.ru/news/top/2020-12-09_mgtu_baumana_ostalsya_bez
17. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 7 класс: в 2 ч. Ч. 1. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 160 с.
18. Семакин И. Г., Залогова Л. А., Русакова С. В., Шестакова Л. В. Информатика: учебник для 7 класса: 7-е изд., стереотип. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. 168 с.
19. Системные требования для OpenOffice.org 3.0–3.3. http://www.openoffice.org/dev_docs/source/sys_reqs_30.html
20. Системные требования OnlyOffice Docs Community Edition для Windows. <https://helpcenter.onlyoffice.com/ru/installation/docs-community-sys-reqs-windows.aspx>
21. Системные требования: Р7-Офис. Профессиональный: Десктоп. <https://www.mssoft.ru/Makers/r7-office/r7officedesktop/SysReq/>
22. Справка LibreOffice Writer. <https://help.libreoffice.org/latest/ru/text/swriter/main0000.html?DbPAR=WRITER>
23. Требования к системе для Microsoft 365 и Office. Наборы Office 2021. <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/microsoft-365-and-office-resources#coreui-heading-j4d3wac>
24. Федосов А. Ю., Маркушевич М. В. Актуальные вопросы построения методики преподавания темы «Векторная и растровая графика» в основной школе на основе свободных графических редакторов OpenOffice.org Draw и GIMP // Информатика в школе. 2019. № 8. С. 9–18. EDN: HAEVEQ. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-8-9-18
25. Федосов А. Ю., Маркушевич М. В. Элементы методики преподавания векторной графики на основе свободного графического редактора LibreOffice Draw на уровне основного общего образования // Информатика в школе. 2021. № 9. С. 4–13. EDN: SCENFM. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-9-4-13
26. Хахаев И. А., Кучинский В. Ф. Технологии обработки текстовой информации в LibreOffice. СПб.: Университет ИТМО, 2016. 144 с. EDN: ZUZSON.
27. Fedosov A., Markushevich M., Gubina T. Free software at school and the educational process: Current state, systematization of typical problems // Silhavy R., Silhavy P., Prokopova Z. (eds) Software Engineering Application in Informatics. CoMeSySo 2021. Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. Vol. 232. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-90318-3_19
28. OpenOffice.org // Википедия. <https://ru.wikipedia.org/wiki/OpenOffice.org>

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-81-88

Д. М. Бельков, М. Е. Козловских, И. Н. Слинкина

Шадринский государственный педагогический университет, г. Шадринск, Курганская область, Россия

О. И. Кутыгин

Центр развития современных компетенций, детский технопарк «Кванториум», г. Шадринск, Курганская область, Россия

ЗАДАНИЯ ТУРНИРА ПО РОБОТОТЕХНИКЕ «ХОРОВОД КУЛЬТУР»

Аннотация

В статье предлагаются задания регионального турнира по робототехнике «Хоровод культур». Задания, представленные в статье, можно использовать как для организации соревнований по робототехнике, так и для проведения занятий по конструированию и программированию роботов с учащимися разного уровня подготовки. Задания объединены единой тематикой, и каждое задание имеет свой сюжет. Задания позволяют в игровой форме познакомиться с основными командами управления движением робота или закрепить их. Для каждого задания разработаны полигоны или объемные препятствия. В статье представлены сюжеты, формулировки заданий и правила начисления баллов за полное или частичное выполнение задания. Предложены задания двух уровней сложности: «Новичок» и «Любитель». Задания были успешно апробированы на турнире по робототехнике в 2022 году.

Ключевые слова: робототехника, турнир по робототехнике, задания, полигоны, испытания.

1. Организация турниров по робототехнике

С 2015 года Шадринский государственный педагогический университет разрабатывает и проводит для школьников Курганской области турниры по робототехнике. С 2021 года турниры организуются совместно с детским технопарком «Кванториум» [2]. За это время были проведены турниры: «Автошкола», «Сказочный

турнир», «Формула скорости», «Малые олимпийские игры роботов», «Золотая нива» и др. [3–5, 8]. Каждый турнир разрабатывается под конкретную тематику и уникален по формулировке заданий, подготовленным дополнительным материалам и атмосфере. Так, на турнире «Автошкола» роботы участников сдавали экзамен на получение водительского удостоверения, показывая парковку задним ходом, «змейку», «восьмерку», заезд в бокс. Задания турнира «Золотая нива» были связаны

Контактная информация

Бельков Денис Михайлович, ведущий программист учебно-вычислительного центра, Шадринский государственный педагогический университет, г. Шадринск, Курганская область, Россия; *адрес:* 641870, Россия, Курганская область, г. Шадринск, ул. К. Либкнехта, д. 3; *e-mail:* bdm1809@gmail.com

Козловских Марина Евгеньевна, канд. пед. наук, доцент кафедры физико-математического и информационно-технологического образования Института информационных технологий, точных и естественных наук, Шадринский государственный педагогический университет, г. Шадринск, Курганская область, Россия; *адрес:* 641870, Россия, Курганская область, г. Шадринск, ул. К. Либкнехта, д. 3; *e-mail:* marina_k76@mail.ru

Слинкина Ирина Николаевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры физико-математического и информационно-технологического образования Института информационных технологий, точных и естественных наук, руководитель Центра по работе с одаренными детьми и молодежью «Малый университет», Шадринский государственный педагогический университет, г. Шадринск, Курганская область, Россия; *адрес:* 641870, Россия, Курганская область, г. Шадринск, ул. К. Либкнехта, д. 3; *e-mail:* slinkinain@mail.ru

Кутыгин Олег Игоревич, педагог дополнительного образования, Центр развития современных компетенций, детский технопарк «Кванториум», г. Шадринск, Курганская область, Россия; *адрес:* 641870, Россия, Курганская область, г. Шадринск, ул. К. Либкнехта, д. 3; *e-mail:* minecraftoleg@yandex.ru

D. M. Belkov, M. E. Kozlovskiykh, I. N. Slinkina

Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Kurgan Region, Russia

O. I. Kutygin

Center for the Development of Modern Competencies, Kids Technopark "Quantorium", Shadrinsk, Kurgan Region, Russia

THE TASKS FOR THE ROBOTICS CHALLENGE "ROUND DANCE OF CULTURES"

Abstract

The article describes the tasks of the regional robotics challenge "Round Dance of Cultures". The tasks presented in the article can be used both for organizing competitions in robotics, and for conducting classes in the design and programming of robots with students of different levels of training. Tasks are united by the theme, and each task has its own plot. Tasks allow you to get acquainted with the basic commands for controlling the movement of the robot in a playful way or to fix them. Polygons or 3D obstacles have been developed for each task. The article presents plots, wording of tasks and rules for scoring points for complete or partial completion of a task. Tasks of two levels of complexity are offered: "Beginner" and "Amateur". The tasks were successfully tested at the robotics challenge in 2022.

