

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 1'2024

ISSN 2221-1993

www.infojournal.ru





1С:ПЛАНОВОЕ ПИТАНИЕ



ДИЕТОЛОГ

Бракераж
Составление меню
Корректировка меню
Накопительная ведомость
Разработка рациона питания



КЛАДОВЩИК

Учет прихода-расхода продуктов
Остатки продуктов
Партионный учет
Учет сроков хранения
Расчет заказа продуктов



БУХГАЛТЕР

Учет продуктов питания
Расчет фактической стоимости питания
Ведение разделенного движения
продуктов по источникам
финансирования



ЗАВЕДУЮЩИЙ СТОЛОВОЙ

Бракераж готовых блюд
Акты проработки норм отхода
при холодной обработке
Картотека блюд с нормами
закладки продуктов



ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

ИЗДАЕТСЯ С СЕНТЯБРЯ 2002 ГОДА

Том 23 № 1 февраль 2024

Содержание

КОНКУРС ИНФО-2023

Итоги XX Всероссийского конкурса научно-практических работ ИНФО-2023	3
Рифлинг А. А., Белоус С. О., Королев Ю. В., Чернова О. Н., Жукова В. Н., Щукина И. А. От создания условий для формирования функциональной грамотности обучающихся к достижению планируемых результатов в контексте ФГОС основного общего образования	7
Баракина Т. В. ТЕХcommunity: экосистема инженерно-политехнического образования Омского государственного педагогического университета	19
Бондарева К. Д., Исаева М. А. Инфографика в обучении информатике: эффективный способ представления материала для VII класса	28
Громова С. Ф., Кукушкина Е. Ф. Учебный проект по информатике как средство формирования функциональной грамотности обучающихся	35
Лобанов А. А., Лобанова Т. Ю. Учебный предмет должен воспитывать	47

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

Никандров А. А., Пиотровская К. Р. Элективный курс по машинному обучению в старшей школе: задачи спортивного программирования	54
--	----

СРЕДСТВА ИКТ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Самохвалова Е. А. Применение чат-бота с элементами искусственного интеллекта для изучения темы «Работа с табличными процессорами»	60
Совертков П. И., Печугина Д. В. Компьютерное моделирование расположения груш в сушилке	70

ИНФОРМАТИКА И ИКТ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Кушниренко А. Г., Машенко К. А., Райко И. Г. Применение ресурсоемких алгоритмов в курсах программирования для дошкольников и младших школьников	77
--	----

КОНКУРСЫ

Итоги XXVI Всероссийского конкурса цифровых изображений и фотографий ФОТО 1-2024	85
--	----

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 29.02.24.
Формат 60×90^{1/8}. Усл. печ. л. 11,0
Тираж 2000 экз. Заказ № 4967.
Отпечатано в типографии «ЛАЙДЕР ПРИНТ»
142104, Россия, Московская область, г. Подольск,
ул. Свердлова, д. 26, тел.: +7 (495) 212-91-99,
+7 (926) 204-49-31, e-mail: info@book-expert.ru

© «Образование и Информатика», 2024



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
akulll@mail.ru

Редакция
readinfo@infojournal.ru

Отдел распространения
info@infojournal.ru

Телефон:
+7 (495) 140-19-86

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

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

ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕДАКЦИЯ ИНФО

Главный редактор журнала
«Информатика и образование»
ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

Главный редактор журнала
«Информатика в школе»
БОСОВА Людмила Леонидовна

Директор издательства
РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

Научный редактор
ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

Ведущий редактор
КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

Редактор отдела
СИРОТКИН Никита Сергеевич

Корректор
ШАРАПКОВА Людмила Михайловна

Верстка
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, профессор, 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, профессор департамента информатизации образования

ЗУБРИЛИН Андрей Анатольевич

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

КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

заместитель главного редактора журнала «Информатика в школе»

ЛЕВЧЕНКО Ирина Витальевна

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

ПИЛОСЯН Элина Анатольевна

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

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич

доктор тех. наук, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, профессор кафедры судовой автоматики и измерений; 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



ИТОГИ XX ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ИНФО-2023

Уважаемые коллеги!

В октябре 2023 года издательство «Образование и Информатика» объявило конкурс научно-практических работ по методике обучения информатике и информатизации образования ИНФО-2023.

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.

Представляем лауреатов (1-е место) и дипломантов (2-е место) конкурса ИНФО-2023.

Все победители представлены в алфавитном порядке.

Лауреаты конкурса (1-е место)

Белоус Светлана Олеговна,

*заместитель директора по УВР, учитель информатики,
Тebисская средняя школа имени 75-летия Новосибирской области,
с. Тebисское, Чановский район, Новосибирская область, Россия*

Жукова Вера Николаевна,

*методист по информатизации, учитель физики и информатики,
средняя общеобразовательная школа № 3,
г. Черепаново, Черепановский район, Новосибирская область, Россия*

Королев Юрий Владимирович,

*учитель информатики, Ордынская средняя общеобразовательная школа № 2,
р. п. Ордынское, Ордынский район, Новосибирская область, Россия*

Рифлинг Александр Александрович,

*учитель физики, математики, информатики, астрономии, Черновская средняя школа,
с. Черновка, Кочковский район, Новосибирская область, Россия*

Чернова Ольга Николаевна,

*учитель математики и информатики, Чистоозерная средняя общеобразовательная школа № 2,
р. п. Чистоозерное, Чистоозерный район, Новосибирская область, Россия*

Щукина Ирина Андреевна,

*старший преподаватель кафедры математики и информатики,
Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования;
учитель информатики, Новосибирская классическая гимназия № 17,
г. Новосибирск, Россия*

Ребко Ольга Васильевна,

*аспирант кафедры методологии и управления образовательными системами, психолого-педагогический
факультет, Педагогический институт, Марийский государственный университет,
г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Россия*

Токтарова Вера Ивановна,

*профессор кафедры прикладной математики и информатики, физико-математический факультет,
Институт цифровых технологий, Марийский государственный университет,
г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Россия*

Дипломанты конкурса (2-е место)

Баракина Татьяна Вячеславовна,

заместитель декана по УВР, доцент кафедры предметных технологий начального и дошкольного образования, факультет начального, дошкольного и специального образования, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Бондарева Карина Дмитриевна,

студентка 5-го курса, факультет начального образования, Институт детства, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

Исаева Марина Андреевна,

студентка 5-го курса, факультет начального образования, Институт детства, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

Бурняшов Борис Анатольевич,

доцент кафедры социально-гуманитарных и естественно-научных дисциплин, Северо-Кавказский филиал Российского государственного университета правосудия, г. Краснодар, Россия

Громова Светлана Фаутовна,

доцент кафедры высшей математики и информатики, социально-педагогический факультет, Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Тюменская область, Россия

Кукушкина Екатерина Федоровна,

студентка направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки — Математика и Информатика), кафедра высшей математики и информатики, социально-педагогический факультет, Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Тюменская область, 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

Все представленные выше лауреаты (1-е место) и дипломанты (2-е место) конкурса ИНФО-2023 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-2023 получают подписку в печатном виде на 2024 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:

Батришина Гузель Сайфулловна,

доцент кафедры технологий композиционных материалов, Институт технологий и материалов, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

Блинов Дмитрий Михайлович,

методист, Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников, Институт развития образования, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия; заместитель директора по информационной безопасности, учитель физики и информатики, средняя общеобразовательная школа № 50, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия

Бородина Елена Юнатовна,

учитель информатики, Кольцовская школа № 5 с углубленным изучением английского языка,
р. п. Кольцово, Новосибирская область, Россия

Климова Наталья Анатольевна,

учитель информатики, Станционно-Ояшинская средняя общеобразовательная школа,
р. п. Станционно-Ояшинский, Мошковский район, Новосибирская область, Россия

Пузанкова Кристина Викторовна,

учитель информатики, средняя общеобразовательная школа № 10,
г. Татарск, Новосибирская область, Россия

Роенко Марина Александровна,

учитель математики и информатики, гимназия № 1 имени Героя Советского Союза В. Н. Тимонова,
г. Карасук, Карасукский район, Новосибирская область, Россия

Старовойтова Ольга Алексеевна,

заместитель директора, учитель информатики, Красногривенская средняя общеобразовательная школа,
с. Красная Грива, Доволенский район, Новосибирская область, Россия

Щукина Ирина Андреевна,

старший преподаватель кафедры математики и информатики,
Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования;
учитель информатики, Новосибирская классическая гимназия № 17,
г. Новосибирск, Россия

Быкова Ирина Альбертовна,

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

учитель информатики, средняя школа № 26, г. Ярославль, Россия

Морозов Максим Леонидович,

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

Бычкова Дарья Дмитриевна,

доцент кафедры вычислительной математики и информационных технологий,
физико-математический факультет, Государственный университет просвещения,
г. Мытищи, Московская область, Россия

Проданец Алина Васильевна,

студентка направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки —
Математика и Информатика), физико-математический факультет, Государственный университет
просвещения, г. Мытищи, Московская область, Россия

Варнаровский Александр Николаевич,

доцент департамента компьютерной инженерии, Московский институт электроники и математики
им. А. Н. Тихонова, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г. Москва, Россия

Герасимова Ирина Владимировна,

доцент кафедры химии и методики преподавания химии, факультет естественно-научного образования,
Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Курганова Наталья Александровна,

доцент кафедры прикладной информатики и математики, факультет математики, информатики, физики
и технологии, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Дроздова Владислава Евгеньевна,

студентка направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки —
Математика и Информатика), физико-математический факультет,
Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского,
г. Ярославль, Россия

Озерова Дарья Максимовна,

студентка направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки —
Математика и Информатика), физико-математический факультет,
Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского,
г. Ярославль, Россия

Плясунова Ульяна Валерьевна,

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

Егоров Константин Борисович,

ректор, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Захарова Вера Анатольевна,

доцент кафедры теории и технологии обучения и воспитания младших школьников, факультет педагогики и методики начального образования, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Половина Изабелла Петровна,

доцент кафедры прикладной информатики, информационных систем и технологий, факультет информатики и экономики, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Скорнякова Анна Юрьевна,

декан математического факультета, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Зубрилин Андрей Анатольевич,

доцент кафедры физики, информационных технологий и методик обучения, физико-математический факультет, Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Калмыкова Светлана Владимировна,

доцент Высшей школы административного управления, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; директор Центра открытого образования, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

Кочергина Татьяна Ивановна,

учитель информатики, гимназия № 26, г. Омск, Россия

Назаров Дмитрий Михайлович,

заведующий кафедрой бизнес-информатики, заведующий кафедрой информационной безопасности, Институт цифровых технологий управления и информационной безопасности, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

Салалайко Данил Павлович,

администратор информационной безопасности, АО «Точка», Екатеринбург, Россия; магистрант направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (профиль — Цифровая бизнес-аналитика), кафедра бизнес-информатики, Институт цифровых технологий управления и информационной безопасности, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

Симбирцев Руслан Арзуевич,

аналитик данных службы безопасности, АО «Точка», Екатеринбург, Россия; магистрант направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (профиль — Цифровая бизнес-аналитика), кафедра бизнес-информатики, Институт цифровых технологий управления и информационной безопасности, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

Орещенков Игорь Сергеевич,

администратор веб-сервера, интернет-портал «Банки РБ», г. Молодечно, Минская область, Беларусь

Панжиева Назокат Нормухоматовна,

докторант, Термезский государственный университет, г. Термез, Узбекистан

Попов Владислав Сергеевич,

старший преподаватель кафедры «Информационные системы и телекоммуникации», факультет «Информатика и системы управления», Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия; аспирант Института педагогического образования и социальных технологий, Тверской государственный университет, г. Тверь, Россия

Соловьянюк-Кротова Валентина Григорьевна,

учитель информатики и физики, куратор проектной деятельности, Павловская гимназия, Истринский район, Московская область, Россия

Участники конкурса, чьи работы рекомендованы к публикации, получают сертификат об участии в конкурсе и о 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: <https://infojournal.ru/>

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-7-18

А. А. Рифлинг

победитель конкурса ИНФО-2023,
Черновская средняя школа, с. Черновка, Кочковский район, Новосибирская область, Россия

С. О. Белоус

победитель конкурса ИНФО-2023,
Тебисская средняя школа имени 75-летия Новосибирской области, с. Тебисское, Чановский район, Новосибирская область, Россия

Ю. В. Королев

победитель конкурса ИНФО-2023,
Ордынская средняя общеобразовательная школа № 2, р.п. Ордынское, Ордынский район, Новосибирская область, Россия

О. Н. Чернова

победитель конкурса ИНФО-2023,
Чистоозерная средняя общеобразовательная школа № 2, р.п. Чистоозерное, Чистоозерный район, Новосибирская область, Россия

В. Н. Жукова

победитель конкурса ИНФО-2023,
средняя общеобразовательная школа № 3, г. Черепаново, Черепановский район, Новосибирская область, Россия

И. А. Щукина

победитель конкурса ИНФО-2023,
Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования;
Новосибирская классическая гимназия № 17, г. Новосибирск, Россия

ОТ СОЗДАНИЯ УСЛОВИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ДОСТИЖЕНИЮ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В КОНТЕКСТЕ ФГОС ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ*

Аннотация

В статье представлена диагностическая работа для определения у учащихся VII—VIII классов уровня сформированности функциональной грамотности, включающей читательскую, естественно-научную и математическую грамотность. Оценка функциональной грамотности направлена на выявление условий успешного обучения обучающихся в основной школе по предмету

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2024/

Контактная информация

Рифлинг Александр Александрович, учитель физики, математики, информатики, астрономии, Черновская средняя школа, с. Черновка, Кочковский район, Новосибирская область, Россия; *адрес:* 632493, Россия, Новосибирская область, Кочковский район, с. Черновка, ул. Школьная, д. 14/1; *e-mail:* aarifling@mail.ru

Белоус Светлана Олеговна, зам. директора по УВР, учитель информатики, Тебисская средняя школа имени 75-летия Новосибирской области, с. Тебисское, Чановский район, Новосибирская область, Россия; *адрес:* 632225, Россия, Новосибирская область, Чановский район, с. Тебисское, ул. Ленина, д. 25А; *e-mail:* belous_tebiss@mail.ru

Королев Юрий Владимирович, учитель информатики, Ордынская средняя общеобразовательная школа № 2, р.п. Ордынское, Ордынский район, Новосибирская область, Россия; *адрес:* 633261, Россия, Новосибирская область, Ордынский район, р.п. Ордынское, ул. Октябрьская, д. 12; *e-mail:* yuri_ko@bk.ru

Чернова Ольга Николаевна, учитель математики и информатики, Чистоозерная средняя общеобразовательная школа № 2, р.п. Чистоозерное, Чистоозерный район, Новосибирская область, Россия; *адрес:* 632720, Россия, Новосибирская область, Чистоозерный район, р.п. Чистоозерное, ул. Покрышкина, д. 14; *e-mail:* chon-70@yandex.ru

Жукова Вера Николаевна, методист по информатизации, учитель физики и информатики, средняя общеобразовательная школа № 3, г. Черепаново, Черепановский район, Новосибирская область, Россия; *адрес:* 633525, Россия, Новосибирская область, Черепановский район, г. Черепаново, ул. Толстого, д. 6; *e-mail:* vera.zhukowa@yandex.ru

Щукина Ирина Андреевна,

старший преподаватель кафедры математики и информатики, Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, г. Новосибирск, Россия; *адрес:* 630007, Россия, г. Новосибирск, Красный пр-т, д. 2;

учитель информатики, Новосибирская классическая гимназия № 17, г. Новосибирск, Россия; *адрес:* 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Котовского, д. 38;

e-mail: irinaan_07@mail.ru

«Информатика». Особенностью заданий по развитию функциональной грамотности является то, что проблемы и задачи в них описываются на примере жизненных ситуаций, изначально ставятся вне конкретной предметной области.

Актуальность статьи связана с тем, что по предмету «Информатика» не проводятся всероссийские проверочные работы — мониторинг качества подготовки обучающихся, в том числе проверка развития функциональной грамотности, поэтому данная диагностическая работа будет востребована учителями информатики.

Диагностическая работа может применяться для мониторинга сформированности универсальных учебных действий по работе с информацией и чтению, для проверки умений применять базовые математические и естественно-научные знания в ситуациях практико-ориентированного характера, а также умений проводить исследования.

Для проведения диагностики используется один вариант. Он включает поясняющий ситуационный текст и задания к нему, построенные на контексте учебного материала различных предметных областей (информатики, математики, естествознания).

Ключевые слова: диагностика, функциональная грамотность, универсальные учебные действия, УУД, информатика.

A. A. Riefling

Chernovskaya School, Chernovka, Kochkovsky District, Novosibirsk Region, Russia

S. O. Belous

Tebisskaya School named after the 75th Anniversary of the Novosibirsk Region, Tebisskoe, Chanovsky District, Novosibirsk Region, Russia

Yu. V. Korolev

Ordynskaya School 2, Ordynskoe, Ordynsky District, Novosibirsk Region, Russia

O. N. Chernova

Chistoozernaya School 2, Chistoozerno, Chistoozerny District, Novosibirsk Region, Russia

V. N. Zhukova

School 3, Cherepanovo, Cherepanovo District, Novosibirsk Region, Russia

I. A. Shchukina

Novosibirsk Institute for Advanced Training and Retraining of Educators;

Novosibirsk Classical Gymnasium 17, Novosibirsk, Russia

FROM CREATING CONDITIONS FOR FORMING FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS TO ACHIEVEMENT OF PLANNED RESULTS IN THE CONTEXT OF THE FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARD OF BASIC GENERAL EDUCATION

Abstract

The article presents the diagnostic work to determine the level of functional literacy in students of 7th–8th grades, including reading, natural science and mathematical literacy. Assessment of functional literacy is aimed at identifying the conditions for successful learning of students in basic school in the subject “Informatics”. The peculiarity of tasks for the development of functional literacy is that the problems and tasks in them are described using the example of life situations and are initially posed outside a specific subject area.

The relevance of the article is due to the fact that all-Russian testing is not carried out in the subject “Informatics” — monitoring the quality of students’ training, including checking the development of functional literacy, therefore this diagnostic work will be in demand by informatics teachers.

The diagnostic work can be used to monitor the formation of universal educational activities in working with information and reading, to test the ability to apply basic mathematical and natural science knowledge in situations of a practice-oriented nature, as well as the ability to conduct research.

One variant is used for diagnostics. It includes an introductory text explaining the situation and tasks for it, built on the context of educational material in various subject areas (informatics, mathematics, natural science).

Keywords: diagnostics, functional literacy, universal educational activities, informatics.

1. Введение

Задача формирования и развития функциональной грамотности обучающихся сегодня является одной из приоритетных для отечественного образования. **Функциональная грамотность** — это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений [1]. Функциональная грамотность как способность вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней становится для современного человека одной из важнейших, востребованных компетенций.

Особенностью заданий по развитию функциональной грамотности является то, что проблемы и задачи в них описываются на примере жизненных ситуаций, изначально ставятся вне конкретной предметной области. В то же время их решение осуществляется при

помощи предметных знаний, а исходные данные заданий требуют перевода с бытового языка на язык предметной области. Решение практико-ориентированных задач помогает более глубокому пониманию учащимися процессов создания и разработки программ, способствует развитию функциональной грамотности, а также эффективному взаимодействию учителя с молодым поколением в современных условиях информатизации и цифровизации [13].

Одна из проблем при обучении информатике — нехватка «жизненных» задач, которые могли бы помочь учителям в формировании и развитии у обучающихся функциональной грамотности. Поэтому в рамках работы творческой группы Новосибирского института повышения квалификации и переподготовки работников образования (НИПКиПРО) по реализации программы научно-методического сопровождения деятельности муниципальных методических объединений были подготовлены учебные задания PISA-формата, кейсы и ситуационные задачи, методические разработки уроков

и внеурочных мероприятий, методические рекомендации, направленные на формирование функциональной грамотности школьников в процессе обучения информатике [11], а также **разработан вариант диагностической работы для VII—VIII классов.**

Как отмечают Л. Л. Босова, Н. Н. Самылкина, «контрольно-оценочная деятельность, являющаяся обязательным компонентом профессиональной деятельности учителя, в условиях перехода на обновленные ФГОС основного общего образования претерпевает существенные изменения. А именно: система оценивания выходит за рамки контроля знаний — проводится оценивание достижения как предметных, так и большей части метапредметных результатов освоения программы основного общего образования, учитывается уровень (базовый или углубленный) освоения учебного предмета, обоснованно выделяются объекты проверки для итогового оценивания в каждом классе. Вышеизложенное требует особых подходов к выстраиванию целостной системы оценки достижения планируемых результатов, в том числе к созданию и отбору оценочных средств, а также к определению критериев оценки достигнутого результата, в которых должны найти отражение как полнота, глубина и другие характеристики приобретенных знаний, так и степень овладения необходимым учебным действием» [4].

2. Общая характеристика диагностической работы

Содержание диагностической работы определяется кодификатором метапредметных умений основного общего образования [12]. В части содержания по информатике работа соответствует курсу информатики VII и VIII классов (УМК Л. Л. Босовой [2, 3]). При разработке заданий учитывались требования к оценке функциональной грамотности школьников — «Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся» [9]. Содержание диагностической работы удовлетворяет требованиям к сертификации качества педагогических тестовых материалов [8].

Диагностическая работа направлена на проверку:

- уровня освоения универсальных учебных действий по работе с информацией и чтению;
- умения применять базовые математические и естественно-научные знания в ситуациях практико-ориентированного характера;
- умений проводить исследования.

Условия проведения диагностической работы: время выполнения — 60 минут.

Дополнительные материалы и оборудование: компьютер с установленным программным обеспечением (текстовый, табличный редакторы; Pascal, Python; выход в интернет).

Для проведения диагностики **используется один вариант работы.** Он включает текст, описывающий некоторую ситуацию, и группы заданий к нему, построенных на контексте учебного материала различных предметных областей — информатики, математики, естествознания.

Для диагностики предлагаются задания различного типа, всего 13 заданий.

Максимальное количество баллов за диагностическую работу — 21 балл.

3. Содержание диагностической работы

3.1. Описание ситуации

Экскурсия к целебному озеру.

Карачи — горько-соленое озеро, расположенное в Новосибирской области, в 394 км от города Новосибирска, в 11 км от одного из районных центров Новосибирской области.

Общее представление об озере Карачи получить довольно легко. Для этого достаточно пройти по деревянному настилу, который ведет к купальне. Отсюда вся эллипсообразная чаша озера видна как на ладони. Береговая линия довольно ровная. **Длина озера — около 2500 м, ширина — 1450 м, площадь — 362 га.** Глубина водоема непостоянна и зависит от атмосферных осадков, весенних паводков, температуры воздуха и количества воды. Химический состав рапы озера Карачи, так же как и грязи, меняется в зависимости от времени года. Поэтому различают зимний и летний профиль рапы. Эти изменения химического состава зависят от содержания глауберовой соли. Удельный вес рапы — 1,1268 н/м³, сухой остаток рапы — 16,01 %, или 180,4 г/л [5–7].

Характеристика зимней рапы дана в таблице 1.

Ученики седьмого класса средней школы N, изучая на уроках географии тему «Соленые озера», заинтересовались целебными свойствами озера Карачи и решили в июне, во время летних каникул, отправиться туда на экскурсию.

Для выполнения заданий предлагаются такие материалы, как: карта Новосибирской области с районами (рис. 1), график изменения температур в Новосибирской области (рис. 2), таблица химического состава зимней рапы (табл. 1), таблица стоимости услуг в санаториях Новосибирской области (табл. 2).

3.2. Задания диагностической работы

Задание 1.

Во время изучения темы по географии «Внутренние воды и водные ресурсы» учитель Петр Иванович написал Алеше адрес интернет-ресурса для подготовки доклада. Когда Алеша шел домой, он попал под ливень, и адрес, записанный на бумаге, был поврежден.

Помогите Алеше восстановить адрес сайта из фрагментов:

ozero http: nso.ru // karachi.

Задание 2.

Откройте онлайн-карту Новосибирской области, сделайте ее скриншот и вставьте в текстовый редактор.

Определите кратчайшее расстояние от вашего районного центра до озера Карачи. Укажите пункты отправления и прибытия.