Keywords: robotics, robotics challenge, tasks, polygons, tests.

с сельским хозяйством: роботы «убирали поля», «кормили животных», «собирали урожай». На «Танковом биатлоне» гусеничные роботы выполняли задачи по преодолению разных видов препятствий. Указом Президента России 2022 год был объявлен Годом культурного наследия народов России [16], поэтому организаторы посвятили турнир этому событию и все задания по управлению роботами были разработаны с учетом народных традиций и культурного наследия народов России [12, 13]. С учетом этого было сформулировано и название турнира — «Хоровод культур».

Традиционно в наших турнирах участники разделены на три категории:

- «Новичок» — ребята, которые первый год изучают робототехнику и не имеют соревновательного опыта или чей опыт еще мал;
- «Любитель» — учащиеся, уже имеющие небольшой соревновательный опыт, занимающиеся робототехникой два года и больше;
- «Мастер» — школьники, которые занимаются робототехникой уже довольно давно, имеют большой соревновательный опыт, неоднократно участвовали в турнирах регионального и национального уровней.

В каждой категории (кроме категории «Мастер») выделены возрастные группы:

- младшая — учащиеся I—IV классов;
- средняя — учащиеся V—VII классов;
- старшая — учащиеся VIII—XI классов.

Так как в районные школы поставляется оборудование для «Точек роста», в том числе робототехнические конструкторы, актуальным становится вопрос консультирования специалистов (педагогов, наставников) для подготовки обучающихся в области робототехники [1, 6, 7, 10, 14, 15]. В связи с этим в 2022 году категорию «Новичок» было решено разделить на две подкатегории: для учащихся «Точек роста» и для воспитанников «Кванториумов». Причем учащиеся «Точек роста» могли заявить себя в любой из этих двух категорий. Кроме того, в ходе подготовки к турниру была проведена образовательная сессия для школьников «Точек роста».

Турнирные задания публиковались в два этапа: часть заданий — за два месяца до проведения турнира, вторая часть — за месяц. Кроме того, были задания, которые стали известны лишь в день проведения турнира. Традиционно одним из заданий турнира является тематическая викторина. Для ее проведения используются различные электронные системы тестирования [9, 11].

В данной статье представлены турнирные испытания для участников категорий «Новичок» и «Любитель», которые не отличались для двух категорий.

По регламенту турнира каждая команда может провести сколько угодно пробных попыток (в пределах турнирного времени). Зачетных попыток дается три. Учитывается попытка с максимальным количеством баллов. Каждая команда выбирает свой порядок выполнения заданий.

Виды заданий:

- движение по заданным траекториям;
- движение по линии;
- определение цвета объекта и действия в соответствии с цветом: LEGO-кубики, распечатки;

- захват и перенос объектов;
- задания на использование датчика расстояния;
- задания на использование датчика «Кнопка»;
- задание на управление роботом с помощью пульта.

Для категории «Любитель» дополнительно предлагались задания:

- на обработку событий;
- на прохождение трасс с определением траекторий и с обработкой перекрестков.

Задания к турниру формулируются следующим образом: описание объекта (традиции, явления), а далее идет постановка задачи.

Все задания разделены на несколько тематических серий.

2. Турнирные задания

«Хоровод культур»

2.1. Серия заданий «Путешествия по России»

Задание 1. Золотое кольцо России (только для категории «Новичок») (max 60 баллов).

К Золотому кольцу России традиционно относят восемь городов, которые располагаются на карте России «кольцом» к северо-востоку от Москвы. Это Сергиев Посад, Переславль-Залесский, Ростов Великий, Ярославль, Кострома, Иваново, Суздаль, Владимир. Сравнительно недавно, в 2018 году, к ним добавился Углич. «Золотым кольцом» маршрут назвал искусствовед Юрий Бычков в 1967 году — так в газете «Советская культура» он озаглавил серию заметок о своем путешествии по древним городам.

На поле наклеены круглые черные маркеры диаметром 30 мм, обозначающие города Золотого кольца России (рис. 1).

В начале турнирного дня устанавливается шесть маршрутов следования, состоящих из разного количества городов — от двух до семи. Например:

- маршрут 1 — семь городов: Сергиев Посад — Переславль-Залесский — Ростов — Ярославль — Кострома — Иваново — Владимир;
- маршрут 2 — пять городов: Сергиев Посад — Переславль-Залесский — Ростов — Кострома — Владимир;
- маршрут 3 — три города: Сергиев Посад — Суздаль — Владимир.

Робот-турист должен проехать по траектории, соединяющей города Золотого кольца в указанном порядке. Стартом считается первый город из списка, финишем — последний город из списка. Посещением города считается касание или перекрытие маркера любой частью робота. Робот устанавливается участниками команды самостоятельно.

Баллы за достижение города Золотого кольца назначаются, начиная со второго, — по 10 баллов за каждый город. Соответственно:

- проехав по маршруту 1, можно набрать до 60 баллов;
- проехав по маршруту 2, можно набрать до 40 баллов;
- проехав по маршруту 3, можно набрать до 20 баллов.

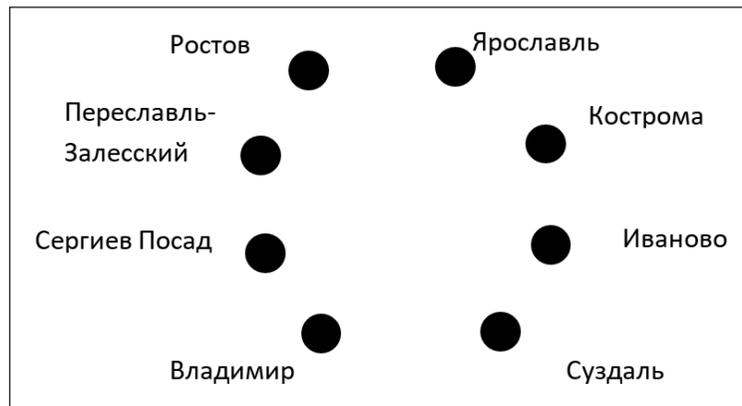


Рис. 1. Схема полигона задания «Золотое кольцо России»

Задание 2. Байкал-батушка (max 80 баллов).

Сортируем омуля. Омуль — это ценная промысловая рыба, «визитная карточка» Сибири. Известны две разновидности омуля — арктический (якутский) и байкальский. Самые мелкие омули живут в северной части Байкала. Самые крупные байкальские омули обитают в Малом море. Омуль принадлежит к экологическим продуктам, так как обитает только в очень чистой воде.

На складе есть омуль в упаковке двух видов: синие коробки — свежемороженый омуль и красные коробки — копченый омуль (рис. 2). Синие коробки нужно подготовить к погрузке (выдвинуть к границе склада), красные — оставить на месте.

Полигон «Склад» представляет собой зону в виде круга диаметром 1000 мм, ограниченную черной линией толщиной 50 мм (рис. 3). Внутри полигона расположены 8 упаковок — 4 синие коробки и 4 красные. Упаковка представляет собой конструкцию длиной 6 единиц, высотой 6 единиц и шириной 4 единицы (48×60×32 мм), состоящую полностью из синих или красных стандартных LEGO-кубиков. В первый день турнира случайным образом определяется расположение упаковок синего и красного цвета. В течение турнирного дня расположение коробок остается неизменным.

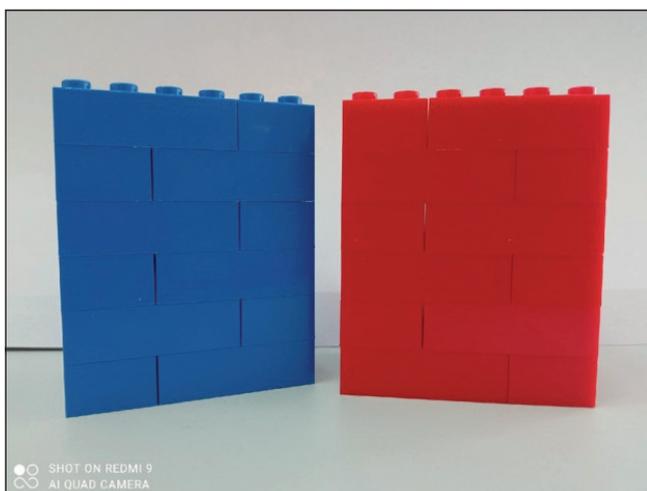


Рис. 2. Упаковки свежемороженого и копченого омуля

Робот-сортировщик располагается в центре поля (в произвольном направлении). Задача робота — обнаружить синие коробки и придвинуть их к границе склада (полигона). После сдвига синяя коробка должна остаться внутри полигона и частично или полностью располагаться на черной линии. При этом коробка должна оставаться в вертикальном положении и быть целой. Красные коробки должны остаться на месте.

За каждую верно обработанную и не поврежденную коробку начисляется 10 баллов. За неверно обработанную коробку (синяя коробка осталась на месте или не касается границы области, а красная сдвинута) назначается штраф в 5 баллов. Если робот не обработал ни один кубик, попытка оценивается в 0 баллов.

Задание 3. Эрмитаж (max 80 баллов).

Эрмитаж. Историческое, культурное и художественное сердце Санкт-Петербурга. Современный Государственный Эрмитаж представляет собой сложный музейный комплекс. Основная экспозиционная часть музея занимает пять зданий, расположенных вдоль набережной реки Невы, главным из которых принято считать Зимний дворец. Также музею принадлежат Восточное крыло Главного штаба на Дворцовой площади, Меншиковский дворец на другой стороне Невы, фондохранилище в «Старой Деревне» и другие

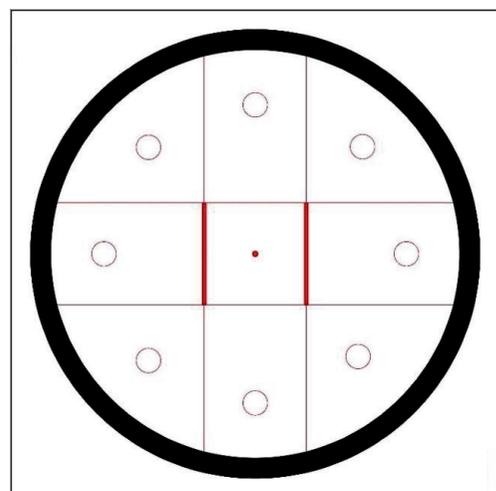


Рис. 3. Схема полигона задания «Байкал-батушка»

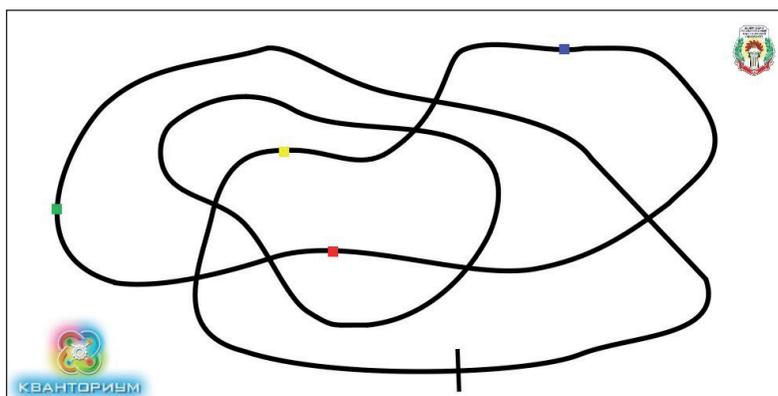


Рис. 4. Схема полигона задания «Эрмитаж»

здания. Коллекция музея насчитывает около трех миллионов произведений искусства и памятников мировой культуры, датированных от каменного века до нашего столетия. В составе коллекции — живопись, графика, скульптура и предметы прикладного искусства, археологические находки и нумизматический материал. Государственный Эрмитаж входит в десятку самых посещаемых художественных музеев мира.