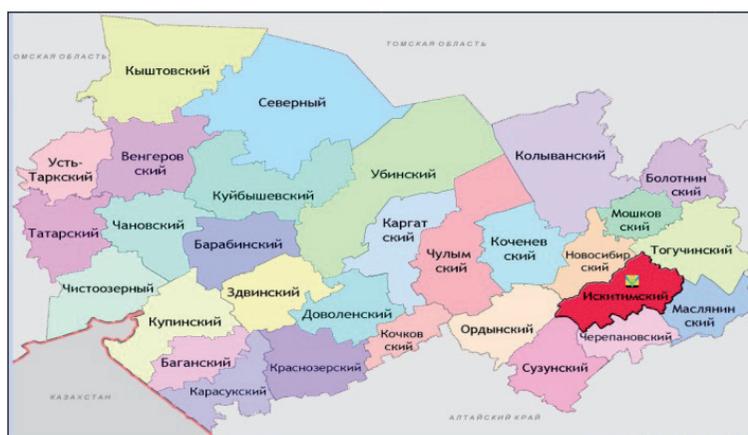


Рис. 1. Карта Новосибирской области с районами*



Рис. 2. График изменения температур в Новосибирской области**

Таблица 1

Химический состав зимней рапы (на 100 г)

Элементы	Масса, г	Масса одного моля эквивалента, м/эquiv	Масса одного моля эквивалента, м/эquiv %
Натрий	3,9425	171,46	58,63
Магний	1,4721	121,05	41,37
Хлор	9,7419	274,54	93,83
SO ₄	0,7680	16,01	5,47
Щелочи	—	1,96	0,70

Таблица 2

Стоимость услуг в санаториях Новосибирской области

Санаторий	Стоимость проживания, сут/чел.	Стоимость лечения, один стандартный курс	Стоимость питания, сут/чел.	Скидки и льготы при оплате
«Сибиряк»	2300	12 700	640	10 % от стоимости проживания для пенсионеров (> 60 лет) и детей (< 9 лет)
«Парус»	2700	10 800	580	10 % от стоимости курса лечения для пенсионеров (> 60 лет)
«Карачи»	2450	11 600	560	20 % от стоимости проживания для детей (< 9 лет)
«Зеленая роща»	2900	9900	620	20 % на все услуги для детей (< 9 лет)

* <https://maps-rf.ru/novosibirskaja-oblast/images/iskitimskij-rajon-na-karte.jpg>

** https://fsd.multiurok.ru/html/2021/11/18/s_61967728bd07b/img22.jpg

Задание 3.

Для какого из приведенных названий *ложно* высказывание:

не((третья буква согласная) и (последняя буква гласная))

- а) Океан
- б) Море
- в) Озеро
- г) Водоем

Задание 4.

Посчитайте объем выделенного (жирным шрифтом) фрагмента текста в кодировке Unicode (каждый символ кодируется 16 битами). Ответ дайте в байтах.

Задание 5.

По таблице 1 округлите массу химических элементов до десятых и посчитайте их сумму в расчете на 250 г.

Задание 6.

По таблице 1 постройте диаграмму (гистограмму) распределения элементов по массе (1 г/1 клетка).

Задание 7.

На рисунке 3 изображены три термометра.

- а) Проанализируйте график на рисунке 2. Выберите термометр, который соответствует температуре в июне, и укажите показания в градусах с учетом погрешности.
- б) Округлите температуру на указанном термометре до целых и переведите в двоичную систему счисления.

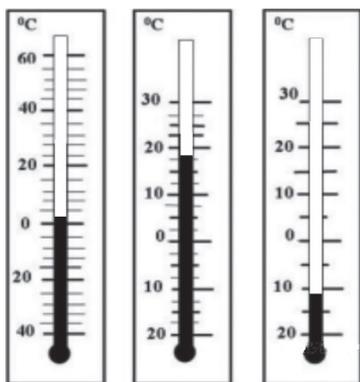


Рис. 3. Показания термометров в разное время года

Задание 8.

Даны несколько изображений курорта «Озеро Карачи» и соответствующие им названия файлов:

- 1) Дорога_на_озеро.tiff



Дорога на озеро*

* Источник изображения: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Карачи_\(озеро\)#/media/Файл:Ozerokarachi2014.JPG](https://ru.wikipedia.org/wiki/Карачи_(озеро)#/media/Файл:Ozerokarachi2014.JPG)

- 2) Лечебный_корпус.psd



Здание лечебного корпуса**

- 3) Грязелечебница.jpeg



Здание грязелечебницы***

- 4) Галерея.odt



Здание галереи****

- а) Определите номер фотографии, где неверно указано расширение файла.
- б) На фотографии грязелечебницы используется палитра из 256 цветов, разрешение изображения — 128×256 пикселей. Найдите объем файла в килобайтах.

Задание 9.

Отдых Алены с родителями подходил к концу. Алена решила просмотреть всю информацию о курорте, которую она собрала на ноутбуке во время отдыха.

Помогите Алене отсортировать все файлы по их расширению.

Найдите объем полученных файлов.

Постройте круговую диаграмму распределения файлов в папке.

(Материалы к заданию содержатся в папке *Папка к заданию 9*.)

Задание 10.

Отдыхая на озере с родителями, Алена решила отправить информацию о курорте своим родственникам.

** Источник изображения: <https://uploads2.stells.info/storage/jpg/b/85/b85d372f8263a627041558fef2c34018.jpg>

*** Источник изображения: <https://naftusia.ru/upload/iblock/206/20660b4247beecfb2d99e7147042a37b.jpg>

**** Источник изображения: https://www.atorus.ru/sites/default/files/upload/image/News/52781/383927_intext_dcaa765fdb-80dc2d024ecc264f4ea096.jpg

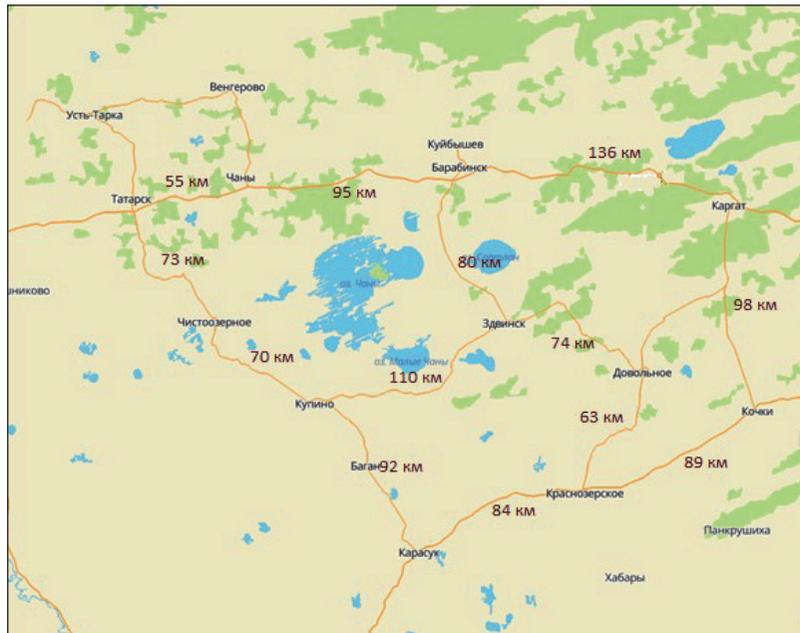


Рис. 4. Карта Новосибирской области

У нее есть папка *Карачи* (папка находится на компьютере в общем доступе). Чтобы уменьшить время передачи файла, она решила его сжать. Для этого она воспользовалась сайтом: <https://www.ezyzip.com/ru-f.html#>

Скорость передачи данных равна 24 Мбит/с.

а) На сколько объем сжатого файла отличается от исходного?

б) Сколько времени займет отправка сжатого файла? Ответ округлите до сотых.

(Папку *Карачи* необходимо заранее скачать, разархивировать и поместить на компьютер для учеников.)

Задание 11.

У Васи из г. Чулыма есть друг, который живет в г. Карасук. По рисунку 4:

а) посчитайте, сколькими способами друг Васи может доехать до с. Чаны, минуя с. Купино;

б) рассчитайте длину кратчайшего пути из г. Карасук в с. Чаны, минуя с. Купино.

Задание 12.

По таблице 2 определите санаторий с наименьшей стоимостью полного комплекта услуг для семьи из трех человек (бабушка — 68 лет, мама — 36 лет, ребенок — 6 лет) на 10 дней. При выполнении вычислений можно пользоваться электронными таблицами, калькулятором или средами программирования.

Задание 13.

Рассмотрите программу расчета стоимости отдыха в санатории Карачи семьи из трех человек (хотя бы один человек является взрослым) на 10 дней по данным таблицы 2.

Python.

```
print('Расчет стоимости услуг на 3 человек')
a=int(input('Возраст 1-го родственника'))
```

```
b=int(input('Возраст 2-го родственника'))
c=int(input('Возраст 3-го родственника'))
```

```
x=2450
```

```
y=11600
```

```
z=560
```

```
if (a<9) and (b>9):
```

```
s=2*10*x+0.8*10*x+3*y+3*10*z
```

```
if (a<9) and (b<9):
```

```
s=10*x+2*0.8*10*x+3*y+3*10*z
```

```
if (a>9) and (b>9): s=3*10*x+3*y+3*10*z
```

```
print('s=', s)
```

Pascal.

```
var a, b, c, x, y, z: integer; s: real;
begin
```

```
  writeln(' Расчет стоимости услуг на 3
  человек ');
```

```
  writeln(' Введите возраст каждого человека
  в порядке возрастания ');
```

```
  readln(a);
```

```
  readln(b);
```

```
  readln(c);
```

```
  x:=2450;
```

```
  y:=11600;
```

```
  z:=560;
```

```
  if (a<9) and (b>9) then begin
```

```
    s:=2*10*x+0.8*10*x+3*y+3*10*z;
```

```
    writeln('s=', s)
```

```
  end;
```

```
  if (a<9) and (b<9) then begin
```

```
    s:=10*x+2*0.8*10*x+3*y+3*10*z;
```

```
    writeln('s=', s)
```

```
  end;
```

```
  if (a>9) and (b>9) then begin
```

```
    s:=3*10*x+3*y+3*10*z;
```

```
    writeln('s=', s)
```

```
  end;
```

```
end.
```

Школьный алгоритмический язык.

```

алг
нач
  цел a, b, c, x, y, z
  вещ s
  ВЫВОД «Расчет стоимости услуг на 3 человек»
  ВЫВОД «Введите возраст каждого человека
в порядке возрастания »
  ВВОД a, b, c
  x=2450
  y=11600
  z=560
  ЕСЛИ (a<9) и (b>9)
    ТО s=2*10*x+0.8*10*x+3*y+3*10*z
    ИНАЧЕ
      ЕСЛИ (a<9) и (b<9)
        ТО s=10*x+2*0.8*10*x+3*y+3*10*z
        ИНАЧЕ
          s=3*10*x+3*y+3*10*z
      ВСЕ
    ВСЕ
  ВЫВОД («s=», s)
кон
    
```

Вопросы и задания к программе:

- а) Сколько переменных в данной программе?
- б) Как уменьшить количество переменных?
- в) Какой результат выдаст программа при приведенных ниже исходных данных?

a = 5	a = 6
b = 10	b = 8
c = 40	c = 37

4. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Информатика»

Данная диагностическая работа проверяет достижение обучающимися следующих результатов освоения учебного предмета «Информатика» (в соответствии с Примерной основной образовательной программой основного общего образования [10]).

Личностные результаты.

Патриотическое воспитание:

- ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию;
- понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;
- владение достоверной информацией о передовых мировых и отечественных достижениях в области информатики и информационных технологий.

Духовно-нравственное воспитание:

- ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
- готовность оценивать свое поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков.

Гражданское воспитание:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде.

Ценности научного познания:

- сформированность мировоззренческих представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики и составляющих базовую основу для понимания сущности научной картины мира;
- интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;
- овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;
- сформированность информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Формирование культуры здоровья:

- осознание ценности жизни; ответственное отношение к своему здоровью; установка на здоровый образ жизни, в том числе за счет освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий.

Трудовое воспитание:

- осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей.

Экологическое воспитание:

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учетом возможностей ИКТ.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды:

- освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах.

Метапредметные результаты.

Универсальные познавательные действия.

Базовые логические действия:

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии

для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надежность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Универсальные регулятивные действия.

Самоорганизация:

- выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения;
- ориентироваться в различных подходах к принятию решений;
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;
- делать выбор в условиях противоречивой информации и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов информационной деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Принятие себя и других:

- осознавать невозможность контролировать все вокруг даже в условиях открытого доступа к любым объемам информации.

Предметные результаты.

VII класс.

Предметные результаты освоения обязательного предметного содержания отражают сформированность у обучающихся умений:

- пояснять на примерах смысл понятий «информация», «информационный процесс», «обработка информации», «хранение информации», «передача информации»;
- кодировать и декодировать сообщения по заданным правилам, демонстрировать понимание основных принципов кодирования информации различной природы (текстовой, графической);
- сравнивать длины сообщений, записанных в различных алфавитах;
- оценивать и сравнивать размеры текстовых, графических, звуковых файлов и видеофайлов;
- ориентироваться в иерархической структуре файловой системы (записывать полное имя файла (каталога), путь к файлу (каталогу) по имеющемуся описанию файловой структуры некоторого информационного носителя);
- работать с файловой системой персонального компьютера с использованием графического интерфейса;
- представлять результаты своей деятельности в виде структурированных иллюстрированных документов, мультимедийных презентаций;
- искать информацию в сети Интернет (в том числе по ключевым словам, по изображению), критически относиться к найденной информации, осознавая опасность для личности и общества распространения вредоносной информации;
- понимать структуру адресов веб-ресурсов;
- использовать современные сервисы интернет-коммуникаций;
- соблюдать требования безопасной эксплуатации технических средств ИКТ.

VIII класс.

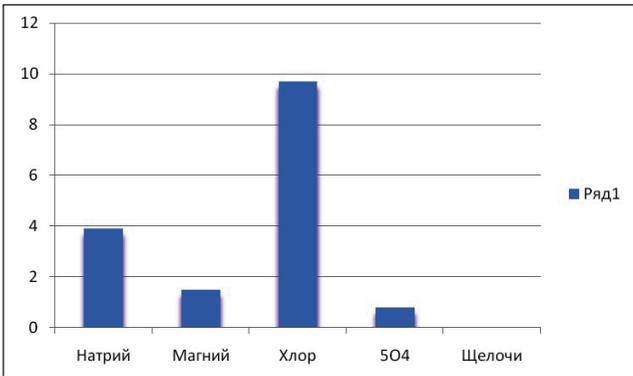
Предметные результаты освоения обязательного предметного содержания отражают сформированность у обучающихся умений:

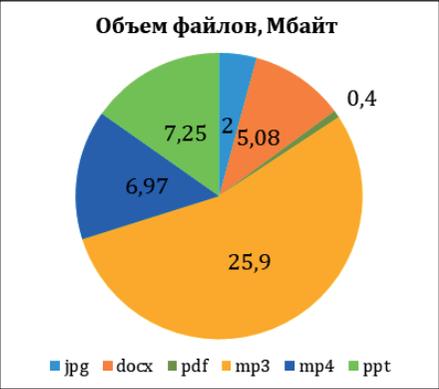
- пояснять на примерах различия между позиционными и непозиционными системами счисления;
- раскрывать смысл понятий «высказывание», «логическая операция», «логическое выражение»;
- определять истинность логических выражений, если известны значения истинности входящих в него переменных, строить таблицы истинности для логических выражений;
- описывать алгоритм решения задачи различными способами;
- составлять, выполнять вручную и на компьютере несложные алгоритмы с использованием ветвлений и циклов;
- использовать константы и переменные различных типов (числовых, логических, символьных), а также содержащие их выражения; использовать оператор присваивания;
- использовать при разработке программ логические значения, операции и выражения с ними;
- анализировать предложенные алгоритмы, в том числе определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений;
- создавать и отлаживать программы на одном из языков программирования (Python, C++, Pascal, школьный алгоритмический язык), реализующие несложные алгоритмы обработки числовых данных с использованием циклов и ветвлений.

5. Ответы на задания диагностической работы и критерии оценивания

Таблица 3

Оценочная таблица

№ задания	Ответы и решения	Баллы и критерии оценивания
1	<i>Ответ.</i> http://ozerokarachi.nso.ru	1 — задание выполнено верно 0 — задание не выполнено или выполнено неверно
2	<i>Пример ответа.</i> Кратчайшее расстояние от р. п. Ордынское до озера Карачи составляет 416 км, через Убинское — Чулым — Барабинск	2 — сделан скриншот и вставлен в Word; определено кратчайшее расстояние от районного центра N до озера Карачи 1 — сделан скриншот и вставлен в Word 0 — задание не выполнено или выполнено неверно
3	<i>Ответ.</i> б) Море <i>Решение.</i> Выполним первую приоритетную операцию НЕ, получим: не(третья буква согласная) или не(последняя буква гласная) Выполним операции НЕ перед каждой частью: (третья буква не согласная) или (последняя буква не гласная)	1 — задание выполнено верно 0 — задание не выполнено или выполнено неверно
4	<i>Решение.</i> 61 символ (с учетом пробелов) $61 \cdot 16 / 8 = 122$ байта <i>Ответ.</i> 122 байта.	1 — задание выполнено верно 0 — задание не выполнено или выполнено неверно
5	<i>Решение.</i> Сумма состава химических элементов на 100 г = 15,9 г В расчете на 250 г: $15,9 \cdot 2,5 = 39,75$ г <i>Ответ.</i> 39,75 г.	1 — задание выполнено верно 0 — задание не выполнено или выполнено неверно
6	<i>Ответ.</i> 	1 — диаграмма построена правильно 0 — задание не выполнено или выполнено неверно

№ задания	Ответы и решения	Баллы и критерии оценивания																					
7	<p><i>Ответы.</i> а) Второй термометр. б) $18 = 10010$ или $17 = 10001$.</p>	<p>2 — правильно выбран номер термометра; правильно выполнен перевод в двоичную систему счисления 1 — правильно выбран номер термометра; 0 — задание не выполнено или выполнено неверно</p>																					
8	<p>а) <i>Ответ.</i> 4. б) <i>Решение.</i> $256 = 2^8$, т. е. для палитры из 256 цветов глубина цвета составляет 8 бит. $I = 128 \cdot 256 \cdot 8 = 2^7 \cdot 2^8 \cdot 2^3 = 2^{18}$ бит = 2^{15} байт = 32 Кбайт. <i>Ответ.</i> 32 Кбайт.</p>	<p>2 — правильно указан номер фотографии; правильно найден информационный объем файла 1 — правильно указан номер фотографии или правильно найден информационный объем файла 0 — задание не выполнено или выполнено неверно</p>																					
9	<p><i>Ответ.</i></p> <table border="1" data-bbox="216 620 848 926"> <thead> <tr> <th>Расширение файла</th> <th>Количество файлов</th> <th>Объем, Мбайт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>jpg</td> <td>8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>docx</td> <td>3</td> <td>5,08</td> </tr> <tr> <td>pdf</td> <td>1</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>mp3</td> <td>1</td> <td>25,9</td> </tr> <tr> <td>mp4</td> <td>1</td> <td>6,97</td> </tr> <tr> <td>pptx</td> <td>1</td> <td>7,25</td> </tr> </tbody> </table> 	Расширение файла	Количество файлов	Объем, Мбайт	jpg	8	2	docx	3	5,08	pdf	1	0,4	mp3	1	25,9	mp4	1	6,97	pptx	1	7,25	<p>2 — правильно отсортированы все файлы по их расширению; правильно найден информационный объем файла; правильно построена круговая диаграмма распределения файлов в папке 1 — правильно отсортированы все файлы по их расширению; правильно найден информационный объем файла 0,5 — правильно отсортированы все файлы по их расширению 0 — задание не выполнено или выполнено неверно</p>
Расширение файла	Количество файлов	Объем, Мбайт																					
jpg	8	2																					
docx	3	5,08																					
pdf	1	0,4																					
mp3	1	25,9																					
mp4	1	6,97																					
pptx	1	7,25																					
10	<p><i>Решение.</i> а) $V1$ (осн) = 32 329 004 байт. $V2$ (сж) = 32 214 294 байт. $V1 - V2 = 114 710$ байт. б) $t = (114710 \cdot 8) / (24 \cdot 1024 \cdot 1024) = 0,0364653269$ с. Округляем до сотых: 0,04 с.</p>	<p>1 — задание выполнено верно 0 — задание не выполнено или выполнено неверно</p>																					
11	<p><i>Ответы.</i> а) 5 способов. б) 396 км (через Довольное).</p>	<p>2 — правильно указано количество способов; правильно рассчитана длина кратчайшего пути из г. Карасук в с. Чаны, минуя село Купино 1 — правильно указано количество способов или правильно рассчитана длина кратчайшего пути из г. Карасук в с. Чаны, минуя село Купино 0 — задание не выполнено или выполнено неверно</p>																					
12	<p><i>Решение.</i> «Сибиряк»: $2300 \cdot 0,9 \cdot 2 \cdot 10 + 2300 \cdot 10 + 12700 \cdot 3 + 640 \cdot 3 \cdot 10 = 121700$. «Парус»: $2700 \cdot 3 \cdot 10 + 10800 \cdot 2 + 10800 \cdot 0,9 + 580 \cdot 3 \cdot 10 = 129720$. «Карачи»: $2450 \cdot 2 \cdot 10 + 2450 \cdot 0,8 \cdot 10 + 11600 \cdot 3 + 560 \cdot 3 \cdot 10 = 120200$. «Зеленая роща»: $2900 \cdot 2 \cdot 10 + 2900 \cdot 0,8 \cdot 10 + 9900 \cdot 2 + 9900 \cdot 0,8 + 620 \cdot 2 \cdot 10 + 620 \cdot 0,8 \cdot 10 = 126280$. <i>Ответ.</i> 120 200 руб. («Карачи»).</p>	<p>2 — правильно определен санаторий с наименьшей стоимостью 1 — неверно определен санаторий с наименьшей стоимостью, но формула записана верно 0 — задание не выполнено или выполнено неверно</p>																					

№ задания	Ответы и решения	Баллы и критерии оценивания								
13	<p><i>Ответы.</i> а) 7. б) Например, заменить в формулах вычислений x, y, z на соответствующие числовые значения. в)</p> <table border="1" data-bbox="398 412 671 576"> <tr> <td>$a = 5$</td> <td>$a = 6$</td> </tr> <tr> <td>$b = 10$</td> <td>$b = 8$</td> </tr> <tr> <td>$c = 40$</td> <td>$c = 37$</td> </tr> <tr> <td>$s = 120200$</td> <td>$s = 115300$</td> </tr> </table>	$a = 5$	$a = 6$	$b = 10$	$b = 8$	$c = 40$	$c = 37$	$s = 120200$	$s = 115300$	<p>3 — правильно посчитано количество переменных в данной программе; правильно указано, как уменьшить количество переменных; правильно указано, какой результат выдаст программа при исходных данных 2 — правильно посчитано количество переменных в данной программе; правильно указано, как уменьшить количество переменных 2 — правильно указано, как уменьшить количество переменных в данной программе; правильно указано, какой результат выдаст программа при исходных данных 2 — правильно посчитано количество переменных в данной программе; правильно указано, какой результат выдаст программа при исходных данных 1 — правильно посчитано количество переменных в данной программе 1 — правильно указано, как уменьшить количество переменных 1 — правильно указано, какой результат выдаст программа при исходных данных 0 — задание не выполнено или выполнено неверно</p>
$a = 5$	$a = 6$									
$b = 10$	$b = 8$									
$c = 40$	$c = 37$									
$s = 120200$	$s = 115300$									

Максимальное количество баллов: 21 балл.

6. Заключение

На сегодняшний день в российских образовательных организациях накоплено еще мало практического опыта оценивания функциональной грамотности по информатике, как отдельной дисциплины, предпринимаются лишь отдельные попытки диагностики сформированности функциональной грамотности. Представленная в данной статье диагностическая работа, охватывающая курсы информатики VII и VIII классов, поможет оценить умения обучающихся по видам грамотности и выявить дефициты, над которыми следует работать в дальнейшем.

В результате выполнения диагностической работы будет определен уровень сформированности функциональной грамотности в области чтения, информатики и естествознания. Содержание работы способствует:

- формированию у обучающихся ценностного отношения к отечественному культурному, историческому наследию, представлений об истории родного края как неотъемлемой части истории народа, чувства гордости за свой край, любви к малой родине;
- овладению основными навыками исследовательской деятельности;
- формированию мировоззренческих представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях.