Поле представляет собой плоскую поверхность из баннерной ткани размером 1200×2400 мм. На полигоне изображена замкнутая кривая линия черного цвета (замкнутые пересекающиеся кривые линии, имеющие перекрестки) шириной 15 мм (рис. 4).

На линии наклеены цветные квадраты размером 30×30 мм, означающие залы Эрмитажа. Количество залов, их расположение и порядок прохождения определяются в первый соревновательный день.

Обозначения:

- красный квадрат — Зал палеолита;
- синий квадрат — Оружейное искусство Востока XV—XIX веков;
- желтый квадрат — Зал Юпитера. Искусство Древнего Рима I—IV веков;
- зеленый квадрат — Портретная галерея дома Романовых.

Старт и финиш робота отмечены отрезком, перпендикулярным основной линии.

Необходимо пройти залы Эрмитажа в заданном порядке. Предполагается, что это можно реализовать на данном полигоне. Если возможны несколько траекторий прохождения залов, то участники выбирают путь самостоятельно.

Достижение цветной отметки каждого зала оценивается в соответствии с прогрессивной шкалой:

- 1-й зал — 10 баллов;
- 2-й зал — 15 баллов;
- 3-й зал — 20 баллов;
- 4-й зал — 25 баллов;
- достижение финиша — 10 баллов.

2.2. Серия заданий

«Народные игры и забавы»

Задание 4. «Ручеек» (max 50 баллов).

«Ручеек» — русская народная хороводная игра. Участники встают в «ручеек» — делятся на пары

и, держась за руки, поднимают их вверх. Кому-то пары не достается — он становится водящим. Его задача — пройти по длинному «живому коридору» и выбрать себе напарника. Новая пара встает в конец «потока». А тот, у кого забрали друга, ищет ему замену — теперь его очередь выбирать!

Поле представляет собой плоскую поверхность из баннерной ткани размером 1200×2400 мм. На полигоне изображен фрагмент кривой линии черного цвета шириной 15 мм (рис. 5).

Вдоль линии расположены деревянные конструкции шириной 250 мм и высотой 250 мм (рис. 6, 7) в количестве не более трех штук (количество конструкций и их расположение определяются в день турнира).

Задача робота — пройти по черной линии, не задев конструкции ни одной своей частью.

Робот стартует от линии, указанной судьей, и движется по линии без остановки так, чтобы никакими своими частями не задел конструкции. Первое касание роботом конструкции наказывается штрафом в 10 баллов, второе касание расценивается как нарушение правил и завершает попытку. За полностью выполненное задание команда получает 50 баллов.

Задание 5. Масленица пришла (max 90 баллов).

Как и много лет назад, сегодня кульминацией Масленицы считается сжигание чучела. Это действие символизирует наступление весны и окончание зимы. Предваряют сожжение игры, хороводы, песни и пляски, сопровождающиеся угощением. В качестве чучела, которое приносится в жертву, изготавливали большую смешную и в то же время страшную куклу, олицетворяющую собой Масленицу. Делали куклу из тряпок и соломы, наряжали ее в женскую одежду и оставляли на главной улице деревни на время Масленичной недели. А в воскресенье торжественно несли за пределы селения. Там чучело сжигали, топили в проруби или же разрывали на части, а солому, оставшуюся от него, разбрасывали по полю. Ритуальное сжигание куклы имело глубокий смысл: уничтожить символ зимы необходимо для воскрешения силы весной

Полигон представляет собой поле из баннерной ткани белого цвета с синей овальной зоной посередине (рис. 8). На полигон нанесены черные линии толщиной 30 мм.

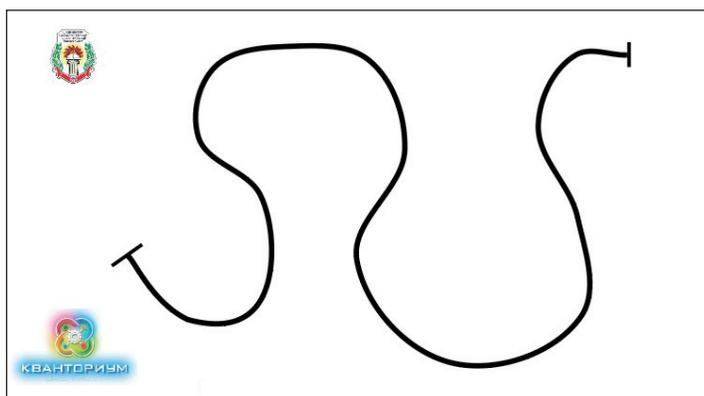


Рис. 5. Схема полигона задания «Ручеек»



Рис. 6. Вид конструкции

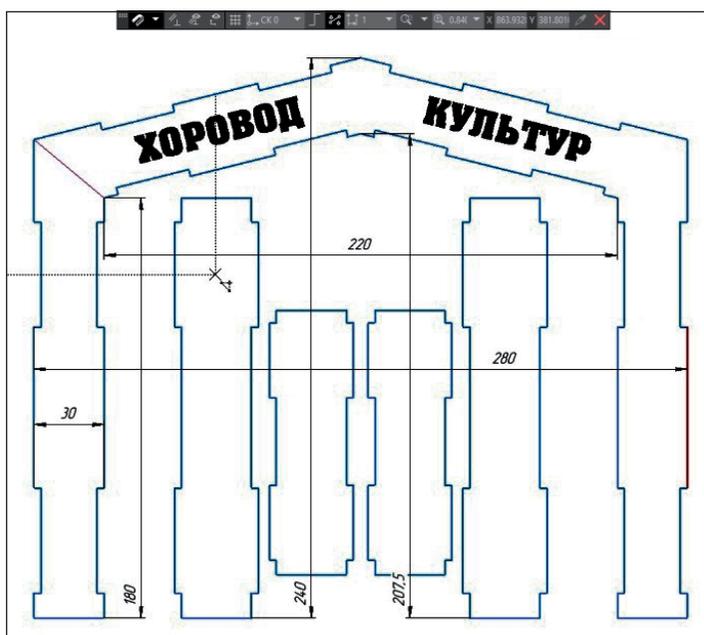


Рис. 7. Чертеж конструкции

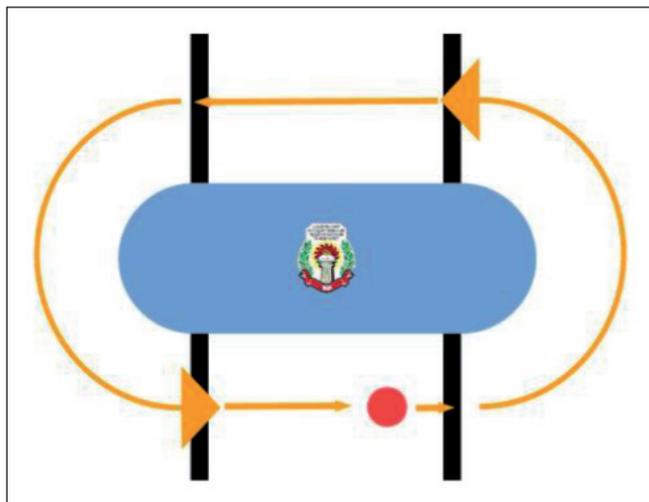


Рис. 8. Схема полигона задания «Масленица пришла»