Диагностическая работа может применяться в образовательных организациях для мониторинга сформированных универсальных учебных действий по работе с информацией и чтению, для проверки применения базовых математических и естественно-научных знаний в ситуациях практико-ориентированного характера, а также умений проводить исследования.

Список источников

1. Антоненко И. А. Особенности формирования компонентов функциональной грамотности на уроках информатики в школе // Педагогический поиск. 2022. № 6. С. 30–35. EDN: FWMFQI.
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. 240 с. EDN: GBWWLE.
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 8 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. 176 с. EDN: EVEMHI.
4. Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Внутришкольный контроль: система оценки предметных результатов по информатике (уровень основного общего образования) // Информатика в школе. 2023. Т. 22. № 6. С. 3–19. EDN: KEVDSS. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-4-3-19.
5. Карачи (озеро) // Википедия. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Карачи_\(озеро\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Карачи_(озеро))
6. Курорт «Озеро Карачи»: сборник научных работ по изучению природных и лечебных свойств курорта / под ред. Н. Д. Либерова, [У. С.] Китайника и В. А. Яганова. Новосибирск: Западно-Сибирское краевое изд-во, 1935. 208 с. <https://elib.tomsk.ru/purl/1-19166/>
7. Официальный сайт курорта «Озеро Карачи» в Новосибирске. <https://okarachi.ru/ru/>
8. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 17 апреля 2000 года № 1122 «О сертификации качества педагогических тестовых материалов» (с изменениями на 25 октября 2000 года). <https://docs.cntd.ru/document/901764680?ysclid=lup1glnbv433870482>
9. Приказ Рособнадзора № 590, Минпросвещения России № 219 от 6 мая 2019 года «Об утверждении методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся». <https://docs.cntd.ru/document/554691568?ysclid=lup1k2uytk9223505>
10. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением федерально-

го учебно-методического объединения по общему образованию (протокол 6/22 от 15.09.2022 г.). <https://fgosreestr.ru/uploads/files/48f0c657a155e6e9b9ce99ac9d5b2604.pdf>

11. Сборник учебно-методических разработок учителей информатики г. Новосибирска и Новосибирской области по формированию функциональной грамотности обучающихся: учебно-методическое пособие / под ред. А. М. Валова, И. А. Шукиной. Новосибирск: Изд-во НИПКиПРО, 2023. 277 с. http://www.sibknigi.ru/sites/default/files/2Макет_Сборник_ФГ_информатика_new.pdf

12. Универсальный кодификатор распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной

образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по информатике для использования в федеральных и региональных процедурах оценки качества образования // ФИПИ. https://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oklo/osnovnoye-obshcheye-obrazovaniye/informatika_7-9_un_kodifikator.pdf

13. Формирование функциональной грамотности обучающихся: методическое пособие / сост. Л. Н. Храмова, О. Б. Лобанова, А. В. Фирер, Н. В. Басалаева Л. С. Шмольская. Красноярск: Литера-принт, 2021. 130 с. https://ipi.sfu-kras.ru/files/formirovanie_funkcionalnoy_gramotnosti_obuchayushchihsya_2021.pdf?ysclid=lurdlrhmlb358514777

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-19-27

Т. В. Баракина

дипломант конкурса ИНФО-2023,

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

ТЕХСОММУНИТИ: ЭКОСИСТЕМА ИНЖЕНЕРНО-ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация

В статье рассматривается опыт лаборатории «КОНСТРУКТОРИУМ» Омского государственного педагогического университета по созданию экосистемы инженерно-политехнического образования. Описаны основные направления и формы работы: TEXcommunity School, TEXcommunity Teacher, TEXcommunity Family. TEXcommunity School — это создание и расширение сети специализированных кружков для обучающихся учреждений дошкольного, основного, дополнительного, среднего профессионального и высшего образования; проведение мастер-классов и обучающих семинаров, турниров, олимпиад, игровых программ инженерно-политехнической направленности; организация работы профильных смен в пришкольных и выездных лагерях в период каникул. TEXcommunity Teacher — это проведение для педагогов учреждений дошкольного, основного, дополнительного, среднего профессионального и высшего образования мастер-классов и обучающих семинаров, диалоговых площадок, конкурсов профессионального мастерства, курсов повышения квалификации, стажировок; разработка и распространение учебно-методических материалов. TEXcommunity Family — это проведение для родителей мастер-классов, индивидуальных консультаций, экспертиз; организация семейных мероприятий, конкурсов, турниров инженерно-политехнической направленности.

Ключевые слова: инженерно-политехническое образование, конструирование, моделирование, проектная деятельность, инженерные умения, инженерные игры, выездная инженерная школа.

1. Введение

В 2022–2023 годах высшие учебные заведения России столкнулись с серьезной проблемой при наборе студентов на технические направления подготовки. При значительном увеличении количества бюджетных мест наблюдалось резкое снижение количества обучающихся, выбирающих для сдачи экзамены по таким предметам, как математика (профильный уровень), физика, информатика и т. д.

Очевидным стало противоречие между острой потребностью предприятий в высококвалифицированных специалистах технических и инженерных профессий и отсутствием интереса к ним у современных старшеклассников.

Что необходимо делать, чтобы решить эту проблему?

В настоящее время на уровне государства делаются серьезные шаги для того, чтобы привлечь обучающихся в ИТ-сферу и инженерию. По всей стране открываются

Контактная информация

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

T. V. Barakina

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

TEXCOMMUNITY: ECOSYSTEM OF ENGINEERING AND POLYTECHNIC EDUCATION OF OMSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Abstract

The article discusses the experience of the laboratory “CONSTRUCTORiUM” of Omsk State Pedagogical University in creating an ecosystem of engineering and polytechnic education. The main directions and forms of work are described: TEXcommunity School, TEXcommunity Teacher, TEXcommunity Family. TEXcommunity School is the creation and expansion of a network of specialized clubs for students in preschool, basic, secondary vocational and higher education institutions; conducting master classes and training seminars, tournaments, Olympiads, game programs of engineering and polytechnic orientation; organizing the work of specialized shifts in school and away camps during the holidays. TEXcommunity Teacher is the organization of master classes and training seminars, dialogue platforms, professional skills competitions, advanced training courses, internships for teachers of preschool, basic, additional, secondary vocational and higher education institutions; development and distribution of educational and methodological materials. TEXcommunity Family provides master classes, individual consultations, and examinations for parents; organization of family events, competitions, engineering and polytechnic tournaments.

Keywords: engineering and polytechnic education, design, modeling, project activities, engineering skills, engineering games, offsite engineering school.

образовательные центры, школы, разрабатываются специализированные программы инженерно-политехнической и цифровой направленности [2, 5, 6]. В федеральные государственные образовательные стандарты включены соответствующие содержательные разделы, предполагающие освоение основ конструирования и моделирования.

Так, на уровне начального общего образования, согласно ФГОС НОО, необходимо сформировать у обучающихся [8]:

- 1) общие представления о мире профессий, значении труда в жизни человека и общества, многообразии предметов материальной культуры;
- 2) первоначальные представления о материалах и их свойствах, о конструировании, моделировании;
- 3) умения применять технологические приемы ручной обработки материалов;
- 4) опыт практической преобразовательной деятельности при выполнении учебно-познавательных и художественно-конструкторских задач, в том числе с использованием информационной среды;
- 5) умения безопасного пользования необходимыми инструментами в предметно-преобразующей деятельности.

На уровне основного общего образования, согласно ФГОС, необходимо обеспечить [9]:

- 1) сформированность целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда; осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; понимание социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта;
- 2) сформированность представлений о современном уровне развития технологий и понимания трендов технологического развития, в том числе в сфере цифровых технологий и искусственного интеллекта, роботизированных систем, ресурсосберегающей энергетики и другим приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации; овладение основами анализа закономерностей развития технологий и навыками синтеза новых технологических решений;
- 3) овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;
- 4) овладение средствами и формами графического отображения объектов или процессов, знаниями правил выполнения графической документации;
- 5) сформированность умений устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач;
- 6) сформированность умений применять технологии представления, преобразования и использования информации, оценивать возможности и области применения средств и инструментов ИКТ в современном производстве или сфере обслуживания;
- 7) сформированность представлений о мире профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованности на рынке труда.

«Точка роста», «Кванториум», «IT-куб», «Точка кипения», «Технопарк универсальных педагогических компетенций» — все это звенья системы инженерно-политехнического образования. К сожалению, не все формы работы пока синхронизированы между указанными компонентами системы, наблюдается нехватка педагогических кадров, готовых и способных к работе с новым оборудованием, к поиску новых приемов и методов работы. В связи с этим и возникла идея создания в Омском государственном педагогическом университете проекта **TEХcommunity**.

2. Основные направления проекта **TEХcommunity**

Проект **TEХcommunity** реализуется лабораторией инженерно-политехнического образования «КОНСТРУКТОРИУМ» Омского государственного педагогического университета (ОмГПУ) с 2018 года.

TEХcommunity — это сумма двух слагаемых: **TEХ** — технологии, техника, политехническое образование и **community** — общение, обмен опытом, поиск единомышленников. Мы создаем среду, в которой каждый может не только сам научиться чему-либо, но и научить других, поделиться своим опытом работы, причем сделать это на добровольной, безвозмездной основе.

Основные направления проекта **TEХcommunity** [1, 4]:

- ***TEХcommunity School*** — создание и расширение сети специализированных кружков **для обучающихся** учреждений дошкольного, основного, дополнительного, среднего профессионального и высшего образования; проведение мастер-классов и обучающих семинаров, турниров, олимпиад, игровых программ инженерно-политехнической направленности; организация работы профильных смен в пришкольных и выездных лагерях в период каникул;
- ***TEХcommunity Teacher*** — проведение **для педагогов** учреждений дошкольного, основного, дополнительного, среднего профессионального и высшего образования мастер-классов и обучающих семинаров, диалоговых площадок, конкурсов профессионального мастерства, курсов повышения квалификации, стажировок; разработка и распространение учебно-методических материалов;
- ***TEХcommunity Family*** — проведение **для родителей** мастер-классов, индивидуальных консультаций, экспертиз; организация семейных мероприятий, конкурсов, турниров инженерно-политехнической направленности.

Рассмотрим эти направления более подробно.

2.1. **TEХcommunity School**

2.1.1. **Инженерные игры**

Инженерные игры [3, 7, 10, 11] проводятся с учениками начальной школы, а также с дошкольниками в общеобразовательных учреждениях, в оздоровительных летних лагерях, в том числе пришкольных, а также на базе лаборатории «КОНСТРУКТОРИУМ». Возможны семейные игры в формате «Папа, мама, я — инженерная семья».



Фото 1. Проведение игровой программы в средней общеобразовательной школе № 24 города Омска



Фото 2. Инженерная игра (работа в команде) в средней общеобразовательной школе № 24 города Омска



Фото 3. Участники мастер-класса знакомятся с конструктором Cuboro

Игра проводится по «станциям», в ней принимают участие, как правило, от 20 до 30 человек одновременно. Обучающиеся разделяются на пять-шесть команд и проходят в течение 40–60 минут игровые столы, за которыми под руководством студентов-волонтеров ОмГПУ выполняют игровые задания (фото 1, 2). На выполнение каждого из заданий отводится пять–семь минут, в зависимости от уровня сложности. Ведущий объясняет правила игры, регламентирует переходы команд от станции к станции, контролирует время, помогает волонтерам в случае необходимости, подводит общий итог работы. Предварительная подготовка учащихся к играм не требуется. Участником игры может стать абсолютно любой желающий.

В ходе игры важно показать, что инженерно-политехническое образование — это не только интересно и важно, но и доступно, понятно каждому.

2.1.2. Мастер-классы инженерно-политехнической направленности

Мастер-классы проводятся по заказам образовательных учреждений, которые определяют направление мастер-класса, его тему, возраст участников. Тематика

мастер-классов связана с инженерно-политехническим направлением в образовании, а также с формированием медиаинформационной грамотности обучающихся.

Большую популярность получили занятия, на которых учащиеся сначала знакомятся с каким-либо конструктором (например, с конструктором Cuboro), выполняют с его помощью конструкторские задачи, а затем участвуют в мини-соревновании (фото 3).

Впоследствии участники мастер-классов становятся постоянными участниками мероприятий, проводимых лабораторией «КОНСТРУКТОРИУМ».

2.1.3. Конкурсы, турниры

Для учащихся начальной школы и дошкольников проводятся следующие конкурсы и турниры:

- **Инженерный турнир** — проводится ежегодно в рамках Межрегионального фестиваля TECHcommunity; команды выполняют на «станциях» задания, в которых нужно решить конструкторские или логические задачи.
- **Новогодний турнир будущих инженеров Омской области** — команды выполняют на

«станциях» задания, в которых нужно решить конструкторские задачи.

- «*Папа, мама, я — инженерная семья*» — семейные игры: в состав каждой команды входят два взрослых и два ребенка; команды выполняют задания по «станциям».
- «*Фанкластик Stories*» — с помощью конструктора Фанкластик дети создают героев и/или среду, а затем анимационный ролик длительностью одна-две минуты; допускается помощь взрослых, но объекты создаются обязательно ребенком.
- *TEXcommunity WAY* — турнир по конструированию Cubogo; команды решают конструкторские задачи по условию, выполняют тестовые задания.
- *Лицейский чемпионат по конструированию Cuboro* — проводится для учащихся, которые занимаются в кружке «Инженерная школа Cubogo», с целью показать детям (а также их родителям), чему они научились, чего достигли в ходе обучения.

Для учащихся V—XI классов также возможно участие в конкурсе «Фанкластик Stories», турнире *TEXcommunity WAY*, Лицейском чемпионате по конструированию Cuboro. Кроме того, в рамках Межрегионального фестиваля *TEXcommunity* проводится *Инженерная олимпиада*, в которой предлагаются как задания на знание теоретических основ математики, физики, информатики, так и практико-ориентированные задачи, конструкторские задачи с различными материалами.

Для студентов учреждений среднего профессионального и высшего образования проводятся конкурсы «Фанкластик Stories», турнир *TEXcommunity WAY*, турнир по конструированию Cubogo, а также конкурс учебно-методических материалов «*Инфографика в начальной школе и дошкольном образовании*» и конкурс учебно-методических материалов инженерно-политехнической направленности *TEXcommunity Teacher*.

2.1.4. Проект *TEXcommunity School* для студентов ОмГПУ

Участником проекта может стать любой студент ОмГПУ независимо от направления и профиля подготовки. Запись на проект осуществляется через банк

проектов, расположенный на образовательном портале вуза. Деятельность участников проекта поддерживается информационно не только на портале, но и в социальной сети «ВКонтакте». Закрытая группа позволяет делиться материалами, информацией в замкнутом круге пользователей. Это особенно важно, когда идет подготовка к проведению турниров, соревнований.

Основные направления деятельности участников проекта:

- проведение исследований в области инженерно-политехнического образования детей, представление результатов в статьях, докладах на конференциях и научно-практических семинарах;
- разработка и апробация на практике учебно-методических материалов для детей;
- проведение и сопровождение мероприятий инженерно-политехнической направленности не только для детей, но и для педагогов.

2.1.5. Выездная инженерная школа для студентов ОмГПУ

Проект «Выездная инженерная школа» реализуется в ОмГПУ с 2022 года, студенты размещаются на базе отдыха им. И. И. Стрельникова (Омская область). В течение учебного года предполагается проведение двух выездных школ (двух смен). Первая — *TEXcommunity Start* — направлена на вовлечение новых студентов в проекты инженерно-политехнической направленности, реализуемые в ОмГПУ. В рамках второй — *TEXcommunity Super Star* — обучающиеся демонстрируют сформированные у них в течение учебного года умения (фото 4, 5).

В рамках выездных смен осуществляется знакомство обучающихся с деятельностью лаборатории инженерно-политехнического образования «КОНСТРУКТОРiУМ» ОмГПУ, с проектной деятельностью в области инженерно-политехнического образования, с кружком «Инженерная школа Cubogo». Проводятся мастер-классы по конструированию и моделированию с применением различных конструкторов, фото- и видеоквесты.

Важным результатом работы выездных школ является и сплочение студенческого коллектива. С этой целью



Фото 4. Мастер-класс инженерной школы



Фото 5. Мастер-класс инженерной школы — изучение конструктора Cuboro

проводятся творческие конкурсы, игровые программы, спортивные эстафеты, огоньки, игры на сплочение.

Таким образом, выездные инженерные школы направлены на:

- создание системы наставничества при реализации проекта TEXcommunity School (передача опыта от старших участников проекта начинающим);
- обеспечение каждому участнику выездной смены возможности выступить как в роли обучающегося, так и в роли преподавателя, организатора мероприятия/игры/мастер-класса, а затем и организатора региональных и национальных мероприятий в области инженерно-политехнического образования.

2.1.6. Вечерний (ночной) сбор TEXcommunity Night для студентов ОмГПУ

Как и выездные инженерные школы, данные сборы проводятся дважды в год — после проведения выездных школ.

Команда волонтеров, подготовленная на выездной школе, проводит в течение 6–12 часов серию мероприятий инженерно-политехнической направленности для студентов ОмГПУ (формат ночного/вечернего сбора): мастер-классы, квесты, творческие конкурсы и т. д.

2.1.7. Система наставничества

Студенты, уже имеющие опыт участия в проектах инженерно-политехнической направленности, помогают в подготовке начинающих к турнирам, конкурсам, олимпиадам, причем в подготовке не только студентов, но и команд обучающихся общеобразовательных школ. Студенты старших курсов участвуют в сопровождении проектной и исследовательской деятельности учащихся школ.

2.1.8. Популяризация инженерно-политехнического образования в социальных сетях

Сотрудники и студенты ОмГПУ ведут в социальной сети «ВКонтакте» закрытые и открытые группы, в которых представлены результаты деятельности проекта TEXcommunity (рис. 1, 2).

В группе <https://vk.com/texcimmunity> отражаются различные события проекта TEXcommunity, а также осуществляется обмен опытом работы. Здесь мы рассказы-



Рис. 1. Ссылка на группу проекта TEXcommunity в социальной сети «ВКонтакте»



Рис. 2. Ссылка на группу проекта ТехноМИГ в социальной сети «ВКонтакте»

ваем о различных материалах и средствах, используемых в процессе реализации инженерно-политехнического направления в образовании, об учебно-методических материалах, отвечаем на вопросы и т. д.

2.2. TEXcommunity Teacher

2.2.1. Консультирование

Любой педагог может обратиться в лабораторию «КОНСТРУКТОРиУМ» и получить консультативную помощь по вопросам, связанным с выбором и использованием различных материалов и средств инженерно-политехнического образования. Преподаватели и студенты ОмГПУ не только помогут их выбрать, но и на практике покажут, как организовать работу с обучающимися с использованием этих материалов и средств.

2.2.2. Сопровождение

В практике работы лаборатории «КОНСТРУКТОРиУМ» есть опыт сопровождения педагогов после проведения консультирования. В течение месяца студенты оказывали помощь учителям при проведении занятий кружка технической направленности на базе образовательного учреждения.

2.2.3. Обучение

Это направление включает проведение мастер-классов и научно-практических семинаров для педагогов, а также курсов повышения квалификации.

Лабораторией «КОНСТРУКТОРиУМ» разработаны и реализуются для педагогов следующие программы:

- «Инженерно-политехническое образование детей»;
- «Инженерная школа Субого»;
- «Развитие конструкторских умений у дошкольников».

При этом предлагаются различные форматы работы: очный, дистанционный, комбинированный (сочетание онлайн- и офлайн-форматов).

2.2.4. Конкурсы, турниры, мастер-классы

Преподаватели и студенты ОмГПУ не только принимают участие в различных мероприятиях, проводимых в регионе, но и самостоятельно организуют их: мастер-классы, практикумы, турниры, конкурсы и т. д. Участие во всех мероприятиях является добровольным и безвозмездным, организационный взнос с участников не взимается.

2.3. TEXcommunity Family

Лаборатория «КОНСТРУКТОРиУМ» проводит семейные мероприятия инженерно-политехнической направленности (турниры, фестивали, мастер-классы), принимает участие в Днях открытых дверей ОмГПУ, профориентационных мероприятиях для обучающихся школ и их родителей, рассказывая об обучении в педагогическом университете и о возможностях для саморазвития на базе лаборатории.

Мы консультируем родителей относительно того, какие игрушки выбрать для детей, как работать с различными конструкторами, какие кружки инженерной направленности есть в регионе.

3. Основные формы работы, используемые в проекте TEXcommunity

3.1. Консультации

Консультации проводятся как преподавателями, так и студентами ОмГПУ. Проводятся они в разных форматах — на базе лаборатории «КОНСТРУКТОРИУМ», выездные, дистанционные.

Лицами, получающими консультацию, могут быть обучающиеся учреждений дошкольного, основного, дополнительного, среднего профессионального и высшего образования, педагоги, родители, представители предприятий, иные заинтересованные лица. Минимальное и максимальное количество участников не ограничено. Темы, вопросы, формат проведения консультации определяются запрашивающей стороной, уточняются и корректируются представителями лаборатории. Предпочтение отдается практическим работам. Дистанционное консультирование проводится как в реальном времени в формате видеоконференции, так и отложено — благодаря рубрике «Вопрос-ответ» на официальной странице проекта TEXcommunity в социальной сети «ВКонтакте».

3.2. Мастер-классы

Проводятся мастер-классы трех типов: для обучающихся, для педагогов, для родителей.

Несмотря на разную целевую аудиторию, предпочтение во всех трех случаях отдается практической работе с различными материалами и средствами.

Решаются конструкторские задачи:

- на построение по образцу, рисунку, техническому рисунку, таблице, схеме;
- на доконструирование и преобразование моделей;
- на конструирование по условию, теме, замыслу.

Для обучающихся мастер-классы — образовательные, для педагогов и родителей — методические. На методических мастер-классах особое внимание уделяется тому, как вести работу с ребенком, какие приемы использовать, чтобы поддерживать интерес ребенка к конструированию и моделированию.

3.3. Организация и сопровождение мероприятий

3.3.1. Мероприятия проекта TEXcommunity

Традиционными для лаборатории «КОНСТРУКТОРИУМ» ОмГПУ являются мероприятия, представленные в таблице. В этих мероприятиях принимают участие не только преподаватели ОмГПУ, но и студенты в качестве волонтеров.

3.3.2. Фестиваль «TEXcommunity: инженерно-политехническое образование детей в системе основного и дополнительного образования»

Объединяющим мероприятием, в котором принимают участие и дети, и родители, и педагоги, и представители предприятий региона, является фестиваль «TEXcommunity: инженерно-политехническое образование детей в системе основного и дополнительного образования».

Таблица

План мероприятий проекта TEXcommunity

№ п/п	Мероприятие	Сроки проведения	Участники
1	Конкурс «Инфографика в начальной школе и дошкольном образовании»	Сентябрь–октябрь	Обучающиеся СПО, ВО, педагоги, иные заинтересованные лица
2	Выездные инженерные школы	Октябрь, апрель	Обучающиеся, преподаватели и сотрудники ОмГПУ, иные заинтересованные лица
3	Фестиваль TEXcommunity	Ноябрь	Обучающиеся СОШ, СПО, ВО, педагоги, иные заинтересованные лица
4	Конкурс проектов «Фанкластик Stories»	Ноябрь–декабрь	Обучающиеся СОШ, СПО, ВО, педагоги, иные заинтересованные лица
5	Проект TEXcommunity Night	Ноябрь, март	Обучающиеся, преподаватели и сотрудники ОмГПУ, иные заинтересованные лица
6	Лицейский чемпионат по конструированию Cubo	Декабрь	Обучающиеся СОШ
7	Конкурс TEXcommunity Teacher	Январь–февраль	Обучающиеся СПО, ВО, педагоги, иные заинтересованные лица
8	Турнир TEXcommunity WAY	Апрель	Обучающиеся СОШ, СПО, ВО
9	Проект TEXcommunity School	Сентябрь—май	Обучающиеся, преподаватели и сотрудники ОмГПУ, иные заинтересованные лица
10	Кружки «Инженерная школа Cubo», «КОНСТРУКТОРИУМ»	Сентябрь—май	Обучающиеся, преподаватели и сотрудники ОмГПУ, иные заинтересованные лица

В 2019 году у команды проекта **TEХcommunity** впервые возникла идея создания площадки для обмена опытом, поиска единомышленников в области инженерно-политехнического образования детей, объединения усилий для успешной подготовки индивидуальных участников и команд к различным турнирам, конкурсам, олимпиадам. Был проведен научно-практический семинар, на который были приглашены педагоги систем основного и дополнительного образования, а также обучающиеся ОмГПУ.

На трех диалоговых площадках свой опыт работы представили ведущие организации и специалисты региона в области инженерно-политехнического образования, после чего участники обсудили в группах проблемы и перспективы инженерно-политехнического образования в городе Омске и в Омской области, приняли участие в работе ряда методических мастер-классов.

Итогом научно-практического семинара 2019 года стало решение о проведении регионального фестиваля, в рамках которого будет организовано взаимодействие в области инженерно-политехнического направления в образовании не только педагогов, но и обучающихся и их родителей.

Что же представляет собой фестиваль **TEХcommunity?**

Фестиваль проходит два дня: первый день — педагогический, второй — детский, турнирный.

Участниками **первого, педагогического, дня фестиваля** являются педагоги образовательных учреждений региона, обучающиеся систем среднего профессионального и высшего образования, представители промышленных предприятий региона, иные заинтересованные лица.

Первый день фестиваля начинается традиционно с церемонии торжественного открытия, на которой обозначаются основные идеи, цели и задачи фестиваля, формы и особенности организации работы.

Мы стараемся не повторяться и менять форматы общения. Так, на первом фестивале в марте 2022 года участникам сначала было предложено на трех площадках познакомиться с различными направлениями и средствами инженерно-политехнического образования. Модераторы вместе с помощниками-волонтерами в течение двух часов, меняя после каждого раунда участников

команд, представили конструкторы «Знаток», Cubo, «Фанкластик»; различные игры на размещение, игру «Кирпичики», оригами. Участники решали конструкторские задачи, обсуждали методические вопросы, рассматривали возможность использования данных игр, конструкторов на различных уроках в школе, на занятиях в дошкольном и дополнительном образовании. Динамичность, смена видов деятельности и команд, общение с представителями различных образовательных учреждений — все это позволило участникам поделиться с тем, на какой мастер-класс они потом хотели бы пойти. Таким образом, следующим этапом фестиваля стали методические мастер-классы, на которые участники распределялись самостоятельно в зависимости от своих интересов.

На втором фестивале в ноябре 2022 года мы изменили формат работы и решили провести «Диалог на равных» на тему «Инженерно-политехническое образование в регионе. Взлет или падение?» В качестве спикеров были приглашены ведущие специалисты инженерно-политехнического образования Омска и Омской области, которым необходимо было ответить на удобные и не очень вопросы участников:

- Какие профессии будут в будущем?
- Какие профессии исчезнут в ближайшее время?
- К чему готовить современных детей?
- Какие средства обучения использовать?
- Каким должен быть современный учитель и что он должен уметь?
- В какие игры и игрушки нужно играть современным детям, чтобы быть готовыми к жизни в будущем мире?

Конечно, и наш второй фестиваль не мог обойтись без методических мастер-классов, которые мы не повторяем и меняем каждый год (фото 6, 7).

Второй день фестиваля ориентирован на детей.

После церемонии открытия фестиваля **ученики III—IV классов** принимают участие в **командном Инженерном турнире, учащиеся V—VI и VII—VIII классов** — в **командных Инженерных олимпиадах**. Важно, что не требуется предварительная подготовка детей — конкурсные задания рассчитаны на то, чтобы с ними мог справиться каждый, чтобы мероприятия фестиваля воспринимались детьми как



Фото 6. Фестиваль **TEХcommunity**. Педагогический день. Методический мастер-класс



Фото 7. Фестиваль **TEХcommunity**. Педагогический день. Участники мастер-класса



Фото 8. Фестиваль TECHcommunity. Детский день.
Диалог на равных



Фото 9. Фестиваль TECHcommunity. Детский день.
Инженерная олимпиада

праздник, как возможность проявить свои качества, показать знания и умения.

Для учащихся IX—XI классов предлагаются образовательные мастер-классы, в рамках которых они знакомятся с различными профессиями будущего, с научно-исследовательской и проектной деятельностью.

В финале дня, после награждения призеров, для учеников средних и старших классов проводится «Диалог на равных». Взрослые отвечают на совсем не детские вопросы о том, к чему готовиться, как быть успешным в жизни, чему учиться... (фото 8, 9).

В 2023 году фестиваль стал межрегиональным и принял на своих площадках представителей не только города Омска и Омской области, но и участников из Новосибирска, Кемерово, Татарска и других городов. Важно отметить, что все модераторы, спикеры принимают участие в фестивале в качестве волонтеров. Участники также не платят взнос за участие. Все организуется на безвозмездной основе.

3.3.3. Игровые программы, мастер-классы, кружки

Набирают популярность игровые программы и обучающие мастер-классы инженерно-политехнической направленности, проводимые волонтерами ОмГПУ в летних пришкольных и загородных лагерях отдыха, на профильных Университетских сменах для детей, а также кружок «Инженерная школа Субого».

Следует отметить, что занятия кружков «Инженерная школа Субого» и «КОНСТРУКТОРИУМ» проводятся для всех желающих бесплатно. Здесь нет деления на возрастные группы или по уровню освоения конструктора. На занятиях одновременно могут присутствовать и обучающиеся, и педагоги. Образовательный процесс строится на основе индивидуального подхода и взаимобучения. Дети и взрослые знакомятся с конструкторами, решают конструкторские задачи, готовятся к турнирам.

4. Заключение

Строя свою работу на принципах волонтерства и добровольчества, лаборатория «КОНСТРУКТОРИУМ» ОмГПУ стремится обеспечить равные возможности для всех желающих заниматься инженерно-политех-

ническим направлением в образовании. К сожалению, не всегда и не у каждого есть возможность платно заниматься в кружках, обучаться на курсах, посещать мастер-классы. По этой причине большое количество одаренных детей, талантливых педагогов не попадают в эту образовательную область. Развивая образовательное волонтерство, мы стремимся решать как эту проблему, так и другие важные задачи. Так, студенты ОмГПУ, участвуя в качестве волонтеров в мероприятиях лаборатории «КОНСТРУКТОРИУМ», получают опыт педагогической деятельности на практике, в реальных условиях. Они учатся, обучая! Обмен опытом, поиск единомышленников, быстрое реагирование на запрос региона — таковы особенности работы «КОНСТРУКТОРИУМа». Мы всегда в центре событий. Вот что такое, на наш взгляд, образовательное волонтерство.

Список источников

1. Алябешева Ю. А., Баракина Т. В., Бейлин М. В., Бокова О. А., Веряев А. А., Газнюк Л. М., Каменская В. О., Куран М. С., Кустова С. В., Сартакова Е. Е. Геймификация в контексте восприятия и формирования представлений о неравенстве и несправедливости: коллективная монография / под науч. ред. А. А. Веряева. Барнаул: АлтГПУ, 2022. 212 с. EDN: VINYIC. DOI: 10.37386/978-5-907487-09-3.
2. Атлас профессий. <https://atlas100.ru/catalog/>
3. Баракина Т. В. Инженерные игры как средство политехнического образования младших школьников // Информатика в школе. 2023. № 4. С. 74–83. EDN: UZMBCQ. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-4-74-83.
4. Баракина Т. В. Подготовка будущих учителей начальных классов к реализации инженерно-политехнического направления в образовании // Инженерное образование и его перспективы в эпоху цифровизации общества — формирование престижа профессии инженера у современных школьников. Сборник статей X Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием в рамках Петербургского международного образовательного форума (Санкт-Петербург, 24 марта 2021 года). СПб.: Частное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия Востоковедения», 2022. С. 56–60. EDN: RJSJPL.
5. Волкова Т. К. Инженерное образование // Директор школы. 2018. № 10 (233). С. 56–62. EDN: ZAMDZR.
6. Григорьев С. Г., Курносенко М. В. Инженерное образование и STEM-образование, реальность и перспективы // Информатизация образования и методика электронного обучения. Материалы II Международной научной конференции.

(Красноярск, 25–28 сентября 2018 года). Ч. 1. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. С. 13–19. EDN: RZHКPD.

7. *Кондратьев В. М.* Инженерное образование: логика обоснования содержания // Инженерное мышление: социальные перспективы. Материалы международной междисциплинарной конференции (Екатеринбург, 12–13 февраля 2020 года). Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2020. С. 73–78. EDN: UOIAEA.

8. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования». https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/Приказ-№286-от-31.05.2021-ФГОС_НОО.pdf

9. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/Приказ-№-287-от-31.05.2021-ФГОС_ООО.pdf

10. *Семке А. И.* Начальное инженерное образование в стенах школы // Педагогика одаренности: вызовы, достижения, перспективы. Сборник научно-методических статей и материалов по итогам межрегиональной научно-практической конференции (Самара, 31 марта 2022 года). Самара: ООО «Научно-технический центр», 2022. С. 103–108. EDN: NEJQSN.

11. *Скворцова М. Б.* К вопросу развития инженерного образования в России // Инженерное образование и его пропедевтика в эпоху цифровизации общества — формирование престижа профессии инженера у современных школьников. Сборник статей X Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием в рамках Петербургского международного образовательного форума (Санкт-Петербург, 24 марта 2021 года). СПб.: Частное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия Востоковедения», 2022. С. 36–38. EDN: JZITMT.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-28-34

К. Д. Бондарева, М. А. Исаева

дипломанты конкурса ИНФО-2023,

Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

ИНФОГРАФИКА В ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ: ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛА ДЛЯ VII КЛАССА*

Аннотация

Визуализация информации — неотъемлемая черта современного мира, она способствует лучшему пониманию и использованию информации в самых разных сферах жизни общества. Инфографика — одна из форм визуализации информации, ее применение в учебном процессе помогает создавать интересные уроки, способствует лучшему запоминанию и усвоению учебного материала, мотивирует обучающихся на изучение конкретной темы, а также развивает навыки самостоятельной работы в целом и навыки представления информации в частности. В статье дана краткая характеристика учебно-методического обеспечения по информатике для VII класса, в качестве дополнения к которому предложена созданная авторами инфографика. Описаны возможные варианты использования данной инфографики на разных этапах образовательного процесса при индивидуальной и групповой работе учащихся.

Ключевые слова: информатика, содержание обучения, визуализация, инфографика.

Благодаря бурному развитию цифровых технологий современному человеку доступны практически неограниченные объемы информации. При этом информации так много, что сориентироваться в ней, проанализировать и отобрать нужную довольно трудно, особенно если информация представлена преимущественно в текстовом формате. Значительно проще воспринимается информация, представленная в визуальном формате. Визуализация буквально окружает современного человека, начиная от рекламных щитов и вывесок на улицах и заканчивая информационными экранами в метро и аэропортах; в интернете мы видим множество рисунков, фотографий, видео, графиков и диаграмм, которые помогают нам лучше воспринимать и запоминать информацию. Кроме того, визуализация используется в науке и медицине, обеспечивая представление сложных данных и процессов в более доступной форме.

Можно утверждать, что визуализация информации является неотъемлемой чертой жизни современного общества, она способствует лучшему пониманию и использованию информации в самых разных сферах. При этом в сфере образования, обладающей высокой степенью консервативности, в представлении учебных материалов наблюдается преимущественное использование текстового формата.

Рассмотрим в качестве примера состав учебно-методического комплекта (УМК) по информатике для VII класса, созданного авторским коллективом под руководством Л. Л. Босовой, основными компонентами которого являются учебник [4], рабочая тетрадь или задачник [5], а также методическое пособие [6]. Кроме того, в состав УМК входят видеолекции (<https://www.youtube.com/@user-cw3db5st8k>), интерактивные тесты и мультимедийные презентации (<https://bosova.ru/methodist/authors/informatika/3/7kl.php>).

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2024/

Контактная информация

Бондарева Карина 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:* kb78499772@gmail.com

Исаева Марина Андреевна, 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:* meri66123@gmail.com

K. D. Bondareva, M. A. Isaeva

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

INFOGRAPHICS IN INFORMATICS TEACHING: AN EFFECTIVE WAY OF PRESENTING MATERIAL FOR 7TH GRADE

Abstract

Information visualization is an integral feature of the modern world; it contributes to a better understanding and use of information in various spheres of society. Infographics are one of the forms of information visualization; its use in the educational process helps create interesting lessons, promotes better memorization and assimilation of educational material, motivates students to study a specific topic, and also develops independent work skills in general and information presentation skills in particular. The article provides a brief description of educational and methodological support in informatics for 7th grade, as an addition to which an infographic created by the authors is proposed. Possible options for using this infographic at different stages of the educational process during individual and group work of students are described.

Keywords: informatics, training content, visualization, infographics.

В учебнике [4] в полном объеме представлено содержание обучения, которое должно быть освоено учениками VII класса; аппарат усвоения (вопросы, упражнения, задания, практические работы) ориентирован на достижение планируемых результатов обучения [8]. В учебнике присутствуют схемы, иллюстрации, таблицы, при том что текстовый формат является преобладающим, а видеоряд недостаточен для того, чтобы привлечь и удержать внимание современного обучающегося. При этом в ряде работ авторского коллектива отмечается значение графических форм представления содержания обучения [3], а также даются рекомендации по использованию видеоматериалов на уроке информатики и при подготовке обучающимися домашнего задания [1].

Следует также отметить и попытки других авторов дополнить видеоряд рассматриваемого учебника, например, создав по нему комикс [11], представляющий собой серию изображений (рассказ в картинках), в которых представлена некоторая история. Отличительной чертой комикса является то, что в нем присутствует герой (или герои) и речь (в виде внутренней речи — без текста, но мысли героя интуитивно понятны читателю; в виде письменной речи — прямая речь героя записывается в виде текста в облаке над головой героя). Вся информация в комиксе представляется кратко, используется большое количество иллюстраций, в том числе схем и ассоциативных изображений.

Еще одной широко распространенной формой графического представления информации является инфографика. Рэнди Крам в своей книге «Инфографика. Визуальное представление данных» определяет инфографику как «графический дизайн в широком смысле, одновременно включающий в себя визуализацию данных, использование иллюстраций, подготовку текста и изображений» [7].

Использование инфографики в образовательном процессе обладает множеством достоинств [9]:

- позволяет демонстрировать новый учебный материал, способствуя его лучшему запоминанию и пониманию;
- является эффективным средством для отображения соотношений между объектами и фактами во времени и пространстве;
- помогает при организации большого объема информации и рассмотрении составных частей сложных объектов;
- позволяет акцентировать внимание на важных аспектах учебного материала и мотивировать учащихся на изучение конкретной тематики;
- позволяет обучающимся самостоятельно систематизировать факты и наглядно представлять результаты полученной систематизации.

Инфографика может применяться и как наглядное пособие — при фронтальной работе с классом, и в качестве опорного конспекта — при индивидуальной работе обучающегося.

Получив опыт работы с инфографикой, предлагаемой учителем, ученики могут самостоятельно подготовить аналогичные материалы по пройденной теме или по теме для самостоятельного изучения. В процессе повторения и обобщения изученной темы можно предложить обучающимся создание инфографики в группах. Это может быть не просто групповая работа, а работа

с распределением ролей, где ученикам потребуется продумать сценарий инфографики по заданной теме, разработать эскиз и подобрать графические объекты для ее создания [10]. Создание инфографики возможно с использованием различных инструментов, включая графические редакторы, программы для создания презентаций, текстовые редакторы или онлайн-сервисы, предназначенные для создания инфографики [2]. Инфографика, созданная учениками, поможет оценить, насколько ими усвоена тема, а также развить их навыки в области информационно-коммуникационных технологий.

Мы предлагаем инфографику к учебнику информатики базового уровня для VII класса Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой [4]. Она не заменяет учебник, но способна помочь в усвоении материала, сделав содержание обучения визуально привлекательным, а следовательно, более доступным для обучающихся.

Список источников

1. Босова Л. Л. Видео как современный формат представления образовательного контента // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. Материалы V Международной научной конференции (Красноярск, 21–24 сентября 2021 года). В 2-х ч. Ч. 2. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. С. 437–441. EDN: CUMCAV.
2. Босова Л. Л. Интернет-сервисы как инструментальный современного образовательного процесса // Современные образовательные Web-технологии в реализации личного потенциала обучающихся. Сборник статей участников Международной научно-практической конференции (Арзамас, 20–21 мая 2020 года). Арзамас: Арзамасский филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского», 2020. С. 312–317. EDN: EBBUVQ.
3. Босова Л. Л. Об использовании графических схем в курсе информатики и ИКТ // Информатика и образование. 2008. № 5. С. 16–25. EDN: IUKTRP.
4. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7 класс: учебник. 3-е изд., стереотип. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. 239 с.
5. Босова Л. Л., Босова А. Ю., Аквилянов Н. А. Информатика. 7–9 классы. Сборник задач и упражнений. 2-е изд., стереотип. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. 224 с.
6. Босова Л. Л., Босова А. Ю., Анатольев А. В., Аквилянов Н. А. Информатика. 7–9 классы: методическое пособие. 3-е изд., перераб. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. 512 с.
7. Крам Р. Инфографика. Визуальное представление данных. СПб.: Питер, 2015. 384 с.
8. Примерная рабочая программа основного общего образования. Информатика. Базовый уровень (для 7–9 классов образовательных организаций) (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г.). <https://fgosreestr.ru/uploads/files/dcca994c21165f0d49d4baf4a7e008c0.pdf>
9. Северова Т. С. Инфографика: учебное пособие. М.: Московский педагогический государственный университет, 2023. 96 с.
10. Северова Т. С. Методика обучения инфографике и веб-дизайну студентов художественно-графического факультета // Актуальные проблемы дизайн-образования в вузе. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (Орел, 20 декабря 2018 года). Орел: Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, 2018. С. 448–455. EDN: WEWICY.
11. Торбеева В. Д. Комикс по информатике — наглядное представление курса VII класса // Информатика в школе. 2023. № 1 (180). С. 53–60. EDN: LDYBJF. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-53-60.

ИНФОРМАЦИЯ И ДАННЫЕ

ВИДЫ ИНФОРМАЦИИ:

СВОЙСТВА ИНФОРМАЦИИ:

- ОБЪЕКТИВНОСТЬ
- ДОСТОВЕРНОСТЬ
- ПОЛНОТА
- АКТУАЛЬНОСТЬ
- ПОЛЕЗНОСТЬ
- ПОНЯТНОСТЬ

ДАННЫЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

ИНФОРМАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

СОХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

- **ЗНАКОВАЯ (ДИСКРЕТНАЯ)**
- **ЯЗЫКИ ЕСТЕСТВЕННЫЕ**
- **ФОРМАЛЬНЫЕ**
- **ОБРАЗНАЯ (НЕПРЕРЫВНАЯ)**

ДВОИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ

АЛФАВИТ ЯЗЫКА **N** **МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА**

П, Ч, У, А, 2.

А, Б, В, Г, Д... Я. **A ≠ B**

А, В, С, D, E.

... **ДВОИЧНЫЙ АЛФАВИТ**

0, 1.

ДВОИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ

UNIVERSAL

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

БИТ – ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

N **МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА**

i **ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕС СИМВОЛА**

I **ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЪЕМ СООБЩЕНИЯ**

K **КОЛИЧЕСТВО СИМВОЛОВ В СООБЩЕНИИ**

0 ИЛИ 1 ≡ 1 БИТ

10, 11 ≡ 2 БИТА

$N \leq 2^i$

$I = K \cdot i$

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

- 1 килобайт = 1024 байт = 2¹⁰ байт
- 1 мегабайт = 1024 кбайт = 2²⁰ кбайт
- 1 гигабайт = 1024 мбайт = 2³⁰ мбайт
- 1 терабайт = 1024 гбайт = 2⁴⁰ гбайт

8 бит = 1 байт
2048 байт = 2 кбайт
5 кбайт = 40 960 бит

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОМПЬЮТЕРА И ИХ ФУНКЦИИ

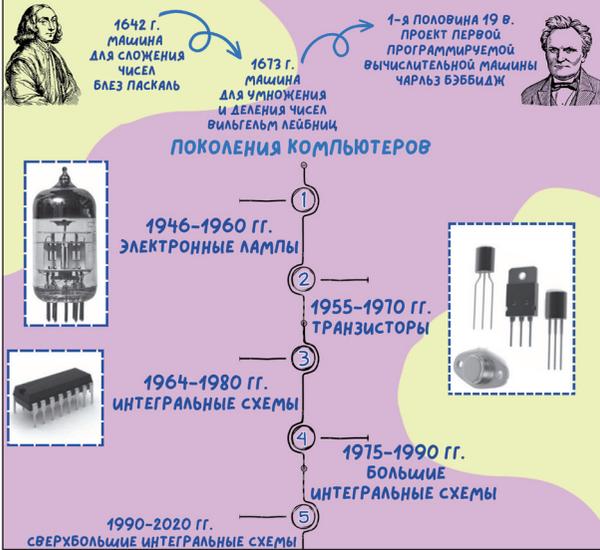
ТИПЫ КОМПЬЮТЕРОВ

- ПК
- СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ
- СЕРВЕРЫ
- МОБИЛЬНЫЕ

УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА

- ВСТРОЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ
- ПОСТОЯННАЯ Оперативная Кеш-Память
- ВНУТРЕННЯЯ
- ВНЕШНЯЯ
- ЯДРО ТАКТОВАЯ ЧАСТОТА РАЗРЯДНОСТЬ
- МОНОБЛОК
- СТАЦИОНАРНЫЕ РАЗДЕЛЬНАЯ СХЕМА
- ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА
- СИСТЕМНЫЙ БЛОК

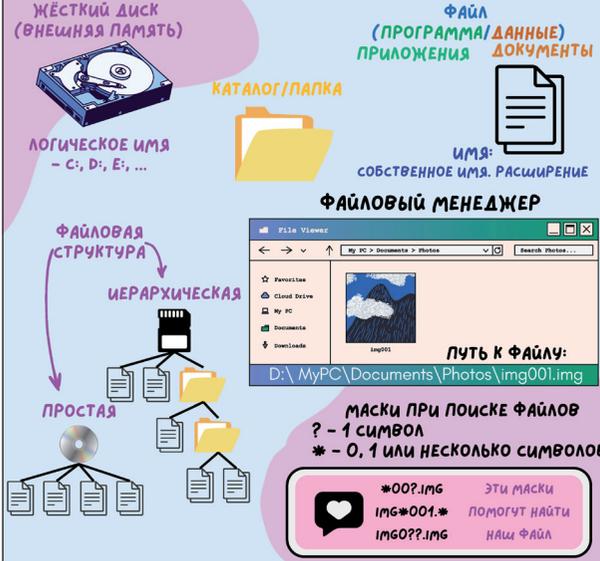
ИСТОРИЯ КОМПЬЮТЕРА



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (ПО) КОМПЬЮТЕРА



ФАЙЛЫ И КАТАЛОГИ



ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС



КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ



ИНТЕРНЕТ-КОММУНИКАЦИИ И ПРАВИЛА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



ТЕКСТОВЫЙ ДОКУМЕНТ

ТЕКСТОВЫЙ ДОКУМЕНТ - ИНФОРМАЦИЯ НА БУМАЖНОМ, ЭЛЕКТРОННОМ ИЛИ ИНОМ МАТЕРИАЛЬНОМ НОСИТЕЛЕ В ТЕКСТОВОЙ ФОРМЕ.

СТРУКТУРА ТЕКСТА

РАЗДЕЛ
↓
АБЗАЦ
↓
СТРОКА
↓
СЛОВО
↓
СИМВОЛ

ТЕКСТОВЫЙ РЕДАКТОР
ТЕКСТОВЫЙ ПРОЦЕССОР
ИЗДАТЕЛЬСКИЕ СИСТЕМЫ

ЛЕГКО

- РЕДАКТИРОВАТЬ
- КОПИРОВАТЬ
- ПЕРЕДАВАТЬ НА РАССТОЯНИЕ
- УДОБНО ХРАНИТЬ

СОЗДАНИЕ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

Shift + "буква"

ВВОД ТЕКСТА

РЕЖИМЫ ТЕКСТОВОГО РЕДАКТОРА

ВСТАВКА ↔ ЗАМЕНА

insert (ins)

"Старуха Изергиль" X

Эти искры от горящего сердца Данко. Было на свете сердце, которое однажды вспыхнуло огнем... И вот от него эти искры. Я расскажу тебе про это... Тоже старая сказка... Старое, все старое!