Роботу предстоит стартовать в любом месте промежутка между двумя черными линиями, например, в красной точке (отсутствует на полигоне, обозначена только на схеме), совершить два круга по овальному треку против часовой стрелки и финишировать в точке старта. На каждой черной линии робот совершает поворот вокруг своей оси. При движении роботу запрещено пересекать внутреннюю границу трека (область синего цвета) частями, которые касаются полигона (колеса, гусеницы, опоры и т. д.). Проекция «висящих» частей робота может пересекать внутреннюю границу трека, но сами части не должны касаться ее.

Корректной остановкой (за которую можно получить 10 баллов) будет считаться преодоление точки старта после двух кругов и последующее прекращение движения робота. Размеры полигона — 1200×750 мм, покидать полигон во время попытки запрещено любой частью робота.

Алгоритм выполнения задания:

- 1) Команда устанавливает робота в любое место полигона и указывает судьбе, что готова к выполнению зачетной попытки.
- 2) Запускается команда на роботе.
- 3) Робот начинает выполнение задания, совершая первый круг. Каждый поворот вокруг своей оси на местах, указанных в заданиях, оценивается в:

- 3 балла — первая линия;
- 4 балла — вторая линия;
- 5 баллов — третья линия;
- 6 баллов — четвертая линия.

Отсутствие кругового движения не штрафует. Первый круг оценивается в 15 баллов.

- 4) Робот совершает второй круг. Каждый поворот на втором круге оценивается следующим образом:

- 7 баллов — первая линия;
- 8 баллов — вторая линия;
- 9 баллов — третья линия;
- 10 баллов — четвертая линия.

Прохождение круга оценивается в 20 баллов.

Команда может заработать дополнительные баллы за украшение робота — из имеющихся материалов изготавливаются украшения, соответствующие масленичной теме, и прикрепляются к любым частям робота. Наличие украшений на роботе оценивается в 3 балла.

Задание 6. Головные уборы (max 110 баллов).

Важнейшая и обязательная часть повседневной и праздничной русской одежды — женские головные уборы. Головной убор многое говорил о женщине, его носящей, он был «говорящей» частью национального костюма. Попробуем разобраться в правилах ношения и видах головных уборов. Головной убор мог сказать человеку, смотрящему на ее социальное положение, примерный достаток, но самое главное — замужняя это женщина или девица на выданье. Платок, корона, кичка, борушка, сорока, наметка, повойник — это далеко не все разновидности головных уборов, которыми пользовались на Руси. И у каждого народа были свои особенности головных уборов, связанные с погодными условиями, традициями и культурными обычаями местности, на которой проживали народы.

Головной убор представляет собой конструкцию длиной 6 единиц, высотой 6 единиц и шириной 4 единицы (48×60×32 мм), состоящую полностью из стандартных LEGO-кубиков одного цвета (рис. 9). Цвет головного убора зависит от местности, к которой она принадлежит. Все головные уборы имеют уникальный цвет.

Цвета закреплены за названиями местности:

- красный — Краснодарский край;

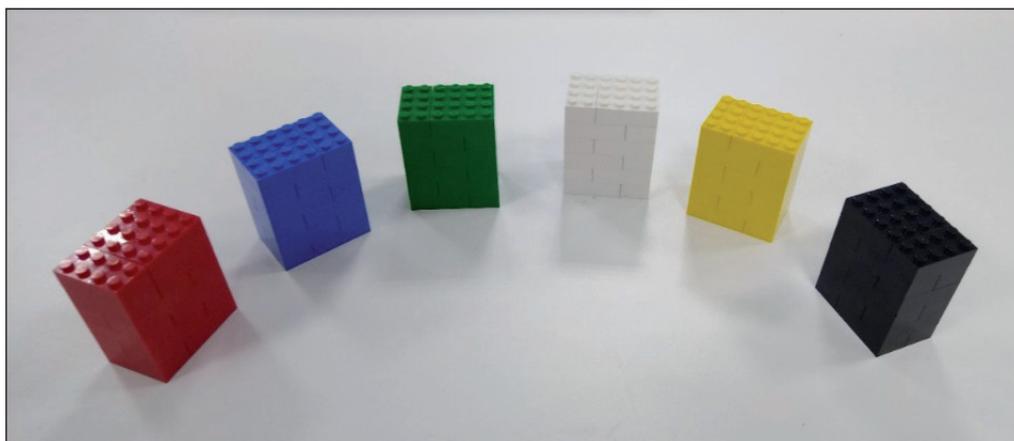


Рис. 9. Виды «головных уборов»

- синий — Дальний Восток;
- зеленый — Курганская область;
- белый — Ханты-Мансийский автономный округ;
- желтый — Уральский федеральный округ;
- черный — Черноземье (Курская, Липецкая, Белгородская, Тамбовская и Воронежская области).

Полигон представляет собой часть поля размером 1200×2400 мм, выполненного на баннерной ткани и состоящего из пяти мест нахождения головных уборов, а также черной линии, соединяющей точку старта с этими местами (рис. 10). Робот стоит в точке старта в направлении головных уборов. Возле зоны старта есть изображение сторон света, куда робот должен повернуть после определения цвета головного убора.