"ГОРЯЧИЕ" КЛАВИШИ

- Ctrl+C → КОПИРОВАТЬ
- Ctrl+X → ВЫРЕЗАТЬ
- Ctrl+V → ВСТАВИТЬ
- Ctrl+A → ВЫДЕЛИТЬ ВСЕ ТЕКСТ

ФОРМАТИРОВАНИЕ ТЕКСТА

ПРЯМОЕ ↔ СТИЛЕВОЕ

У лукоморья дуб зелёный,
Златая цепь на дубе том;
И днём, и ночью кот учёный
Всё ходит по цепи кругом

ФОРМАТИРОВАНИЕ СИМВОЛОВ

Times New Roman 10 Ж К У А

ФОРМАТИРОВАНИЕ АБЗАЦЕВ

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СТРАНИЦЫ ДОКУМЕНТА:

- РАЗМЕР БУМАГИ
- ОРИЕНТАЦИЯ СТРАНИЦЫ
- РАЗМЕРЫ ПОЛЕЙ

ФОРМАТЫ ФАЙЛОВ-ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ:

DOC TXT ODT HTML PDF RTF

СТРУКТУРИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТАХ

МЫ ПОМОЖЕМ!

СПИСКИ:

- ОДНОУРОВНЕВЫЕ
- НУМЕРОВАННЫЕ
- МАРКИРОВАННЫЕ
- МНОГУРОВНЕВЫЕ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВ

Речь

РАСПОЗНАТЬ

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕКСТА

Буква "А"

11000000

КОДОВЫЕ ТАБЛИЦЫ:

- ASCII
- WINDOWS-1251 } 8 БИТ
- КОИ-8
- UNICODE } 16 БИТ

Два самых важных дня в твоей жизни: день, когда ты появился на свет, и день, когда понял, зачем.

$N \leq 2^i$
 $I = K \cdot i$

$i_1 = 8 \text{ бит} = 1 \text{ байт}$
 $i_2 = 16 \text{ бит} = 2 \text{ байта}$
 $K = 96 \text{ символов}$

$I_1 = 96 \cdot 1 = 96 \text{ байт}$
 $I_2 = 96 \cdot 2 = 192 \text{ байта}$

ФОРМИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЭКРАНЕ МОНИТОРА

КАКОЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗРЕШЕНИЕ МОЕГО МОНИТОРА?

СКОЛЬКО ПИКСЕЛЕЙ – ТАКОЕ И РАЗРЕШЕНИЕ

К = 28x14

ПАЛИТРА ПЕРВЫХ ЦВЕТНЫХ МОНИТОРОВ

Яркость базовых цветов				Цвет	Код
Красный	Зелёный	Синий			
0	0	0		чёрный	000
0	0	1		синий	001
0	1	0		зелёный	010
0	1	1		голубой	011
1	0	0		красный	100
1	0	1		пурпурный	101
1	1	0		жёлтый	110
1	1	1		белый	111

ЦВЕТОВАЯ МОДЕЛЬ RGB

КОЛИЧЕСТВО ЦВЕТОВ В ПАЛИТРЕ $N \leq 2^i$

ГЛУБИНА ЦВЕТА $I = K \cdot i$

РАЗРЕШЕНИЕ МОНИТОРА

ЦВЕТОВ В ПАЛИТРЕ – 8
ГЛУБИНА ЦВЕТА $8=2^3$ ДЛЯ КОДИРОВАНИЯ ТРЕБУЕТСЯ 3 РАЗРЯДА

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

ГРАФИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

СОЗДАНИЕ И ОБРАБОТКА

ПИКСЕЛИ! ГРАФИКА

ФРАКТАЛЬНАЯ

РАСТРОВАЯ

ВЕКТОРНАЯ

КАКОГО ЦВЕТА КАЖДЫЙ ПИКСЕЛЬ?

КАКИЕ ФИГУРЫ И ИХ КООРДИНАТЫ?

1 дюйм ≈ 2,5 см
10 см ≈ 4 дюйма
DPI – КОЛИЧЕСТВО ТОЧЕК НА ДЮЙМ

ФОРМАТЫ ГРАФИЧЕСКИХ ФАЙЛОВ:

РАСТРОВОЙ **ВЕКТОРНЫЙ**

BMP **JPG** **GIF** **ODF**

СОЗДАНИЕ И ОБРАБОТКА ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР

СТРОКА ЗАГЛОВОКА

СТРОКА МЕНЮ

ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ

РАБОЧАЯ ОБЛАСТЬ

ПАЛИТРА

СТРОКА СОСТОЯНИЯ

РАСТРОВОЙ ГР

СЛОИ

ВЕКТОРНЫЙ ГР

СОЗДАНИЕ!

ДАННЫЕ

ADOBE PHOTOSHOP

GIMP

KRITA

PAINT.NET

ОБРАБОТКА!

CORELDRAW

ADOBE ILLUSTRATOR

INKSCAPE

ТЕХНОЛОГИЯ МУЛЬТИМЕДИА

ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ (Гц)

ГЛУБИНА КОДИРОВАНИЯ (БИТ)

КОЛИЧЕСТВО КАНАЛОВ (МОНО – 1, СТЕРЕО – 2)

ВРЕМЯ ЗВУЧАНИЯ (с)

$I = v \cdot i \cdot k \cdot t$

РАЗНЫЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

ЧТОБЫ СМЕНА КАДРОВ НЕ БЫЛА ЗАМЕТНА, ОБЫЧНО ПРОЕЦИРУЮТ НА ЭКРАН 16, 24 ИЛИ 36 КАДРОВ В СЕКУНДУ.

ФОРМАТЫ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ФАЙЛОВ: **AVI** **MPEG** **MP4**

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

MICROSOFT POWERPOINT

OPENOFFICE IMPRESS

GOOGLE DOCS

ИНТРОДУКЦИЯ К ФИЛЬМУ

Этапы создания презентации:

- 1) планирование (разработка сценария) презентации;
- 2) создание и редактирование слайдов;
- 3) монтаж презентации;
- 4) репетиция выступления с разработанной презентацией перед аудиторией.

Памятка по созданию презентаций

- 1 слайд = 1 минута**
- Однотонные, не пестрые слайды**
По возможности заголовки (без точки)
Меньше элементов на слайде
- Только важная информация**
Списки
Выравнивание по левому краю
- Не более 2 шрифтов на слайд**
Шрифты без засечек
Размер:
• от 24 – для заголовков
• от 18 – для основного текста
- Контрастные цвета (сочетание цветов)**
Чёрный на белом
- Подходящие по смыслу иллюстрации**
Масштабирование изображения
- Не более 2 типов переходов на одну презентацию**

ФОРМУЛЫ

I ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЪЁМ

$$N \leq 2^i$$

$$I = K \cdot i$$

ЗВУК

$$I = \nu \cdot i \cdot k \cdot t$$

ν ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ (ГЦ)

i ГЛУБИНА КОДИРОВАНИЯ (БИТ)

k КОЛИЧЕСТВО КАНАЛОВ
(МОНО — 1, СТЕРЕО — 2)

t ВРЕМЯ ЗВУЧАНИЯ (С)

N МОЩНОСТЬ АЛФАВИТА
КОЛИЧЕСТВО ЦВЕТОВ В ПАЛИТРЕ

i ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕС СИМВОЛА
ГЛУБИНА ЦВЕТА

K КОЛИЧЕСТВО СИМВОЛОВ В ТЕКСТЕ
РАЗРЕШЕНИЕ МОНИТОРА

ТЕКСТ

ИЗОБРАЖЕНИЕ

ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

V СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

t ВРЕМЯ

$$I = v \cdot t$$

ЗАДАЧИ

СООБЩЕНИЕ, ЗАПИСАННОЕ БУКВАМИ 16-СИМВОЛЬНОГО АЛФАВИТА, СОДЕРЖИТ 120 СИМВОЛОВ. ЧЕМУ РАВЕН ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЪЁМ ЭТОГО СООБЩЕНИЯ?

- 1 ПРОЧИТАЙ ВОПРОС. ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙ УСЛОВИЕ И ВОПРОС ЗАДАЧИ. ВЫПИШИ, ЧТО ИЗВЕСТНО О СООБЩЕНИИ И ЧТО ТРЕБУЕТСЯ НАЙТИ.
- 2 НАПИШИ ФОРМУЛУ, ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОБЪЕМА ИНФОРМАЦИИ: $I = K \cdot i$
 ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЕСА СИМВОЛА ВОСПОЛЬЗУЙСЯ ФОРМУЛОЙ: $N \leq 2^i$
 ЕСЛИ ТРЕБУЕТСЯ, ПЕРЕВЕДИ ВСЕ ВЕЛИЧИНЫ В НУЖНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ И ПОДСТАВЬ ИХ В ФОРМУЛУ.
- 3 ВЫПОЛНИ ВЫЧИСЛЕНИЯ.
- 4 ЗАПИШИ ОТВЕТ. ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙ ВОПРОС ЕЩЕ РАЗ, УБЕДИСЬ, ЧТО ТВОЙ ОТВЕТ В НУЖНЫХ ЕДИНИЦАХ ИЗМЕРЕНИЯ.

Дано:
 $N = 16$
 $K = 120$

Решение:
 $I = K \cdot i, N = 2^i$
 $16 = 2^i, i = 4 \text{ бит}$
 $I = 120 \cdot 4 = 480 \text{ бит}$

Найти:
 $I - ?$

Ответ: 480 бит.

ЗАДАЧИ

СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО НЕКОТОРОМУ КАНАЛУ СВЯЗИ РАВНА 1 024 000 БИТ/С. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ЧЕРЕЗ ЭТО СОЕДИНЕНИЕ ЗАНЯЛА 4 СЕКУНДЫ. ОПРЕДЕЛИТЕ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЪЁМ ПЕРЕДАННЫХ ДАННЫХ В КИЛОБАЙТАХ.

- 1 ПРОЧИТАЙ ВОПРОС. ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙ УСЛОВИЕ И ВОПРОС ЗАДАЧИ. ВЫПИШИ, ЧТО ИЗВЕСТНО О ПЕРЕДАННЫХ ДАННЫХ И ЧТО ТРЕБУЕТСЯ НАЙТИ.
- 2 НАПИШИ ФОРМУЛУ, ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОБЪЕМА ИНФОРМАЦИИ: $I = v \cdot t$
 ЕСЛИ ТРЕБУЕТСЯ, ПЕРЕВЕДИ ВСЕ ВЕЛИЧИНЫ В НУЖНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ И ПОДСТАВЬ ИХ В ФОРМУЛУ.
- 3 ВЫПОЛНИ ВЫЧИСЛЕНИЯ.
- 4 ЗАПИШИ ОТВЕТ. ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙ ВОПРОС ЕЩЕ РАЗ, УБЕДИСЬ, ЧТО ТВОЙ ОТВЕТ В НУЖНЫХ ЕДИНИЦАХ ИЗМЕРЕНИЯ.

Дано:
 $v = 1024000 \text{ бит/с}$
 $t = 4 \text{ с}$

Решение:
 $I = v \cdot t$
 $v = \frac{1024000}{8 \cdot 1024} = \frac{125 \cdot 2^8}{2^8} = 125 \text{ Кбайт/с}$
 $I = 125 \cdot 4 = 500 \text{ Кбайт}$

Найти:
 $I - ?$

Ответ: 500 Кбайт.

ЗАДАЧИ

ВЫЧИСЛИТЕ РАЗМЕР В КИЛОБАЙТАХ СТЕРЕОАУДИОФАЙЛА ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ ЗВУЧАНИЯ 5 СЕКУНД ПРИ ГЛУБИНЕ КОДИРОВАНИЯ ЗВУКА 8 БИТ И ЧАСТОТЕ ДИСКРЕТИЗАЦИИ 5120 ГЦ.

- 1 ПРОЧИТАЙ ВОПРОС. ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙ УСЛОВИЕ И ВОПРОС ЗАДАЧИ. ВЫПИШИ, ЧТО ИЗВЕСТНО О ЗВУКОВОМ ФАЙЛЕ И ЧТО ТРЕБУЕТСЯ НАЙТИ.
- 2 НАПИШИ ФОРМУЛУ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА ЗВУКОВОГО ФАЙЛА: $I = \nu \cdot i \cdot k \cdot t$
 ЕСЛИ ТРЕБУЕТСЯ, ПЕРЕВЕДИ ВСЕ ВЕЛИЧИНЫ В НУЖНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ И ПОДСТАВЬ ИХ В ФОРМУЛУ.
- 3 ВЫПОЛНИ ВЫЧИСЛЕНИЯ.
- 4 ЗАПИШИ ОТВЕТ. ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙ ВОПРОС ЕЩЕ РАЗ, УБЕДИСЬ, ЧТО ТВОЙ ОТВЕТ В НУЖНЫХ ЕДИНИЦАХ ИЗМЕРЕНИЯ.

Дано:
 $t = 5 \text{ с}$
 $k = 2$
 $i = 8 \text{ бит}$
 $\nu = 5120 \text{ Гц}$

Решение:
 $I = \nu \cdot i \cdot k \cdot t$
 $I = \frac{512 \cdot 2^5}{8 \cdot 1024} \cdot 8 \cdot 2 \cdot 5 = \frac{2^{10} \cdot 2^5 \cdot 2^5}{2^8} = 2^{10} \cdot 2^2 = 2^{12} = 4096 \text{ байт}$
 $I = 4096 \cdot 5 = 20480 \text{ байт} = 20 \text{ Кбайт}$

Найти:
 $I - ?$

Ответ: 50 Кбайт.

ЗАДАЧИ

ДЛЯ ИНФОРМАЦИИ О ЦВЕТЕ ОДНОГО ПИКСЕЛЯ ТРЕБУЕТСЯ 3 БАЙТА. ФОТОГРАФИЮ РАЗМЕРОМ 2048×1536 ПИКСЕЛЕЙ СОХРАНИЛИ В ВИДЕ НЕСЖАТОГО ФАЙЛА. ОПРЕДЕЛИТЕ РАЗМЕР ПОЛУЧЕННОГО ФАЙЛА.

- 1 ПРОЧИТАЙ ВОПРОС. ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙ УСЛОВИЕ И ВОПРОС. ВЫПИШИ, ЧТО ИЗВЕСТНО О ФОТОГРАФИИ И ЧТО ТРЕБУЕТСЯ НАЙТИ.
- 2 НАПИШИ ФОРМУЛУ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЪЕМА ИЗОБРАЖЕНИЯ: $I = K \cdot i$
 ЕСЛИ ТРЕБУЕТСЯ, ПЕРЕВЕДИ ВСЕ ВЕЛИЧИНЫ В НУЖНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ И ПОДСТАВЬ ИХ В ФОРМУЛУ.
- 3 ВЫПОЛНИ ВЫЧИСЛЕНИЯ.
- 4 ЗАПИШИ ОТВЕТ. ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙ ВОПРОС ЕЩЕ РАЗ, УБЕДИСЬ, ЧТО ТВОЙ ОТВЕТ В НУЖНЫХ ЕДИНИЦАХ ИЗМЕРЕНИЯ.

Дано:
 $i = 3 \text{ байт}$
 $K = 2048 \times 1536$

Решение:
 $I = K \cdot i$
 $I = 2048 \cdot 1536 \cdot 3 = 2 \cdot 2^{10} \cdot 1,5 \cdot 2^{10} \cdot 3 = 9 \cdot 2^{20} \text{ байт} = 9 \text{ Мбайт}$

Найти:
 $I - ?$

Ответ: 9 Мбайт.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-35-46

С. Ф. Громова, Е. Ф. Кукушкина

дипломанты конкурса ИНФО-2023,

Сургутский государственный педагогический университет,

г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Тюменская область, Россия

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ ПО ИНФОРМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ*

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы использования проектной технологии при изучении информатики. Представлен сравнительный анализ различных подходов к понятию «функциональная грамотность». Проектная технология рассматривается как одно из эффективных средств формирования всех видов функциональной грамотности у обучающихся: читательской, математической, глобальных компетенций, креативности. В качестве примера приводится модель учебного проекта по темам «Информация и ее свойства», «Информационные процессы», предназначенная для учащихся VII класса. Особенностью проекта «Прошлое, которое нужно помнить» является его межпредметный характер. Решение задачи освоения учебной темы по информатике реализуется на историческом материале, посвященном Великой Отечественной войне. В статье подробно описываются этапы разработки проекта от замысла до его непосредственной реализации. Представленные методические рекомендации, авторские подходы к формированию проблемно-тематических вопросов, форме проведения проектной деятельности и представлению ее результатов могут быть полезны учителю при планировании и организации проектной деятельности как на уроках информатики, так и во внеурочное время.

Ключевые слова: информатика, информационные технологии, проект, проектная технология, функциональная грамотность, компоненты функциональной грамотности, образование.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2024/

Контактная информация

Громова Светлана Фаутовна, канд. пед. наук, доцент кафедры высшей математики и информатики, социально-педагогический факультет, Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Тюменская область, Россия; *адрес:* 628417, Россия, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 10/2; *email:* grsf@inbox.ru

Кукушкина Екатерина Фёдоровна, студентка направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки — Математика и Информатика), кафедра высшей математики и информатики, социально-педагогический факультет, Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Тюменская область, Россия; *адрес:* 628417, Россия, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 10/2; *email:* katusha-lapulka.45school@mail.ru

S. F. Gromova, E. F. Kukushkina

Surgut State Pedagogical University, Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Area — Yugra, Tyumen Region, Russia

AN EDUCATIONAL PROJECT IN INFORMATICS AS A MEANS OF FORMING FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS

Abstract

The article discusses the use of project technology in the study of informatics. A comparative analysis of various approaches to the concept of "functional literacy" is presented. Project technology is considered as one of the effective means of developing all types of functional literacy in students: reading, mathematical, global competencies, creativity. As an example, a model of an educational project on the themes "Information and its properties", "Information processes", intended for students of the 7th grade, is given. A special feature of the project "The past to remember" is its interdisciplinary nature. The solution to the problem of mastering an educational theme in informatics is implemented using historical material dedicated to the Great Patriotic War. The article describes in detail the stages of project development from concept to its immediate implementation. The presented methodological recommendations, the author's approaches to the formation of problem-thematic issues, the form of carrying out the project activities and the presentation of its results can be useful to the teacher when planning and organizing project activities both in informatics lessons and during extracurricular hours.

Keywords: informatics, information technologies, project, project technology, functional literacy, components of functional literacy, education.

1. Введение

Современный мир находится в постоянном движении, развитии и характеризуется широким использованием информационных технологий в разнообразных сферах деятельности: для работы и развлечения, для обучения и общения, для творчества и решения бытовых задач. Следовательно, возрастает значимость информатизации системы образования, которая должна обеспечивать общество специалистами, в полной мере соответствующими требованиям цифровой эпохи. Бурное развитие информационных технологий способствует появлению у школьников новых помощников в обучении. Особенно часто эти помощники выручают в тех случаях, когда ученики пропустили или не до конца усвоили материал, изложенный учителем на уроке. В подобной ситуации обучающийся зачастую обращается за помощью не к одноклассникам или к педагогу, а к интернету, где находит различные варианты объяснения учебного материала и примеры, иллюстрирующие этот материал. Такой подход позволяет обеспечить независимость школьника от консультантов (в роли которых могут выступать учителя, одноклассники или родители), познакомить учащегося с различными вариантами изложения учебной информации и дает возможность ученику осваивать учебный материал в своем собственном темпе.

С одной стороны, это вполне обосновано — на уроке учащийся не понял, как решать задачу, и нашел в интернете подробное объяснение и решение. Но, с другой стороны, нередко происходит следующее: вместо того чтобы разобрать, изучить и понять материал, школьник просто формально переписывает решение, не разбираясь в его сути. В этом случае происходит дискретное «потребление» информации, которую обучающийся не стремится ни запомнить, ни осознать. Запускается процесс разрушения целостности восприятия мира. Теперь школьник воспринимает лишь отдельные, разрозненные фрагменты знаний, ему не хватает осознанности и системности, структурированности и целостности информации, что будет являться препятствием в ее освоении и, как следствие, затруднением в разрешении различных жизненных проблем [10].

Перед образовательными организациями стоит задача формирования у школьников потребности и способности не к бездумному «потреблению» информации, а к самостоятельному приобретению знаний, к непрерывному образованию и самообразованию [11]. Обучающиеся должны иметь прочные мотивы обучения, познавательный интерес к получению знаний, стремление к их расширению, понимание того, что эти знания пригодятся им в дальнейшей жизни. Именно поэтому в современном мире так остро стоит задача воспитания функционально грамотных людей. И один из путей ее решения — широкое использование проектных технологий в образовательном процессе [там же].

Функциональная грамотность — это совокупность навыков, необходимых для решения повседневных задач и удовлетворения бытовых потребностей.

Первое толкование понятия «функциональная грамотность» предполагало, что человек должен обладать минимальным набором знаний и умений для комфортной жизни в обществе. Например, должен был уметь

написать свою фамилию, имя, отчество, выполнить простейшие математические расчеты. Подобные навыки обеспечивали такие жизненные потребности, как возможность оформить документ, расплатиться в магазине за продукты и т. п. [24].

В дальнейшем понятие функциональной грамотности получило свое развитие в работах многих отечественных и зарубежных исследователей. По мнению Р. Байби, функциональная грамотность «охватывает не только способность запоминать научные факты и применять значения математических и естественно-научных понятий в абстрактных учебно-тренировочных заданиях, но и способность применять их на практике в реальных жизненных ситуациях» [25]. О. Е. Лебедев определяет функциональную грамотность как «основу для формирования компетентной личности в будущем, способной успешно решать функциональные проблемы, с которыми она сталкивается» [14]. Г. А. Ключарев, Е. А. Огарев понимают функциональную грамотность как «способность к компетентно выстроенным эффективным действиям в реальной действительности» [9]. В. В. Мацкевич, С. А. Крупник описывают данное понятие как «способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней» [17]. С. Г. Вершловский, М. Г. Матюшкина считают, что функциональная грамотность — «это способ социальной ориентации личности, интегрирующий связь образования (в первую очередь общего) с многоплановой человеческой деятельностью» [4].

Семантический анализ и сравнение представленных определений указывают на их сходство и позволяют сделать вывод, что *под функциональной грамотностью педагогов-исследователей понимают проявление знаний, умений, способностей, которые помогут решить жизненные проблемы, адаптироваться к изменяющимся условиям и успешно функционировать в обществе.*

Необходимость формирования функциональной грамотности нашла свое отражение в нормативно-правовых документах, регламентирующих образовательный процесс, в том числе в федеральных государственных образовательных стандартах. ФГОС устанавливают требования к уровню развития обучающихся определенной ступени образования, ставят перед школой цель формирования не только теоретических знаний по предметам, но и практических навыков, умения работать с различными источниками информации.

Проектная технология — это одно из средств, которое позволяет формировать у школьников исследовательские умения, самостоятельность в поиске и принятии решений, развивать творческие способности и логическое мышление, умение высказывать собственное мнение и прислушиваться к чужому [1]. В ходе работы над проектом обучающиеся используют для решения некоторой реальной жизненной проблемы весь комплекс знаний, полученных ими во время обучения в школе [6].

Основная идея внедрения проектной технологии в образовательный процесс заключается в том, что школьники получают новые знания, приобретают умения и навыки в процессе выполнения реальных задач [8]. При этом их деятельность должна регулироваться

четко сформулированной целью и конкретными сроками ее достижения. В ходе проектирования обучающиеся учатся планировать собственную деятельность, исследовать и моделировать различные процессы, проводить эксперименты, анализировать и оценивать полученные результаты [18, 21].

С. Т. Шацкий понимал под проектным обучением «процесс обучения, в который входило умение формулировать цель, находить и планировать средства ее достижения, рефлексировать над трудностями, которые помешали выполнить поставленные задачи, и успешно преодолевать их» [см. 2]. Д. А. Новиков дает такое определение проекта: «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и спецификой организации» [19]. В. И. Загвязинский, А. Ф. Закирова определяют проектирование как «процесс создания проекта будущего, потребного состояния объекта» [7].

Все авторы сходятся во мнении, что **проект** — это *самостоятельный процесс, направленный на создание и получение нового продукта, результата*. Различие в интерпретации разными учеными данного понятия состоит в уточнении деталей: количества времени, определения целей, средств, мотивации.

Одним из ключевых определений проекта, на наш взгляд, является определение, предложенное Е. С. Полат, которая писала, что **«метод проектов — это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом»** [20]. Основой проекта, по мнению Е. С. Полат, является «процесс развития познавательных навыков, критического мышления, умения ориентироваться в информационном пространстве» [там же]. Автор указывает, что в ходе проектирования обучающиеся получают практические знания, умения, навыки, т. е. у них закладываются основы функциональной грамотности.

Проектная технология позволяет формировать у обучающихся способности к самостоятельному приобретению знаний, к непрерывному образованию и самообразованию [5, 16]. В процессе реализации проекта учитель выступает в роли тьютора, наставника. Одной из его задач является создание условий для проявления самостоятельности учащихся, развития их творческих способностей, повышения мотивации к изучению предмета. Учитель направляет деятельность школьников, способствует раскрытию их интеллектуальных способностей, формированию ответственности, умения планировать, принимать решения, оценивать результаты, работать в команде, т. е. всего того, что способствует формированию у обучающихся ключевых компетенций [23].

Целью настоящей статьи является описание методических подходов к проектной деятельности по информатике учащихся VII класса по темам «Информация и ее свойства», «Информационные процессы» (УМК авторского коллектива под руководством Л. Л. Босовой [3]). Творческое название проекта — «Прошлое, которое нужно помнить». Его осуществление способствует формированию информационной, компьютерной, общей и коммуникативной грамотности школьников.

Результатом проектной деятельности является веб-квест, разработанный на платформе **Genially** (<https://genial.ly/>).

2. Этапы реализации проекта

«Прошлое, которое нужно помнить»

Работа над проектом разделена на пять этапов:

- 1) подготовительный;
- 2) организационный;
- 3) теоретический;
- 4) практический;
- 5) заключительный.

2.1. Подготовительный этап

На подготовительном этапе учитель:

- выбирает учебную тему, по которой будет проводиться проект;
- формулирует дидактическую цель проекта: создание комплекса условий для реализации исследовательского проекта и формирования знаний обучающихся по темам «Информация и ее свойства», «Информационные процессы»;
- разрабатывает методические задачи проекта.

Одной из составляющих успеха проектной деятельности является *заинтересованность в ней самих участников деятельности*. Проект должен отвечать запросам, интересам и потребностям обучающихся, одной из которых является потребность в получении новых знаний. Базовые темы школьного курса «Информация и ее свойства», «Информационные процессы» могут стать более привлекательными, если получат творческое название, а проблема, которую необходимо решить юным исследователям, будет отличаться от вопросов школьного учебника. В данном случае симбиоз образовательной задачи — формирование знаний по учебной теме — и воспитательной задачи — формирование патриотизма на основе событий, которые происходили во времена Великой Отечественной войны, — является не искусственным, а естественным и органичным. Причем образовательные и воспитательные задачи дополняют и усиливают взаимное воздействие на школьников.

В ходе подготовки к выполнению проекта учитель разрабатывает как надпредметный вопрос философского характера — *основополагающий вопрос*, так и *проблемно-тематические вопросы*, в которых, с одной стороны, могут в неявном виде просматриваться вопросы учебной темы, а с другой стороны, занимательная форма представления которых мотивирует обучающихся к поиску решения. Копилка основополагающих и проблемно-тематических вопросов учителя может постоянно пополняться новыми, это внесет элемент разнообразия в проект по данной учебной теме с другой группой обучающихся, а также расширит горизонты исследования.

Основополагающий вопрос проекта «Прошлое, которое нужно помнить»:

- Почему будущее зависит от прошлого?

Проблемно-тематические вопросы проекта «Прошлое, которое нужно помнить»:

- Почему кто владеет информацией, тот владеет ситуацией?
- Почему память о войне бережет мир?

Модель проекта «Прошлое, которое нужно помнить»

Документ	QR-код	Ссылка	Приложение в архиве на сайте ИНФО
Паспорт проекта		https://docs.google.com/document/d/15VMk3fD2csAw1T8ka9RnZcf6amovEi8J/mobilebasic	Приложение 0.1
Лист планирования содержания учебного проекта и этапов его проведения		https://docs.google.com/document/d/19DiMVQNYuYcr6DIZJaU1k2EJh3n3EZxi/mobilebasic	Приложение 0.2

- Почему жизнь без воспоминаний невозможна?
- Почему события Великой Отечественной войны нельзя стереть из памяти нашего народа?
- Как можно сохранить память о героях Великой Отечественной войны?

Планируются *время проведения проекта*, а также *форма представления результатов проектной деятельности* обучающихся: ментальная карта, презентация, веб-квест и т. д. *Модель будущего проекта* может быть представлена в различных формах: паспорт проекта, лист планирования, описательная модель и т. д.

В проекте «Прошлое, которое нужно помнить» предлагается несколько вариантов моделей разной степени детализации, из которых учитель может выбрать оптимальную для себя.

В таблице 1 приведены ссылки на документы, которые учитель разрабатывает на подготовительном этапе. В процессе проведения проекта они могут корректироваться и уточняться. Документы доступны по ссылке или QR-коду, а также на сайте ИНФО:

http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2024/

2.2. Организационный этап

После того как учителем определена учебная тема, сформулированы проблемно-тематические вопросы, сформирована дидактическая модель проекта, продумано творческое название, проект представляется обучающимся.

Проект «Прошлое, которое нужно помнить» носит межпредметный характер, поэтому понятия «информация», «свойства информации», «информационные процессы» формируются на историческом материале, что позволяет решать задачи не только обучения, но и патриотического воспитания.

Проект начинается со знакомства с опубликованными архивными документами о начале Великой Отечественной войны: отрывками из дневников известных партийных деятелей, военачальников, постановлений партии и правительства и др.

Учитель. Великая Отечественная война — одно из значимых событий в истории России. В те годы информация была одним из самых важных ресурсов. Информация позволяла командующим ориентироваться в сложной обстановке битвы, принимать важные решения и координировать действия войск. Во время войны были разработаны новые технологии шифрования, которые помогали сохранять целостность информации и защищать ее от внешних угроз. Доступность информации была очень важна, удалось создать системы связи, которые позволяли передавать информацию на большие расстояния. Это упростило командование войсками, позволило быстро и точно реагировать на изменения в ситуации на поле боя. Какие еще свойства информации использовались во время Великой Отечественной войны?

Важно показать ученикам, что они не только овладевают конкретной учебной информацией по предмету, но и расширяют свой кругозор, свои знания о таком значимом и важном событии в истории нашей страны, как Великая Отечественная война.

Учитель задает школьникам основополагающий и проблемные вопросы. Обучающиеся распределяются по группам, выбирают проблемный вопрос или несколько проблемных вопросов, которые будут решать в ходе своего исследования. Каждая группа определяет для себя название, формирует цели и задачи исследования. В ходе обсуждения (мозгового штурма) формируется **гипотеза исследования**: «Информация играла важную роль во время Великой Отечественной войны».

1-я группа «Рядовые».

Проблемный вопрос:

- Почему кто владеет информацией, тот владеет ситуацией?

Цель: проанализировать информацию по теме «Информация и информационные процессы».

Задачи:

1. Выделить и изучить основные понятия по теме «Информация и информационные процессы». Оформить понятия в виде глоссария.
2. Проанализировать свойства информации, составить схему «Свойства информации».
3. Познакомиться с информационными процессами, представить информацию в виде таблицы.
4. Познакомиться с видами информации по способу представления и способу восприятия. Создать кластер о видах представления информации
5. Обобщить и представить в виде мини-конспекта информацию по темам «Всемирная паутина» и «Двоичное кодирование».

2-я группа «Разведчики».

Проблемные вопросы:

- Почему память о войне бережет мир?
- Почему жизнь без воспоминаний невозможна?

Цель: проанализировать информацию о наиболее значимых событиях, сражениях времен Великой Отечественной войны.

Задачи:

1. Найти и систематизировать информацию о событиях, которые происходили в годы Великой Отечественной войны, о важных датах, оформить эту информацию в виде таблицы.
2. Разработать и создать ленту времени о важных событиях Великой Отечественной войны.
3. Собрать, проанализировать и представить информацию о воинских званиях времен Великой Отечественной войны.

3-я группа «Радисты».

Проблемные вопросы:

- Почему события Великой Отечественной войны нельзя стереть из памяти нашего народа?

- Как можно сохранить память о героях Великой Отечественной войны?

Цель: создать веб-квест «Письмо памяти» на платформе genial.ly.

Задачи:

1. Проанализировать информацию об особенностях работы с платформой Genially.
2. Разработать алгоритм по регистрации и правилам работы с сервисом Genially.
3. Разработать макет веб-квеста «Письмо памяти».
4. Разработать веб-квест «Письмо памяти», используя сервис Genially.

Сервис Genially для разработки веб-квеста выбран не случайно — он позволяет создавать красивый и интерактивный контент: динамичные презентации, инфографику, плакаты, игры. Genially дает возможность размещать объекты из других ресурсов. Например, в веб-квесте «Письмо памяти» задания для участников игры разработаны на платформе LearningApps.

При формировании групп по интересам учитель может дать рекомендации обучающемуся присоединиться к той или иной группе с учетом уровня развития школьника и его предпочтений, однако приоритетным является желание ученика. Следует отметить, что в данном проекте задания сформулированы таким образом, что позволяют в полной мере проявить себя ученикам с различной степенью мотивации к обучению и с различным уровнем развития информационных компетенций: от создания глоссария, таблицы, кластера или мини-конспекта до разработки ленты времени и веб-квеста. Такой дифференцированный подход позволяет каждому школьнику почувствовать себя сопричастным к общему делу и внести свой посильный вклад в результат работы группы и всего коллектива.

В процессе проектной деятельности можно и нужно использовать листы планирования (табл. 2), которые помогут обучающимся продумать свои действия, форму

Таблица 2

Документы к организационному этапу проекта «Прошлое, которое нужно помнить»

Документ	QR-код	Ссылка	Приложение в архиве на сайте ИНФО
Лист планирования самостоятельной деятельности обучающихся по проекту (индивидуально или в группе)		https://docs.google.com/document/d/1pWW562dp54deUbxu_RGeSFfD5ru2F3Ll/mobilebasic	Приложение 0.3
Лист самоанализа работы над проектом		https://docs.google.com/document/d/1UALyoYsrNmHUxDtUnXRnwP7iiT0brVfJ/mobilebasic	Приложение 0.4

Окончание табл. 2

Документ	QR-код	Ссылка	Приложение в архиве на сайте ИНФО
Критерии оценки результатов проектной деятельности		https://docs.google.com/document/d/19-BB3SfRt8TZG5Mv4FylbJwoNUfssOES/mobilebasic	Приложение 0.5

представления результатов, организовать работу на каждом этапе проекта и распределить зоны ответственности.

2.3. Теоретический этап

На теоретическом этапе обучающиеся:

- работают индивидуально или в группах (в соответствии с планом работы группы и распределением обязанностей);
- собирают, анализируют, оценивают информацию;
- коллективно обсуждают и решают возникающие вопросы и проблемы;
- корректируют план (в случае необходимости);
- оформляют документацию по проекту.

Учитель осуществляет мониторинг деятельности участников проекта, не навязывая им собственное мнение, консультирует, поддерживает и мотивирует школьников, контролирует соблюдение сроков.

На каждом из этапов обучающиеся могут столкнуться с различными трудностями. Учителю очень важно не «бежать помогать», а дать возможность школьникам самим преодолеть возникшее препятствие.

2.4. Практический этап

Это самый длительный по времени и трудоемкий по технологическому воплощению этап проекта. Учителю не-

обходимо организовать работу групп таким образом, чтобы результаты интеллектуальной и творческой деятельности нашли свое отражение в создании цифровых продуктов.

Обучающиеся размещают результаты работы на Google Диске. В самом начале работы над проектом каждый участник получает доступ к совместным ресурсам. Это позволяет осуществлять коллективную работу, проводить внутренний аудит в любое время и не только внутри группы, но и в рамках всего проекта.

Ссылки на продукты деятельности групп представлены в таблицах 3–5.

Итогом практического этапа является прохождение участниками 1-й и 2-й групп веб-квеста, созданного представителями 3-й группы. Обучающиеся должны применить полученные в ходе проекта знания по темам «Информация и ее свойства», «Информационные процессы» для решения **практической задачи**.

Участникам проекта предлагается помочь мальчику Ване восстановить фрагмент из дневника его прадедушки Логвина Степановича Козленко. Ваня гостил у своей прабабушки Лидии Николаевны — ветерана Великой Отечественной войны. Она рассказала ему о подвиге прадедушки и подарила его личный дневник. Однако, когда Ваня решил перечитать фрагмент дневника, то

Таблица 3

Результаты деятельности 1-й группы «Рядовые»

Продукт	QR-код	Ссылка	Приложение в архиве на сайте ИНФО
Глоссарий		https://docs.google.com/document/d/1BO55qEdmAE5D6FOuaXpei7gGDSuD71mR/mobilebasic	Приложение 1.1
Схема «Свойства и виды информации»		https://drive.google.com/file/d/1C-q991dC0Q7g1WyypDxHVFMIzBBCCIFY/view	Приложение 1.2

Окончание табл. 3

Продукт	QR-код	Ссылка	Приложение в архиве на сайте ИНФО
Таблица «Виды информационных процессов»		https://docs.google.com/document/d/1X0P49B-xD_985_A7DDw6WzLc9Y0Iz523/mobilebasic	<i>Приложение 1.3</i>
Кластер «Формы представления информации»		https://drive.google.com/file/d/16fLwMykOzHN1razh2NkPKvoLogtZhWpL/view	<i>Приложение 1.4</i>
Мини-конспект «Всемирная паутина»		https://docs.google.com/document/d/1byHPARIyqDD6T43g4c2t_O1G9KcWUKJs/mobilebasic	<i>Приложение 1.5</i>
Мини-конспект «Двоичное кодирование»		https://docs.google.com/document/d/1i5FL1VXqeu4xbj-SUVghsYAIQOviH5Fd/mobilebasic	<i>Приложение 1.6</i>

Таблица 4

Результаты деятельности 2-й группы «Разведчики»

Продукт	QR-код	Ссылка	Приложение в архиве на сайте ИНФО
Таблица «События Великой Отечественной войны»		https://docs.google.com/document/d/1VCiYe1IyvCWJCBYVb2Ip98CCMDu4LSZC/mobilebasic	<i>Приложение 2.1</i>
Лента времени		https://view.genial.ly/647ef0234e133a00120e6d27/interactive-content-lenta-vremeni	

Окончание табл. 4

Продукт	QR-код	Ссылка	Приложение в архиве на сайте ИНФО
Список званий времен Великой Отечественной войны		https://docs.google.com/document/d/11gV-dKmLjexfvABJJ9Q0Lw2wRa2Ofu0/mobilebasic	Приложение 2.2

Таблица 5

Результаты проектной деятельности 3-й группы «Радисты»

Продукт	QR-код	Ссылка	Приложение в архиве на сайте ИНФО
Инструкция по регистрации на сайте genial.ly		https://docs.google.com/document/d/11ing6vX9lTXZjwVrhyxalJRuhZfrXhM3/mobilebasic	Приложение 3.1
Инструкция по созданию веб-квеста на сайте genial.ly		https://docs.google.com/document/d/1p1iAg2qi_O5InEMduYGCH3JZljKRe13n/mobilebasic	Приложение 3.2
Макет веб-квеста		https://view.genial.ly/647ca0c47ef9280012c2fab6/interactive-content-maket-kvesta	
Групповой продукт		https://view.genial.ly/6474bc1f197f43001371b19e/interactive-content-pismo-pamyati	

увидел, что некоторые страницы повреждены или вовсе утрачены. Поэтому разработчики веб-квеста (рис. 1) предлагают участникам помочь Ване, выполнив задания по темам «Информация и ее свойства», «Информационные процессы».

Веб-квест называется «Письмо памяти» и создан с помощью сервиса Genially. В самом начале веб-квеста ученикам предлагается история мальчика Вани и фраг-

мент дневника его прадедушки. Далее участники проекта знакомятся с алгоритмом прохождения игры.

Для того чтобы пройти задания (рис. 2), участникам игры необходимо перейти по ссылке, открывающейся при щелчке мышью на пиктограмме «глаз» (рис. 3, 4).

По мере прохождения каждого задания школьникам становятся доступны наборы дат, которые необходимо выбрать в качестве ответа, а также комбинация цифр (рис. 5).



Рис. 1. Заглавная страница веб-квеста «Письмо памяти»

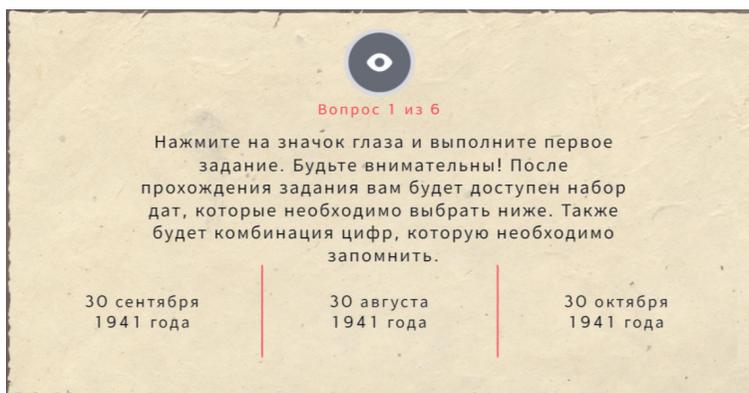


Рис. 2. Задания веб-квеста «Письмо памяти»

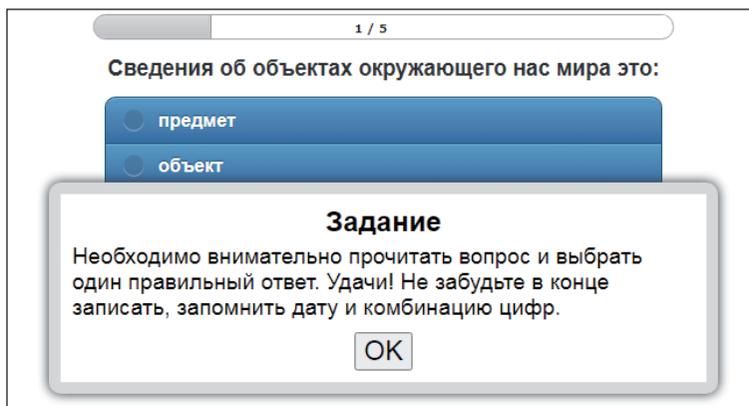


Рис. 3. Задание 1 веб-квеста «Письмо памяти»

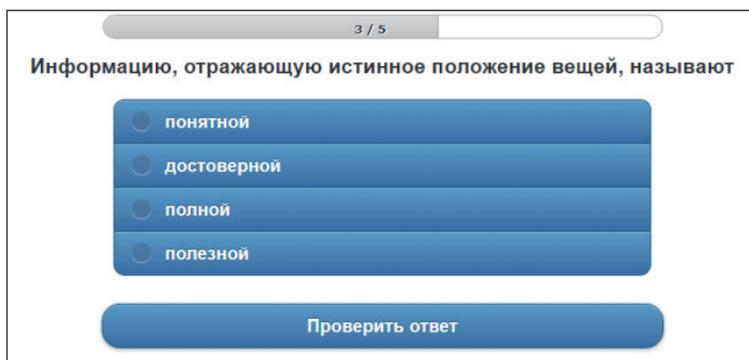


Рис. 4. Один из вопросов задания 1 веб-квеста «Письмо памяти»

5 / 5

Молодец! Дату, которую необходимо выбрать: 30 сентября 1941 года.
Комбинация цифр: 4, 12

Рис. 5. Результат выполнения задания 1 веб-квеста «Письмо памяти»

В случае неверного ответа обучающиеся могут обновить ссылку и пройти задание еще раз. Переход к следующему заданию осуществляется только после правильного выполнения текущего.

По мере прохождения задания обучающимся становится доступен фрагмент дневника (рис. 6). Внимательный анализ текста необходим для определения названия сражения, в котором участвовал автор дневника Логвин Степанович Козленко.

Собранный в ходе прохождения заданий шифр необходимо разгадать. Для этого следует ввести комбинацию цифр, которая соответствует загаданному предложению (рис. 7).

В результате прохождения веб-квеста обучающиеся определяют событие, описанное в дневнике ветерана Великой Отечественной войны (рис. 8). Речь шла о битве за Москву — крупнейшем сражении Великой Отечественной войны. Битву за Москву разделяют на два основных

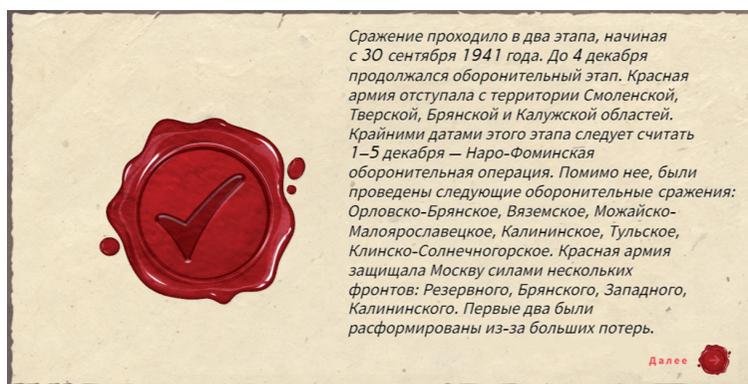


Рис. 6. Подсказка

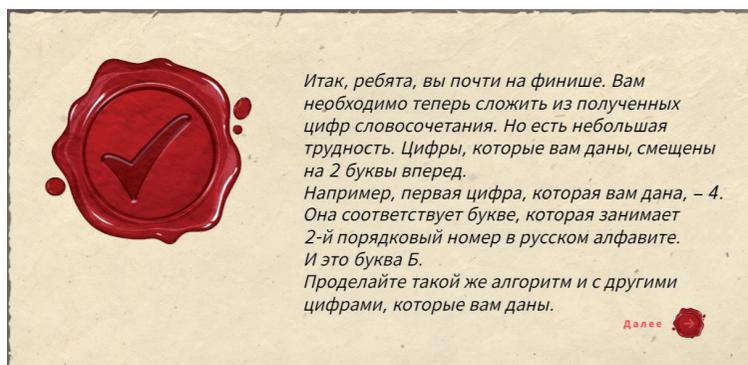


Рис. 7. Финальное задание

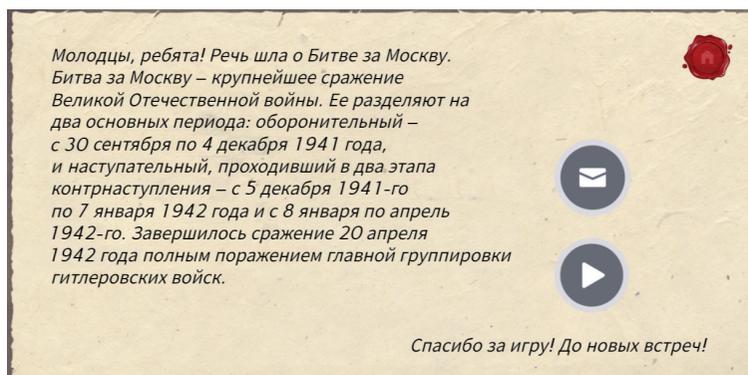


Рис. 8. Завершение веб-квеста

периода: оборонительный — с 30 сентября по 4 декабря 1941 года и наступательный, проходивший в два этапа: контрнаступления — с 5 декабря 1941 года по 7 января 1942 года и наступления — с 8 января по апрель 1942 года. Завершилось сражение 20 апреля 1942 года полным поражением главной группировки гитлеровских войск.

После апробации веб-квеста, в которой участвуют представители 1-й и 2-й групп, производится его оценка. На этом этапе осуществляются внутренняя экспертиза всех продуктов, разработанных участниками групп в ходе проекта, и самооценка проекта в целом. Учитель:

- консультирует школьников;
- дает рекомендации;
- организует процедуру внутренней экспертизы;
- назначает время публичного представления результатов проектной деятельности;
- предлагает участникам план защиты проекта.

Для того чтобы обучающимся было легче проанализировать полученные результаты, учитель может предложить школьникам лист самоанализа проекта. Такой прием предполагает, что, отвечая на вопросы, участники проекта смогут выявить сильные и слабые стороны своей деятельности, оценить уровень самостоятельности и творческой активности членов группы, наметить перспективу дальнейшего продолжения проекта.

2.5. Заключительный этап

На данном этапе происходит публичное представление результатов проектной деятельности внешним экспертам.