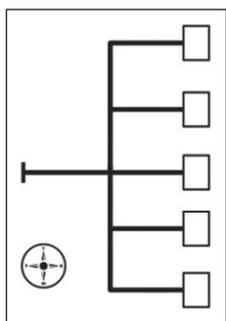


Рис. 10. Схема полигона задания «Головные уборы»

Робот-модник устанавливается в 25 см от ряда из пяти головных уборов (отметка на полигоне). Каждый головной убор установлен в своей зоне. Порядок расположения головных уборов случаен и меняется при каждой попытке — случайным образом выбираются пять кубиков из шести. Задача робота:

- подъехать к головному убору;
- определить, к какой местности он принадлежит;
- показать на экране номер местности (по желанию, дополнительно 2 балла за каждый вывод);
- отъехать в исходное положение (робот располагается «лицом» к головным уборам);
- повернуть в сторону местности;
- для Уральского федерального округа и Курганской области — сделать один полный оборот вокруг своей оси.

Стороны местности определяются следующим образом:

- Краснодарский край — южное направление;
- Дальний Восток — восточное направление;
- Ханты-Мансийский автономный округ — северное направление;
- Черноземье — западное направление;
- Уральский федеральный округ — остается на месте и совершает один оборот вокруг своей оси против часовой стрелки;
- Курганская область — остается на месте и совершает один оборот вокруг своей оси по часовой стрелке.

Команда может выбрать один из двух вариантов выполнения задания:

- 1) Определение цвета головного убора для каждой позиции реализуется в отдельных программах. Робот устанавливается на старт и выполняет опи-

санный выше алгоритм с первой позиции, затем команда снова ставит робота на старт и определяет цвет головного убора на второй позиции, и т. д., пока все позиции не будут обработаны.

- 2) Определение цвета головного убора всех позиций реализуется в одной программе. Робот ставится на старт единожды и после запуска обрабатывает все позиции.

Задание считается полностью выполненным, если робот безошибочно определил принадлежность всех головных уборов. Если робот определил местность с ошибкой (ошибки в действиях, соответствующих местности), команде засчитывается штраф в размере 5 баллов.

Определение каждого головного убора отдельной программой оценивается в 10 баллов за каждую программу. Если написана программа, которая определяет больше одного головного убора, то за каждый последующий головной убор команда получает на 5 баллов больше, чем за предыдущий.

3. Заключение

Положение о проведении турнира, включая все задания, фотографии и исходные файлы для печати полигонов, были размещены за два месяца до мероприятия в группе «ДТ «Кванториум» г. Шадринск ГАНОУ КО ЦРСК в социальной сети «ВКонтакте»: https://vk.com/wall-197836990_2373. В ходе подготовки к турниру участники могли задавать вопросы организаторам по правилам проведения турнира, формулировкам заданий, оформлению полигонов.

Проведению турнира «Хоровод культур» предшествовала образовательная сессия, на которой ребята под руководством опытных наставников могли подготовиться к выполнению турнирных заданий. Сам турнир проходил в четыре дня. Первые два дня проводились инструктажи и консультации по выполнению заданий. Следующие два дня были соревновательными.

Турнир был проведен при грантовой поддержке Федерального агентства по делам молодежи (проект «Региональный турнир по робототехнике «Хоровод культур»»).

Список источников

1. Баракина Т. В. Направления робототехники в системе основного и дополнительного образования детей // Информатика в школе. 2021. № 5. С. 44–48. EDN: GKASZU. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-5-44-48
2. Бельков Д. М., Козловских М. Е., Кутыгин О. И. Организация турниров по робототехнике на базе детского технопарка Кванториум // Формирование ответов на большие вызовы в контексте психолого-педагогической науки. Сборник научных статей V Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Шадринск: Шадринский государственный педагогический университет, 2022. С. 126–131. EDN: FHTWFK.
3. Бельков Д. М., Козловских М. Е., Слинкина И. Н. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике // Информатика в школе. 2019. № 3. С. 32–39. EDN: CTASAU. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-3-32-39
4. Бельков Д. М., Козловских М. Е., Слинкина И. Н. Задания турнира по робототехнике «Автошкола» // Информатика в школе. 2019. № 8. С. 25–35. EDN: OXIQEV. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-8-25-35
5. Бельков Д. М., Козловских М. Е., Слинкина И. Н. Задания турнира по робототехнике «Малые олимпийские игры

роботов» // Информатика в школе. 2018. № 2. С. 47–55. EDN: YTBNEF.

6. Газейкина А. И., Димитрова А. И. Обучение будущих учителей математики и информатики организации школьных соревнований по робототехнике // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2021. № 6. С. 217–223. MRHRVT.

7. Гордиевских В. М. Роль робототехники в подготовке будущих инженеров-программистов // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2016. № 2. С. 47–50. EDN: WFENBF.

8. Евдокимова В. Е. Организация турниров по робототехнике для детей старшего дошкольного возраста // Современное дошкольное образование: теория и практика. 2019. № 19. С. 20–24. EDN: YVYQPL.

9. Евдокимова В. Е., Кириллова О. А. Использование электронной информационно-образовательной среды для тестирования обучающихся // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 3(76). С. 121–123. EDN: PCJITM.

10. Мордвинов М. Е. Разработка ПИД-регулятора для робота на базе LEGO EV3 с использованием программной библиотеки gubirobotlib // Образовательная робототехника: перспективы роста. Материалы всероссийской конференции. Шадринск: Шадринский государственный педагогический университет, 2019. С. 100–108. EDN: XCYZQI.

11. Назимова А. Ю. Интеграция LMSMOODLE с системой судейства youreferee для организации испытания «Викторина»

на турнирах по робототехнике // Инновации в образовании и информатике. Материалы молодежной всероссийской научно-практической конференции. Шадринск: Шадринский государственный педагогический университет, 2018. С. 118–122. EDN: XZXYUP.

12. Народы России: атлас культур и религий. 3-е изд., испр. и доп. М.: Феория, 2011. 319 с. EDN: QKKQAR.

13. Народы России: школьный путеводитель: для среднего и старшего школьного возраста. СПб.: Балтийская книжная компания, 2012. 93 с. (Узнай мир. История). EDN: QPWFYQV.

14. Прилепина А. В., Чурносова О. Н. Значение и опыт организации регионального турнира по робототехнике «Орен-Бот» // Реализация образовательных и профессиональных стандартов в психологии и педагогике. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. Стерлитамак: ООО «Агентство международных исследований», 2022. С. 136–140. EDN: UCOSWP.