В роли экспертов могут выступить приглашенные учителя по информатике или другим предметам (в данном случае — учителя истории и обществознания), представители администрации образовательной организации, ученики старших классов, родители, студенты вузов и т. д.

Проект всегда должен заканчиваться представлением результатов деятельности и получать внешнюю оценку. Публичная защита — это подведение итогов исследовательской деятельности, демонстрация разработанных цифровых продуктов (веб-квеста, ленты времени, кластеров, презентаций и т. д.), анализ степени достижения поставленных целей и задач, прогнозирование возможных путей развития проекта.

3. Выводы

Применение проектной технологии позволяет обучающимся находить способы решения интересной для них проблемы, используя теоретические знания и практические умения, при этом школьники приобретают опыт исследовательской деятельности [12].

Одним из основных условий формирования функциональной грамотности является наличие практической задачи, мотивирующей обучающихся к поиску ее решения [15]. Проектная технология — это хороший инструмент для развития функциональной грамотности. Учебное проектирование решает задачу формирования функциональных и личностных качеств обучающихся, т. е. компетенций. Компетенции — это умения, связанные с опытом их применения в практической деятельности [24]. Информатика, обладая такими универсальными

инструментами, как информационные технологии, предоставляет обучающимся возможность приобрести опыт в решении целого спектра разнообразных практических задач, с которыми они могут встретиться в реальной жизни [22]. У школьников появляется возможность проявить самостоятельность в познании и изучении окружающего мира, анализировать полученную информацию, планировать и прогнозировать свою дальнейшую деятельность и ее результаты [13].

Представленный в данной статье проект может быть реализован в реальной практике образования как в урочной, так и во внеурочной деятельности по информатике. Предложенные формы проектной документации носят универсальный характер и могут быть использованы учителями при организации и проведении учебного проекта, независимо от предмета и ступени обучения. Методические рекомендации по проведению проекта, представленная проектная документация и разработанные цифровые продукты могут быть использованы в процессе обучения студентов педагогических специальностей направленности «Математика и информатика» при изучении таких дисциплин, как «Методика обучения информатике», «Педагогическое проектирование» и др.

Список источников

1. *Белаш М. А.* Проектная деятельность на уроках информатики // Актуальные вопросы современной педагогики. Материалы VII Международной научной конференции (Самара, 20–23 августа 2015 года). Самара: Асгард, 2015. С. 65–67. EDN: UNHYXH.
2. *Беляев В. И.* Становление и развитие инновационной концепции С. Т. Шацкого. М.: МНЭПУ, 1999. 223 с.
3. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика. 7–9 классы: методическое пособие. 3-е изд., перераб. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. 512 с. EDN: CIRXGN.
4. *Вершиловский С. Г., Матюшкина М. Г.* Функциональная грамотность выпускников школ // Социологические исследования. 2007. № 5 (277). С. 140–144. EDN: HZWNJD.
5. *Громова С. Ф., Кукушкина Е. Ф.* Проект — средство для формирования функциональной грамотности на уроках информатики // Цифровые инструменты в образовании. Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Сургут, 06–07 апреля 2023 года). Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2023. С. 50–53. EDN: YMRXOV.
6. *Заведенский К. Е., Рабинович П. Д.* Проектные и цифровые технологии в школе: мотивация, познание, компетенции // Информатика и образование. 2020. Т. 35. № 7. С. 6–16. EDN: YJDDKR. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-7-6-16.
7. *Загвязинский В. И., Закирова А. Ф.* Педагогический словарь: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Академия, 2008. 352 с. EDN: RAOSTB.
8. История и особенности «метода проектов» Джона Дьюи // Психопоиск. 16 декабря 2017 года. <https://psychosearch.ru/teoriya/vospitanie/478-istoriya-i-osobennosti-metoda-proektov-dzhon-dyui>
9. *Ключарев Г. А., Огарев Е. А.* Непрерывное образование в трансформирующемся российском обществе. М.: РОССПЭН, 2002. 191 с.
10. *Коваль Т. В., Дюкова С. Е.* Глобальные компетенции — новый компонент функциональной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1. № 4 (61). С. 112–123. EDN: HBQKRQ.
11. *Коваль Т. В., Ковалева Г. С., Дюкова С. Е.* «Большие идеи» и функциональная грамотность: опыт разработки модуля «Глобальные компетенции» в программе по формированию функциональной грамотности // Отечественная и зарубеж-

ная педагогика. 2022. № 4 (85). С. 79–93. EDN: CNWIAF. DOI: 10.24412/2224-0772-2022-85-79-93.

12. *Кукушкина Е. Ф.* Использование проектных технологий как средства формирования функциональной грамотности на уроках информатики // Молодежь в мире науки. Материалы X открытой окружной студенческой научно-практической конференции (Сургут, 02 декабря 2022 года). Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2023. С. 174–176. EDN: LKYIKF.

13. *Лазарев В. С.* Проектная деятельность в школе: неиспользуемые возможности // Вопросы образования. 2015. № 3. С. 292–307. EDN: SJDQTX. DOI: 10.17323/1814-9545-2015-3-292-307.

14. *Лебедев О. Е.* Компетентностный подход в образовании // Школьные технологии. 2004. № 5. С. 3–12. EDN: SKEDIV.

15. *Липова Н. И.* Общая функциональная грамотность. Виды функциональной грамотности // Научно-методические и практические аспекты интеграционных процессов в науке и технике. Сборник статей Международной научно-практической конференции (Ижевск, 25 октября 2022 года). Уфа: ООО «Аэтерна», 2022. С. 195–198. EDN: ZCOPMH.

16. *Лобанова Т. Ю., Лобанов А. А.* Проектная деятельность как способ повышения познавательной активности в урочной и внеурочной деятельности школьников // Информатика в школе. 2015. № 4 (107). С. 3–10. EDN: TXKXZ.

17. *Мацкевич В. В., Крупник С. А.* Функциональная грамотность // Всемирная энциклопедия: Философия. Минск: Харвест, 2001. 312 с.

18. *Мишарина М. М.* Метод проектов Дж. Дьюи // Вопросы образования: история, теория, практика. Сборник научных статей. В 2 ч. Ч. 1. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2016. С. 52–56. EDN: YHIYZV.

19. *Новиков Д. А.* Управление проектами: организационные механизмы. М.: ПМСОФТ, 2007. 140 с. EDN: PFGVJD.

20. *Полат Е. С.* Метод проектов. История и теория вопроса // Школьные технологии. 2006. № 6. С. 43–47. EDN: HYWTJX.

21. *Сазанова А. В.* Генезис и сущность понятия «проектная деятельность» // Психология, социология и педагогика. 2012. № 6. <https://psychology.snauka.ru/2012/06/673>

22. *Симдянкина Е. К., Штена Ю. П.* Организация проектной деятельности школьников при обучении информатике // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. Материалы международной научно-практической интернет-конференции (Москва, 22–26 апреля 2019 года). М.: МПГУ, 2019. С. 206–215. EDN: ECRPEP.

23. *Трегубова С. Е.* Урок — деловая игра на тему «Разработка базы данных в СУБД MS Access» // Информатика в школе. 2016. № 3 (116). С. 3–11. EDN: VVNSZV.

24. *Чигишева О. П., Солтовец Е. М., Бондаренко А. В.* Интерпретационное своеобразие концепта «функциональная грамотность» в российской и европейской теории образования // Мир науки. 2017. Т. 5. № 4. С. 44. EDN: ZMQABZ.

25. *Bybee R. W.* Achieving scientific literacy: From purposes to practices. Portsmouth, NH: Heinemann, 1997. 265 p.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-47-53

А. А. Лобанов

дипломант конкурса ИНФО-2023,
ЧОУ «Школа «Тaurus», Санкт-Петербург, Россия

Т. Ю. Лобанова

дипломант конкурса ИНФО-2023,
Ангарский лицей № 1, г. Ангарск, Иркутская область, Россия

УЧЕБНЫЙ ПРЕДМЕТ ДОЛЖЕН ВОСПИТЫВАТЬ*

Аннотация

Каждый учитель информатики при грамотном отборе учебного содержания курса может из урока в урок формировать гражданина своей страны, уважающего труд, окружающих людей, любящего свою семью, свою Родину. Результатом обобщения опыта преподавания информатики и воспитательной работы, накопленного авторами статьи за годы педагогической деятельности, стало построение макетов воспитательных практик. От того, как учитель воспользуется предлагаемым инструментом в воспитании учеников через свой предмет, во многом будет зависеть будущее каждого ребенка и в целом будущее России. В статье приводятся примеры того, как, предлагая для изучения предметный материал, можно красной нитью через весь урок информатики провести формирование у учащихся любви к природе, чувства товарищества, гордости за героизм народа в годы войны, уважение к людям разных профессий.

Ключевые слова: информатика, воспитание, урок, учитель, ученик, патриотизм.

1. Введение

Школа — это живой, постоянно изменяющийся организм. И, как у любого живого организма, у школы могут быть взлеты и падения, подъем сил и спад настроения. Как мы знаем, все организмы состоят из клеток. В организме-школе такой клеткой является урок. В. А. Сухомлинский писал: «Урок — это “клеточка” учебно-воспитательного процесса, насыщенного многообразными отношениями к миру предметов и явлений, событий прошлого и настоящего, к науке, к искусству, к отношениям людей, к собственной позиции в процессе обучения, в мире человеческих ценностей, в собственном развитии...» [11].

Именно на уроке встречаются главные участники образовательного процесса — учитель и ученик, всё в школе тесно связано с этими двумя ключевыми фигурами [3]. Поэтому и воспитательный аспект урока имеет двух адресатов. Первый — это ученик, его познавательно-коммуникативная потребность, условия ее формирования и развития; особенности его речемыслительной деятельности, его коммуникативные способности, индивидуальные психологические особенности. В то же время воспитательный анализ урока — это инструмент учителя, средство совершенствования его собственной педагогической деятельности. Поэтому вторым адресатом является сам учитель (рис. 1). От того, как учитель воспользуется этим инструментом в вос-

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2024/

Контактная информация

Лобанов Алексей Александрович, учитель информатики, директор, ЧОУ «Школа «Тaurus», Санкт-Петербург, Россия; *адрес:* 197229, Россия, г. Санкт-Петербург, Лахтинский пр-т, д. 102, корп. 3, стр. 1; *e-mail:* aalobanov@mail.ru

Лобанова Татьяна Юрьевна, учитель информатики, Ангарский лицей № 1, г. Ангарск, Иркутская область, Россия; *адрес:* 665830, Россия, Иркутская область, г. Ангарск, квартал 72, д. 21; *e-mail:* tanucha_lobanova@mail.ru

A. A. Lobanov

School "Taurus", St. Petersburg, Russia

T. Yu. Lobanova

Angarsk Lyceum 1, Angarsk, Irkutsk Region, Russia

AN ACADEMIC SUBJECT SHOULD BRING UP

Abstract

Each informatics teacher, with proper selection of the educational content of the course, can, from lesson to lesson, form a citizen of his country who respects work, the people around him, who loves his family, his Motherland. The result of generalizing the experience of teaching informatics and educational work, accumulated by the authors of the article over the years of teaching activity, was the construction of models of upbringing practices. The future of each child and the future of Russia as a whole will largely depend on how the teacher uses the proposed tool in upbringing students through his subject. The article provides examples of how, by offering subject material for study, it is possible through the entire informatics lesson to develop in students a love for nature, a sense of camaraderie, pride in the heroism of the people during the war, and respect for people of different professions.

Keywords: informatics, upbringing, lesson, teacher, student, patriotism.

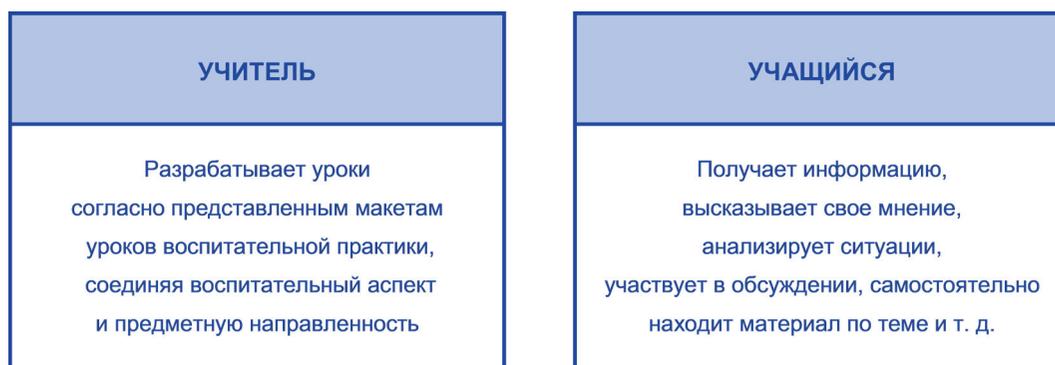


Рис. 1. Участники воспитательной практики

питании учеников через свой предмет, во многом будет зависеть будущее каждого ребенка и в целом будущее России. Как вода точит камень, так и учитель на уроках по своему предмету обтачивает пытливым умом каждого ученика и помогает ребенку сформировать ориентиры ценностного отношения к семье, уважения к родителям, культуры семьи, традиций, совместного труда и творчества, а также выработать стойкий иммунитет ко всему чуждому российской идентичности, заложенной за многовековую историю культурным кодом страны.

Каждый раз, готовясь к уроку, мы, преподаватели точных наук, в том числе математики и информатики, задумываемся о том, как через предметное содержание формировать у учеников помимо предметных компетенций, определенных образовательными стандартами и запросами общества, любовь к своей родине, к родителям, к труду. Да, это нелегко. Но возможно!

2. Макеты воспитательных практик

Накопленный за годы педагогической деятельности опыт мы обобщили в макетах воспитательных практик, которые можно объединить под общим девизом: «Каждый предмет должен воспитывать». Цель макетов — оказание методической помощи молодым учителям через предоставление разработанных готовых макетов уроков, в которых красной нитью через содержание программного материала проходит воспитание учащихся (рис. 2).

В педагогической науке существует большое количество терминов, связанных с воспитанием: форма воспитательной работы (рассказ, просмотр фильма с комментариями), воспитательные методы (прямые и косвенные) и т. д. Некоторые авторы считают, что обобщенный термин «воспитательные практики» подразумевает любой набор действий педагога, целью

которого является формирование личностных качеств ученика [8]. Другие дают более развернутое определение, например: воспитательные практики — это практики ценностно-смыслового взаимодействия педагога и воспитанника, практики выращивания в человеке «собственно человеческого», организованные практики жизнедеятельности, в которых дети формируют ценностно-смысловое отношение к миру, к другим и к себе [13].

При разработке воспитательных практик нами были определены их цели и основные задачи (рис. 3).

Уникальность предложенного подхода состоит в том, что реализация воспитательной практики предполагает интегрированный характер, практика разнообразна по содержанию, составлена с учетом интересов и возрастных особенностей учащихся, разработана и в соответствии с учебной программой конкретного предмета, и с учетом метапредметного содержания современного урока [10].

Для каждого отдельного учителя в школе и для всей образовательной системы школы могут быть получены следующие воспитательные эффекты:

- формирование единого воспитательного пространства школы;
- развитие творческих и интеллектуальных способностей обучающихся;
- формирование имиджа школы как общественно активной.

Кроме того, опосредованно в практику будут вовлечены и родители — через совместное выполнение домашних заданий (работ), которые требуют участия родителя.

Актуальность внедрения воспитательных практик на уроках информатики и математики заключается в том, что воспитание гражданско-патриотических качеств и формирование гражданской позиции личности на уроках точных наук является сложной, но решаемой задачей для педагога.

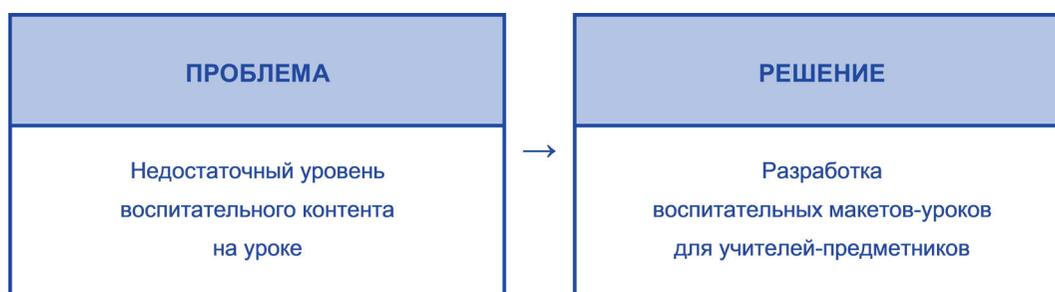


Рис. 2. Проблематика воспитательной практики

ЦЕЛИ ПРАКТИКИ	ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ
<p>Через учебный предмет развивать и пропагандировать базовые ценности российского общества:</p> <ul style="list-style-type: none"> • любовь к Родине, семье, природе; • умение ценить дружбу, приходить на помощь нуждающимся, беречь природу; • стремление к новым знаниям; • сохранение исторической памяти поколений 	<p>Продемонстрировать на примере практики, как связать предметное содержание и воспитание:</p> <ul style="list-style-type: none"> • любви к Родине, патриотизма; • любви к природе и окружающему миру; • чувства долга, товарищества, дружбы; • чувства доброты, стремления к добровольчеству и волонтерству

Рис. 3. Цели и задачи воспитательной практики

Предлагаемые воспитательные практики подразумевают, что *каждый* учитель-предметник создает условия для воспитания и развития гармоничной личности гражданина и патриота России, готового и способного отстаивать интересы своей Родины.

В практиках представлен опыт воспитания гражданско-патриотических качеств через подбор учебного материала и его связь с учебным предметом (рис. 4).

3. Содержание воспитательных практик

Нами разработаны макеты восьми уроков по различным векторам воспитания:

- Экология.
- Дружба.
- Добровольчество и волонтерство.
- Историческая память.
- Многонациональная Россия.
- Любовь к труду. Учительство.

- Любовь к учебе.
- Любовь к труду. Инженеры.

Данные макеты может применить в готовом виде любой учитель, а также на основе созданного макета можно внести свои дополнения с учетом специфики класса и решаемых воспитательных задач.

Воспитательные практики ежегодно обновляются и развиваются. Если первоначально нами было разработано пять макетов воспитательных практик (рис. 5), то сегодня их уже восемь (рис. 6) и до конца учебного года будет 10. Все макеты содержат учебное содержание по предмету «Информатика», определенное Федеральной образовательной программой [12] с учетом личностных результатов, определенных ФГОС ООО [9], которые должны быть достигнуты обучающимися в ходе обучения предмету «Информатика» с VII по IX класс.

Применение макетов воспитательных практик позволяет каждому учителю-предметнику практически на

УНИКАЛЬНОСТЬ	НОВИЗНА	АКТУАЛЬНОСТЬ	ПРАКТИЧНОСТЬ
<p>Воспитательная практика носит интегрированный характер; разнообразна по содержанию; составлена с учетом интересов и возрастных особенностей учащихся</p>	<p>Макеты воспитательных практик — плодородная почва для развития воспитательного контента на уроке</p>	<p>Новый подход к проецированию воспитательного потенциала урока через подбор учебного контента</p>	<p>Макеты воспитательных практик могут быть применены к любому учебному предмету</p>

Рис. 4. Обоснование практики



Рис. 5. Тематика макетов воспитательных практик прошлых лет

каждом уроке реализовать воспитательный потенциал, заложенный в ФГОС ООО, а именно (рис. 7):

- личностный рост, интеллектуальное и социальное развитие ребенка;
- развитие коммуникативных способностей, инициативности, толерантности, логического мышления;
- формирование четкого и образного представления об исторических и памятных событиях прошлого и настоящего нашего Отечества;
- формирование умения оценочной деятельности.

Любая практика, тем более та, которая требует от учителя или от всего школьного коллектива внедрения и развития, должна внедряться с учетом четкой структуры. В этом и состоит суть управленческой культуры образовательной организации. Реализация проекта,

направленного на повышение образовательных результатов обучающихся, требует включенности всего коллектива, а не только отдельных инициативных педагогов, которые являются катализаторами внедрения инновационных технологий обучения и воспитания в отдельно взятой школе.

Период разработки урока на основе воспитательной практики и обобщения его результатов состоит из пяти основных этапов и может быть дополнен еще одним — выпуском сборника разработанных учителями уроков. Этапы реализации воспитательной практики организованы по алгоритму, изображенному на рисунке 8.

Предложенная модель воспитательной практики имеет свои сильные и слабые стороны, и их надо учитывать при внедрении данной модели в образовательной организации (рис. 9).

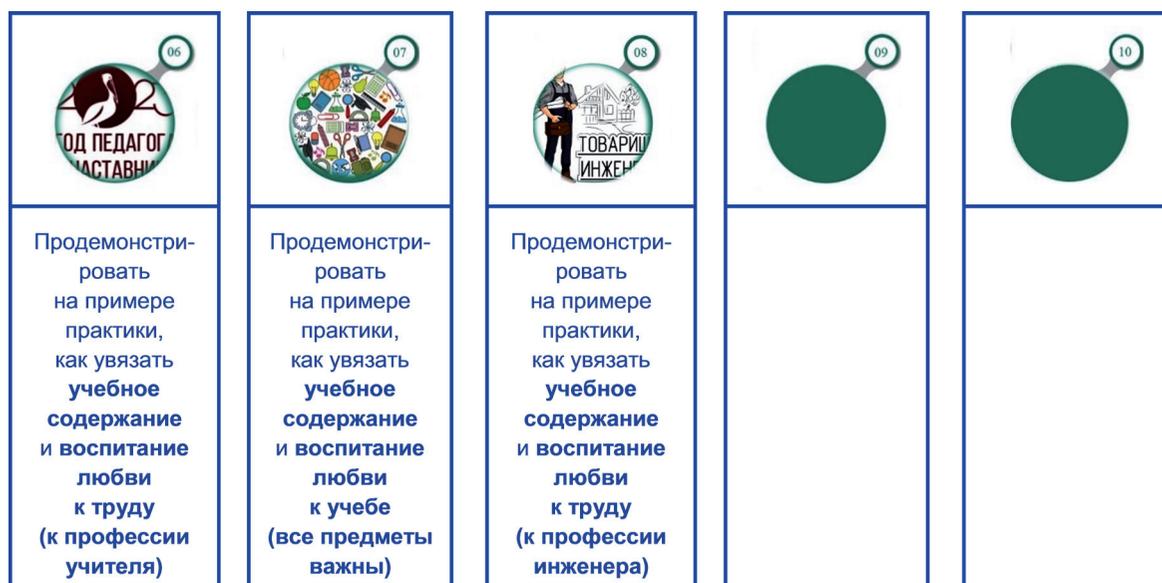


Рис. 6. Тематика макетов воспитательных практик 2023/2024 учебного года

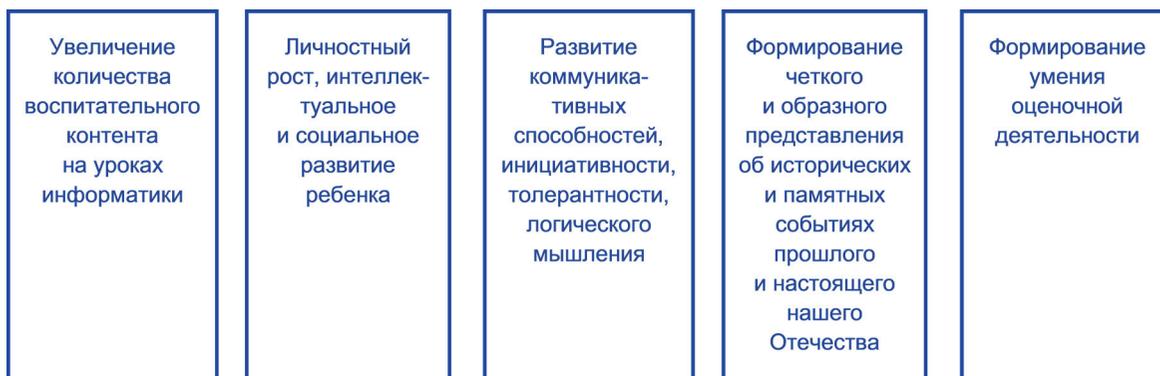


Рис. 7. Ожидаемые результаты внедрения практики



Рис. 8. Этапы реализации практики

ВНУТРЕННИЕ ФАКТОРЫ	ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ
Сильные стороны	Возможности
<ol style="list-style-type: none"> Ресурсное обеспечение. Взаимосвязь ФГОС ООО и рабочей программы воспитания по модулю «Школьный урок». Реализация практики в рамках подготовки к школьной педагогической конференции «Лучший урок — воспитательный аспект». 	<ol style="list-style-type: none"> Внедрение в процесс воспитания подрастающего поколения инновационных технологий. Трансляция опыта воспитательной практики на муниципальном и региональном уровнях. Привлечение студентов педагогического колледжа для отработки воспитательных макетов уроков.
Слабые стороны	Угрозы (риски)
<ol style="list-style-type: none"> Инертность учителей. Загруженность учителей. 	<ol style="list-style-type: none"> Запрос от родителей на подготовку к ГИА, а не на формирование гражданина. Эффективность воспитания учащихся учителями-предметниками не регламентирована.