15. Слинкин Д. А., Евдокимова В. Е., Гордиевских В. М., Слинкина И. Н., Козловских М. Е., Бельков Д. М. Подготовка турниров по робототехнике: практико-методический аспект: Коллективная монография. Шадринск: Шадринский государственный педагогический университет, 2020. 114 с. EDN: DDHVIM.

16. Указ Президента Российской Федерации от 30.12.2021 № 745 «О проведении в Российской Федерации Года культурного наследия народов России». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112310115?index=0>



ИТОГИ XXIV ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ФОТОГРАФИЙ ФОТО 1-2023

Уважаемые коллеги!

В сентябре 2022 года издательство «Образование и Информатика» объявило очередной конкурс цифровых изображений и фотографий для размещения их на обложке журнала «Информатика в школе» первого полугодия 2023 года.

Благодарим всех конкурсантов за участие и представляем авторов победивших работ.

В номинации «Цифровые изображения» победителями стали:

Бородина Светлана Дмитриевна,

*учащаяся объединения «Информатика» Центра технического творчества, г. Киров,
ученица V класса средней общеобразовательной школы № 57, г. Киров, Россия
(руководитель работы — Обухова Галина Геннадьевна)*

Булатова Анастасия Матвеевна,

*ученица VI класса гимназии № 4 им. А. С. Пушкина, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Россия
(руководитель работы — Мусинская Мария Альбертовна)*

Исламгалиева Нафиса Нурфатовна,

*студентка Мамадышского политехнического колледжа, г. Мамадыш, Республика Татарстан, Россия
(руководитель работы — Порываева Нафиса Сабитовна)*

Кадырова Рамзия Камилевна,

*студентка Мамадышского политехнического колледжа, г. Мамадыш, Республика Татарстан, Россия
(руководитель работы — Порываева Нафиса Сабитовна)*

Козлова Анастасия Сергеевна,

студентка Ставропольского государственного педагогического института, г. Ставрополь, Россия

Кудрявцев Степан Андреевич,

*учащийся объединения «Информатика» Центра технического творчества, г. Киров,
ученик III класса средней общеобразовательной школы № 58, г. Киров, Россия
(руководитель работы — Обухова Галина Геннадьевна)*

Леонович Анна Евгеньевна,

*ученица IX класса средней школы № 4, г. Дзержинск, Минская область, Беларусь
(руководитель работы — Пузиновская Светлана Григорьевна)*

Отвесова Анна Сергеевна,

*студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск,
Республика Мордовия, Россия*

Петухова Анастасия Сергеевна,

*студентка Барнаульского государственного педагогического колледжа
имени Василия Константиновича Штильке, г. Барнаул, Россия
(руководитель работы — Лукьянова Наталия Владимировна)*

Помешкина Виктория Романовна,

*студентка Барнаульского государственного педагогического колледжа
имени Василия Константиновича Штильке, г. Барнаул, Россия
(руководитель работы — Пархатская Анастасия Михайловна)*

Присекина Ангелина Сергеевна,

*ученица VII класса Новосибирской классической гимназии № 17, г. Новосибирск, Россия
(руководитель работы — Шукина Ирина Андреевна)*

Салдина Марина Константиновна,

*студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск,
Республика Мордовия, Россия*

Спиридонов Артём Владимирович,

*ученик VI класса средней школы № 206 им. А. М. Кижеватова, г. Минск, Беларусь
(руководитель работы — Гаевская Вера Алексеевна)*

Столярова Анастасия Евгеньевна,

*студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск,
Республика Мордовия, Россия*

Трифорова Аполлинария Игоревна,

*ученица X класса средней общеобразовательной школы № 1, г. Кунгур, Пермский край, Россия
(руководитель работы — Платонова Елена Владимировна)*

Федорова Марина Алексеевна,

*ученица V класса средней общеобразовательной школы № 1, г. Зеленокумск, Ставропольский край, Россия
(руководитель работы — Букина Елена Юрьевна)*

Ярмухаметова Диана Дамировна,

*студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск,
Республика Мордовия, Россия*

В номинации «Цифровые фотографии» победителями стали:

Байбикова Алсу Азатовна,

*студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск,
Республика Мордовия, Россия*

Банова Ирина Юрьевна,

учитель информатики средней школы № 6 имени Подвойского, г. Ярославль, Россия

Бодрова Надежда Валерьевна,

*студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск,
Республика Мордовия, Россия*

Крекин Михаил Евгеньевич,

учитель информатики школы № 1228 «Лефортово», г. Москва, Россия

Лоренская Мария Андреевна,

*ученица IX класса средней общеобразовательной школы № 50, г. Ставрополь, Россия
(руководитель работы — Саварцов Михаил Сергеевич)*

Пузиновская Светлана Григорьевна,

учитель информатики средней школы № 4, г. Дзержинск, Минская область, Беларусь

Степанова Раиса Александровна,

*учитель информатики Кюсюрской средней общеобразовательной школы,
с. Кюсюр, Булунский улус, Республика Саха (Якутия), Россия*

Фролова Мария Андреевна,

*учитель математики Потьминской средней общеобразовательной школы,
п. Потьма, Zubovo-Полянский район, Республика Мордовия, Россия*

Черемисова Татьяна Викторовна,

учитель информатики лицея № 81, г. Тюмень, Россия

Все победители конкурса получают (бесплатно):

- диплом от издательства «Образование и Информатика»;
- печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» № 1-2023 с итогами конкурса;
- авторский печатный экземпляр журнала, на обложке которого будет опубликована работа.

Уважаемые коллеги! Обращаем ваше внимание, что с 2022 года электронные версии журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе» размещаются на сайте издательства в режиме открытого доступа (Open Access), поэтому электронная подписка победителям не оформляется (как это было в предыдущих конкурсах).

Остальные конкурсанты могут получить сертификат об участии, который будет подготовлен по индивидуальному запросу.

Спасибо за внимание и участие в конкурсе!

Следите за информацией о новых конкурсах в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе», а также на сайте ИНФО: <http://infojournal.ru/>

В оформлении обложки данного номера журнала «Информатика в школе» использованы работы следующих авторов:



М. К. Салдина



М. А. Фролова



Марина Федорова



Д. Д. Ярмухаметова



Нафиса Исламгалиева



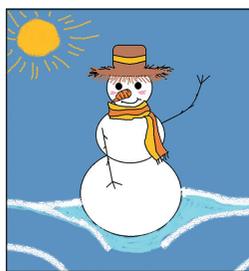
Ангелина Присекина



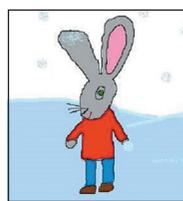
М. Е. Крекин



Мария Лоренская



Анастасия Петухова



А. Е. Столярова



Аполлинару Трифонова

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» во втором полугодии 2023 года.

Подробности — на сайте издательства «Образование и Информатика»: <http://infojournal.ru/>

ПОДПИСКА

Журнал «Информатика в школе»

Индекс подписки
на 1-е полугодие 2023 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 — 500 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:

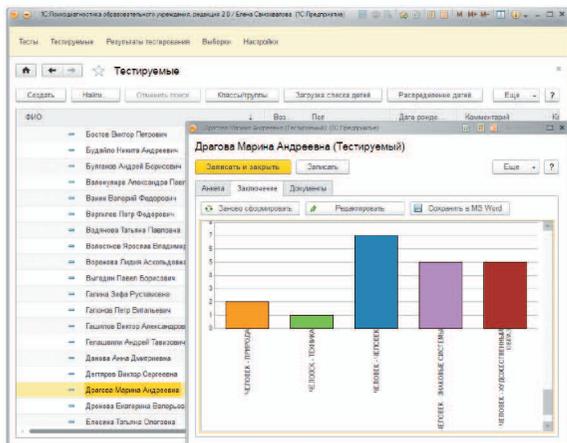
E-mail: readinfo@infojournal.ru

Телефон: +7 (495) 140-19-86

1С:ПСИХОДИАГНОСТИКА

Программно-методические комплексы линейки «1С:Психодиагностика» представляют собой инструментарий для проведения компьютерной психодиагностики детей и подростков, для сбора и консолидации результатов тестирования. Программы разработаны при поддержке группы ведущих психологов МГУ им. М.В. Ломоносова под общим руководством доктора психологических наук, профессора А.Н. Гусева. Программы линейки «1С:Психодиагностика»

- одобрены ФГАУ «Федеральный институт развития образования» в качестве программного обеспечения для использования психологами образовательных учреждений;
- включены в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.



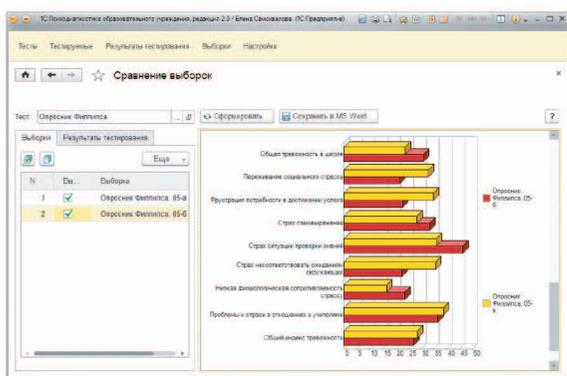
Функциональные возможности

- Хранение информации о тестируемых, их родителях, учителях в единой базе данных.
- Хранение результатов тестирования.
- Ведение истории работы психолога с тестируемым.
- Удаленное и массовое тестирование при помощи проекторов. Поддерживаются батареи тестов.
- Ввод и обработка данных с бумажных бланков, сформированных в программе.
- Сравнение результатов тестирования отдельных тестируемых.
- Автоматический расчет результатов тестирования.
- Формирование выборок результатов тестирования: по классам (группам), полу, возрасту и т.д.

Наименование	Блок	Возраст от	Возраст до	Время тестирования	Для учащихся групп
Опросник метод работы	Адаптация в коллективе	5	14	15	
Опросник Кеттелла - Подраст...	Общие	12	16	40	
Опросник креативности Дилон...	Креативность	7	10	15	
Опросник Селлербюргера - Хан...	Общие	15	99	15	
Опросник темперамента Тома...	Общие	3	7	15	✓
Опросник толерантности	Толерантность	15	99	10	
Опросник Томаса	Общие	14	99	15	
Опросник Фоллинкса	Адаптация в коллективе	7	17	10	
Опросник Штайна	Мотивация	11	99	15	
Отношение к сверстникам	Адаптация в коллективе	3	7	5	✓
Отношение к чужому взросло...	Адаптация в коллективе	3	7	5	✓
Оценка черт личности	Аддитивное поведение	13	99	20	
ГЕО	Общие	14	16	40	
Попытка	Имплайт	4	7	20	
Попытки	Мотивация	11	99	15	
Проба на произвольность	Имплайт	9	7	15	
Проведение агрессии	Адаптация в коллективе	9	7	5	✓
Повторно-оценочная ха...	Общие	3	10	5	✓
Распознавание кружков	Общие	5	9	20	
Распознавание	Полнота и широта	8	7	15	
СМН	Общие	7	10	5	

Блоки методик

- Профориентация.
- Индивидуально-психологические особенности:
 - Оценка уровня тревожности,
 - Оценка уровня агрессии,
 - Исследование самооценки,
 - Исследование темперамента,
 - Исследование креативности,
 - Оценка познавательной сферы
 - Оценка ценностных ориентаций.
- Адаптация в коллективе.
- Детско-родительские отношения.
- Готовность к школе.



Преимущества использования

- Улучшение качества психологического сопровождения воспитательного процесса.
- Повышение производительности труда психологов.
- Соблюдение конфиденциальности психологической информации.
- Оценивание динамики психического развития детей.
- Формирование отчетов о проделанной работе.
- Снижение вероятности ошибок в результатах расчета психодиагностического исследования.
- Автоматизация процесса написания заключений.



Фирма «1С»
123056, Москва, а/я 64, ул. Селезневская, 21
Тел.: (495) 737-92-57
E-mail: cko@1c.ru
www.solutions.1c.ru, www.obr.1c.ru



ООО «Информационные системы в образовании»
(Группа компаний «Персонал Софт»)
129085, Москва, пр-т Мира, д. 101
Тел.: (495) 380-24-67, (906) 035-35-48
E-mail: info@iso-soft.ru; www.iso-soft.ru, www.personal-soft.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



Соответствие
актуальным
нормативным
документам

Оперативное
управление
качеством
образования

Программно-методическая система предназначена для оценки качества освоения образовательной программы на следующих уровнях: оценка индивидуальные достижения 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.