Рис. 9. SWOT-анализ воспитательной практики

4. Примеры осуществленных уроков информатики на основе предложенных макетов воспитательных практик

Разработанные и проведенные уроки информатики по макетам воспитательных практик получили широкий профессиональный отклик не только среди учителей информатики, но и среди учителей других предметов. Опыт показал, что уроки востребованы и интересны как для учащихся, так и для учителей — с точки зрения подбора методики для реализации воспитательного потенциала урока (рис. 10).

Разработанные авторами уроки информатики прошли экспертную оценку жюри всероссийского конкурса «Урок информатики в основной и старшей школе» и стали победителями этого конкурса, а также были опубликованы в журнале «Информатика в школе» [4–7]:

- Метапредметный урок — счетная атака «Бой с числами» с уклоном в историю Великой Отечественной войны:
https://infojournal.ru/journals/school/school_03-2021/
- Урок — счетная практика по теме «Системы счисления»:
https://infojournal.ru/journals/school/school_01-2017/
- Урок — деловая игра на тему «Обработка числовой информации в электронных таблицах»:
https://infojournal.ru/journals/school/school_02-2016/
- Урок на тему «Многообразие схем. Графы»:
https://infojournal.ru/journals/school/school_05-2015/

Рассмотрим кратко пример воспитательной практики, реализованной в текущем учебном году, — урок информатики для VIII класса по обобщению и систематизации основных понятий темы «Системы счисления». Это **урок-игра «Виртуальный VS реальный учитель»**

(урок является победителем конкурса «Урок информатики в основной и старшей школе» 2023 года).

Подробно материалы урока представлены в архиве на сайте ИНФО (см. дополнительные материалы к данной статье):

http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2024/

На уроке происходит знакомство школьников с профессией учителя-наставника.

На протяжении всего урока учащиеся работают с интерактивным приложением, в котором в роли педагога выступает виртуальный учитель Юзер Файлович Паскаль.

Обобщая знания по теме «Системы счисления» [1, 2], учащиеся параллельно знакомятся с тонкостями профессии учителя — узнают, сколько часов отдает учитель школе, сколько мела исписывает за годы работы в школе, нужна ли учителю зарплата.

Ребята формируют портрет современного учителя, определяют положительные и отрицательные стороны профессии, узнают, почему птица пеликан является символом учительства.

Учащиеся самостоятельно проходят рефлексивный и оценочный этапы урока и этап подведения итогов. На ключевой вопрос виртуального учителя: «Хотели бы вы, чтобы я всегда проводил у вас уроки, или вы предпочли бы вашего учителя информатики?» все ребята ответили, что никто и ничто не заменит живого общения на уроке с реальным учителем-наставником. Но данный урок с виртуальным учителем им тоже понравился.

5. Заключение

После внедрения макетов воспитательных практик в учебный процесс образовательных организаций, в которых работают авторы данной статьи, воспитательный потенциал урока шагнул и за его рамки, особенно во внеурочную деятельность. В текущем 2023/2024 учебном году был разработан и проведен воспитательный **квест «Инженеры человеческих душ»**, посвященный Году педагога и наставника. Все учащиеся школы были



Рис. 10. Реализованные макеты воспитательной практики

разделены на разновозрастные группы и в течение учебного дня погрузились в историю появления профессии учителя, историю развития учительства в мире и в России, узнали о правилах обучения в школах различных стран, а также о великих педагогах-новаторах. Пройдя испытания квеста, каждый ученик смог прочувствовать важность и необходимость профессии учителя.

Но и это еще не всё. В этом учебном году в ЧОУ «Школа «Таурас» Санкт-Петербурга пройдут три длительные образовательные игры, посвященные инженерии и науке:

- «Инженерия космоса» (<https://tauras-school.ru/my-malenkie-deti-nam-khochetsya-letat>) — I четверть;
- «Инженерия архитектуры» (<https://tauras-school.ru/inzheneriya-arkhitektury>) — III четверть;
- «Инженерия судостроения» — IV четверть.

Каждая длительная образовательная игра начинается в последний учебный день четверти и состоит из четырех модулей:

- 1) «Инженеры тоже люди» — знакомство с личностью выбранного инженера;
- 2) «Изобретения, изменившие мир» — знакомство с открытиями инженера;
- 3) «Инженеры сегодня» — выступление инженера с завода — партнера школы;
- 4) «Я — инженер» — сбор вручную выбранной модели.

День заканчивается выставкой созданных моделей и их стендовой защитой проектными группами классов.

Наш опыт показывает, что разработка и внедрение воспитательных практик в работу образовательной организации позволяет вывести на новый уровень воспитательный аспект не только урока, но и внеурочной деятельности и всех событий школьной жизни.

Список источников

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 8 класс: самостоятельные и контрольные работы. М.: Просвещение, 2023. 64 с.

2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 8 класс: учебник. 4-е изд., стереотип. М.: Просвещение, 2023. 272 с.

3. Левадная И. М. Организация современного урока в соответствии с идеями ФГОС // Педагогическая мастерская. Все для учителя! 2016. № 3. С. 2–5.

4. Лобанов А. А., Лобанова Т. Ю. Метапредметный урок — счетная атака «Бой с числами» с уклоном в историю Великой Отечественной войны // Информатика в школе. 2021. № 3 (166). С. 32–39. EDN: DTFAEN. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-3-32-39.

5. Лобанов А. А., Лобанова Т. Ю. Урок на тему «Многообразие схем. Графы» // Информатика в школе. 2015. № 5 (108). С. 28–34. EDN: TXKPDТ.

6. Лобанова Т. Ю., Лобанов А. А. Урок — деловая игра на тему «Обработка числовой информации в электронных таблицах» // Информатика в школе. 2016. № 2 (115). С. 3–9. EDN: VVQWDL.

7. Лобанова Т. Ю., Лобанов А. А. Урок — счетная практика по теме «Системы счисления» // Информатика в школе. 2017. № 1 (124). С. 31–36. EDN: YRRIKX.

8. Поливанова К. Н., Струкова А. С., Дементьева Ю. О. Воспитательные практики отечественной школы. М.: НИУ ВШЭ, 2023. 48 с. (Современная аналитика образования. № 6 (74).)

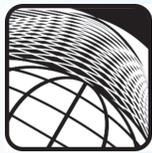
9. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/Приказ-№-287-от-31.05.2021-ФГОС_ООО.pdf

10. Саркисова А. Р. Метапредметные умения современного урока // Вопросы педагогики. 2020. № 4-2. С. 313–315. EDN: RGZVBC.

11. Сухомлинский В. А. Сердце отдаю детям. М.: Концептуал, 2023. 272 с.

12. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика (базовый уровень) (для 7–9 классов образовательных организаций) // Единое содержание общего образования. https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/15_ФРП-Информатика-7-9-классы_база.pdf

13. Шавринова Е. Н. Воспитательные практики как средство реализации современных задач воспитания // ГБУ ДО ДДЮТ «На Ленской». <http://na-lenskoj.ru/images/2022-2023/meropriatia/gumo/Шавринова%20Воспитательные%20практики.pdf>



DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-54-59

А. А. Никандров,

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

К. Р. Пиотровская

*Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия;
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия*

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС ПО МАШИННОМУ ОБУЧЕНИЮ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ: ЗАДАЧИ СПОРТИВНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Аннотация

В статье обсуждается перспектива преподавания элементов машинного обучения в старшей школе. Представлен обзор зарубежного опыта по изучению основ машинного обучения в школе. Предлагается система задач для элективного курса по машинному обучению для учащихся старших классов российских общеобразовательных школ. Осуществлен разбор пяти типовых задач спортивного программирования, которые являются авторской разработкой, при этом каждая задача имеет свой рейтинг по аналогии с предлагаемыми на известных ресурсах олимпиадного движения по информатике: CodeForces, LeetCode, AtCoder. Электив предназначен для школьников, которые уже имеют базовые знания в области программирования на языке Python 3, и состоит из трех модулей, которые ориентированы на различный уровень владения этим языком программирования. Учащийся имеет возможность повышать или снижать уровень прохождения курса. Элективный курс может быть реализован в системе Stepik. Обучение может осуществляться как в дистанционной форме, так и в форме смешанного обучения. Проверка программного кода заданий происходит автоматически. Рассмотрение теории и разбор задач осуществляются на интерактивной вычислительной платформе Jupyter Notebook.

Ключевые слова: машинное обучение, элективный курс, автоматическая проверка программного кода, старшая школа, олимпиадное программирование, спортивное программирование, дистанционное обучение.

Контактная информация

Никандров Алексей Андреевич, аспирант кафедры цифрового образования, Институт информационных технологий и технологического образования, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия; *адрес:* 191186, Россия, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, д. 48; *e-mail:* nik190397@mail.ru

Пиотровская Ксения Раймондовна, доктор пед. наук, канд. тех. наук, доцент; профессор кафедры методики обучения математике и информатике, факультет математики, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия; *адрес:* 191186, Россия, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, д. 48;

профессор кафедры математической лингвистики, филологический факультет, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; *адрес:* 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9; *e-mail:* krp62@mail.ru

A. A. Nikandrov

Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia

A. A. Nikandrov, X. R. Piotrowska

Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia;
 St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

ELECTIVE COURSE ON MACHINE LEARNING IN HIGH SCHOOL: PROBLEMS OF SPORTS PROGRAMMING

Abstract

The article discusses the prospect of teaching elements of machine learning in high school. An overview of foreign experience in studying the fundamentals of machine learning at school is presented. A system of tasks is proposed for an elective course on machine learning for high school students in Russian secondary schools. An analysis of five typical tasks of competitive programming, which are the author's development, was carried out, and each task has its own rating, similar to those offered on the well-known resources of the informatics Olympiad movement: CodeForces, LeetCode, AtCoder. The elective is intended for schoolchildren who already have basic knowledge of programming in Python 3, and consists of three modules that are aimed at different levels of proficiency in this programming language. The student has the opportunity to increase or decrease the level of completion of the course. The elective course can be implemented in the Stepik system. Training can be carried out either in distance learning or in the form of blended learning. The program code of tasks is checked automatically. Consideration of theory and analysis of tasks are carried out on the interactive computing platform Jupyter Notebook.

Keywords: machine learning, elective course, automatic code checking, high school, competitive programming, sports programming, distance learning.

1. Введение

В последнее время интерес общественности к искусственному интеллекту невероятно возрос. Машинное обучение, важнейшее подмножество искусственного интеллекта, постепенно превращается в новый инструмент, революционизирующий практику поиска знаний [11]. Преимущества, связанные с ознакомлением школьников со сложностями и внутренней работой машинного обучения, вызывают повышенный интерес среди заинтересованных сторон в сфере образования [1, 14]. Образование в области машинного обучения считается актуальным для будущих поколений, которым предположительно предстоит жить в эпоху этого обучения. Поскольку данный инструмент постепенно превращается в обычное явление в повседневной жизни людей, раннее знакомство с фундаментальными процессами машинного обучения может облегчить понимание детьми окружающего мира [8]. Согласно мнению западных исследователей (см., например, [11]), понимание того, как можно обучить модель, имеет решающее значение для разработки детьми полезных ментальных моделей для изучения искусственного интеллекта и интеллектуальных устройств, с которыми они сейчас часто взаимодействуют. Знакомство с основами машинного обучения должно способствовать повышению мотивации к исследовательской деятельности в области искусственного интеллекта следующих поколений разработчиков программного обеспечения [15].

В высших учебных заведениях широко распространено обучение основам концепций и методов [9, 15], а в последнее время за рубежом предпринимались попытки ввести преподавание новой концепции и в школах. В ряде работ рассмотрена явная демонстрация принципов машинного обучения (см., например, [2, 5, 12]). В частности, разработана система Apy-Cubes, прототип игрушки, с помощью которой ученики могут интуитивно и в игровой форме проводить исследования по машинному обучению [13]. Предложена система Zhogai — средство общения для детей, позволяющее изучать концепции машинного обучения [11].

Продолжает расти число исследований, посвященных разработке учебных программ, материалам, инструментам или платформам для машинного обучения в школах разных стран (см., например, [1, 4, 16]). Но проблема в том, что начатые инициативы и проекты пока разрозненные, что затрудняет формирование обзора существующих работ по машинному обучению в сфере образования.

2. Материалы и методы элективного курса

Предлагаемый в данной статье набор задач спортивного программирования (далее — задач) предназначен для элективного курса по машинному обучению для старшеклассников. Задачи не являются явными с точки зрения машинного обучения, но они закладывают фундамент для дальнейшего развития школьника в указанной области, поскольку подразумевают алгоритмический способ мышления. Их нельзя решить без четкого плана, что соответствует требованиям методик

машинного обучения, где обычно необходимо отчетливо предвидеть будущий результат.

Элективный курс предлагается для учащихся, которые уже имеют базовые знания в области программирования на языке Python 3. Курс состоит из трех модулей, ориентированных на различный уровень владения языком Python. В курсе присутствуют черты адаптивности — обучающийся имеет возможность повышать или понижать уровень прохождения курса.

Электив реализуется как в дистанционной форме, так и в форме смешанного обучения. Рассмотрение теории и разбор задач осуществляются на интерактивной вычислительной платформе **Jupyter Notebook**, которая позволяет поддерживать рабочий процесс обучения: интерактивные исследования, публикации подробных записей вычислений.

В последнее десятилетие успехом пользуется российская разработка **Stepik** — условно открытая система, где любой желающий может создать и разместить собственный онлайн-курс, укладываясь в рамки пользовательских правил. Систему отличает возможность автоматического тестирования решений задач по программированию. Поэтому именно система Stepik была выбрана нами для организации онлайн-курса с автоматической проверкой решений и сбором статистики [3].

Практически все (за исключением нескольких) задачи электива являются авторской разработкой, при этом каждая имеет свой рейтинг по аналогии с предлагаемыми на известных отечественных и международных ресурсах олимпиадного движения по информатике: CodeForces [7], LeetCode [10], AtCoder [6].

Предлагаемые учащимся задания первого модуля находятся в диапазоне 1000–1200, второго модуля — 1300–1400, третьего — 1500–1600 по шкале оценивания ресурса CodeForces.

3. Примеры разбора задач

Разберем решение нескольких задач, которые предлагаются в элективном курсе по машинному обучению. В описании каждой задачи дана ссылка на материалы электронного курса, организованного на платформе Stepik.

Задача 1.

Задача на сортировку:

<https://stepik.org/lesson/688258/step/1?unit=687627>

Условие.

Пусть существует число k . Если массив имеет минимум k чисел, то определим его показатель как сумму k наибольших чисел этого массива.

В качестве примера рассмотрим $b = [2, 3, 5, 5, 4]$ и $k = 4$. Тогда четырьмя наибольшими элементами b являются 3, 5, 5 и 4. В этом случае показатель b равен $3 + 5 + 5 + 4 = 17$.

Даны массив $b_1, b_2 \dots b_n$, вышеописанное число k и натуральное число s . Необходимо разбить массив b ровно на s подмассивов (подмассив — непрерывная подпоследовательность b) следующим образом:

1) каждый элемент b содержится ровно в одном подмассиве;

- 2) каждый подмассив имеет минимум k чисел;
- 3) сумма показателей всех s подмассивов максимально возможная.

Входные данные.

В первой строке даны числа n, k, s ($1 \leq n \leq 5 \cdot 10^4$, $1 \leq k, 2 \leq s, k \cdot s \leq n$), где n — количество чисел в массиве b , k — описанное выше число, s — число, отвечающее на вопрос, на сколько подмассивов нужно провести разбиение.

Во второй строке даны числа b_1, b_2, \dots, b_n ($-10^9 \leq b_i \leq 10^9$).

Выходные данные.

В единственной строке выведите максимально возможную сумму показателей подмассивов.

Общая идея решения задачи.

По условию задачи необходимо разбить исходный массив b на s подмассивов, у каждого из которых длина не менее k . Также гарантируется, что количество элементов $k \cdot s$ не меньше длины массива b . Далее необходимо максимизировать суммы s подмассивов. Для этого следует отсортировать массив b и взять наибольшие $k \cdot s$ чисел, чтобы их можно было разделить произвольным образом между s подмассивами, поскольку значение итоговой суммы не изменится.

Протокол ввода/вывода и код на Python 3 представлены на рисунке 1.

	Решение на Python 3:
Sample Input 1: 11 3 3 3 5 6 3 8 7 2 8 8 4 1	<pre>n, k, s = [int(num) for num in input().split()] a = [int(num) for num in input().split()] b = a.copy() b.sort(reverse=True)</pre>
Sample Output 1: 52	
Sample Input 2: 1 1 1 100	
Sample Output 2: 100	

Рис. 1. Протокол ввода/вывода и код задачи 1

Задача 2.

Задача на жадный алгоритм:

<https://stepik.org/lesson/688258/step/2?unit=687627>

Условие.

Имеется t левых и t правых варежек. Каждая варежка обладает своим цветом, заданным строчной буквой английского алфавита или знаком вопроса, если цвет не определен.

Каково максимальное количество пар варежек, таких, что одна варежка — левая, вторая — правая и при этом их цвета либо совпадают (например, ('z', 'z') или ('?', '?')), либо один цвет задан строчной латинской буквой, а другой — знаком вопроса (например, ('z', '?') или ('?', 'z'))?

Обратите внимание: требуется найти максимальное количество варежек без их возвращения. Например, если уже нашли подходящую пару, где левая — с индексом i , а правая — с индексом j , то больше для левых варежек

не нужно рассматривать варианты с индексом i , а для правых — с индексом j .

Входные данные.

В первой строке дано число t — количество пар варежек ($1 \leq t \leq 5 \cdot 10^4$).

Во второй/третьей строке даны цвета левых/правых варежек, заданные строчными латинскими буквами или знаком вопроса.

Выходные данные.

В единственной строке выведите максимально возможное количество пар варежек, удовлетворяющих условию задачи.

Общая идея решения задачи.

Предлагаемое решение — классическое с точки зрения работы с жадными алгоритмами. Посчитаем количество символов в каждой из строк. Далее те символы, которые совпадают в каждой из строк (кроме знаков '?'), подпадают под первое условие. Вторым действием считаем пары, где из одной любой строки берем знак вопроса, а из другой — любой символ, кроме '?'. Последним шагом остается подсчитать количество пар, состоящих только из знака вопроса.

Протокол ввода/вывода и код на Python 3 представлены на рисунке 2.

	Решение на Python 3:
Sample Input 1: 9 ?stepikk? lifeis?kk	<pre>from collections import defaultdict def cycle(s, w, flag): while s and w: pairs.append([s.pop(), w.pop()]) if flag else [w.pop(), s.pop()]) def func(s, w, flag): for c in s: if c != '?' and c in w: cycle(s[c], w[c], flag) if not w[c]: del w[c] def func2(w, s, flag): for c in s: if c != '?': cycle(w['?'], s[c], flag) k = int(input()) l = defaultdict(list) r = defaultdict(list) for ind, c in enumerate(zip(input().strip(), input().strip())): l[c[0]].append(ind + 1) r[c[1]].append(ind + 1) pairs = [] func(l, r, 1) func(r, l, 0) func2(l, r, 1) func2(r, l, 0) while l['?'] and r['?']: pairs.append([l['?'].pop(), r['?'].pop()]) print(len(pairs))</pre>
Sample Output 1: 8	
Sample Input 2: 7 abcdcba e??????	
Sample Output 2: 6	

Рис. 2. Протокол ввода/вывода и код задачи 2

Задача 3.

Задача на жадный алгоритм:

<https://stepik.org/lesson/693003/step/1?unit=692613>

Условие.

Дана строка *string*, состоящая из 0, 1 и 2. Вы должны заменить минимальное количество символов в этой строке так, чтобы она стала сбалансированной, т. е. количество цифр 0, 1 и 2 должно быть одинаковым. Замены можно делать лишь на 0, 1 или 2.

При этом из всех строк, удовлетворяющих требованиям, описанным выше, необходимо получить лексикографически наименьшую.

Входные данные.

В первой строке дано число n — длина строки *string* ($3 \leq n \leq 5 \cdot 10^4 + 1$). Гарантируется, что n делится на 3.

Во второй строке дана строка *string*, состоящая из 0, 1, 2.

Выходные данные.

Выведите ответ в единственной строке.

Общая идея решения задачи.

В результате работы алгоритма нули должны располагаться как можно левее, после чего аналогичное условие касается единиц, и двойки занимают все оставшиеся места, при этом требуется минимизировать количество замен. Замены осуществляются лишь в том случае, когда количество нулей, единиц или двоек строго больше $each = n // 3$. Проход по строке совершается три раза в предложенном коде, а именно: слева направо для

Решение на Python 3:

```
from collections import Counter

n = int(input())
each = n // 3
s = [ch for ch in input().strip()]
c = Counter(s)

for ind in range(n):
    if c[s[ind]] > each > c['0'] \
       and s[ind] != '0':
        c[s[ind]] -= 1
        s[ind] = '0'
        c['0'] += 1

for ind in range(-1, -len(s) - 1, -1):
    if c[s[ind]] > each > c['2'] \
       and s[ind] != '2':
        c[s[ind]] -= 1
        s[ind] = '2'
        c['2'] += 1
    elif c['0'] > each > c['1'] \
         and s[ind] == '0':
        c['0'] -= 1
        s[ind] = '1'
        c['1'] += 1

for ind in range(n):
    if c['2'] > each > c['1'] \
       and s[ind] == '2':
        c['2'] -= 1
        s[ind] = '1'
        c['1'] += 1

print("".join(s))
```

Sample Input 1:
3
210

Sample Output 1:
210

Sample Input 2:
6
111222

Sample Output 2:
011022

Sample Input 3:
6
222222

Sample Output 3:
001122

Рис. 3. Протокол ввода/вывода и код задачи 3

расстановки нулей, затем справа налево — для двоек и, наконец, слева направо — для единиц. Стоит отметить, что необязательно соблюдать предложенный порядок, а также можно сократить количество циклов, например, совместив первый и последний циклы, которые совершают корректировки количества нулей и единиц.

Протокол ввода/вывода и код на Python 3 представлены на рисунке 3.

Задача 4.

Задача на обработку запросов:

<https://stepik.org/lesson/693003/step/2?unit=692613>

Условие.

Существует два типа запросов:

1. Получение прямоугольной банкноты размером $a \times b$, где a — длина, b — высота. Банкноту можно переворачивать, в этом случае a становится высотой, а b — длиной.
2. Получение прямоугольной барсетки размером $h \times w$, где h — высота, а w — длина.

Когда приходит запрос второго типа, если все предыдущие банкноты могут поместиться в барсетку, нужно вывести слово «Yes», иначе вывести слово «No».

Банкнота уместается в барсетку, если ($a \leq h$ и $b \leq w$) или ($b \leq h$ и $a \leq w$). Банкноты в барсетке могут накладываться друг на друга, а сама барсетка вмещает бесконечное количество банкнот.

Входные данные.

В первой строке дано число n — количество запросов ($2 \leq n \leq 5 \cdot 10^4$).

Далее поступают n строк, каждая из которых содержит запрос первого или второго типа:

1. $+ ab$ ($1 \leq a, b \leq 10^4$) — банкнота размером $a \times b$.
2. $? hw$ ($1 \leq h, w \leq 10^4$) — барсетка размером $h \times w$, для которой надо проверить, что все предыдущие банкноты могут в нее уместиться.

Выходные данные.

Для каждого запроса второго типа выведите «Yes», если все банкноты могут уместиться в барсетке, иначе «No».

Решение на Python 3:

```
cur_x, cur_y = 0, 0
for _ in range(int(input())):
    operation, *query = [
        char
        for char in input().split()
    ]
    query = [
        int(num)
        for num in query
    ]
    query.sort()
    if operation == '+':
        cur_x = max(cur_x, query[0])
        cur_y = max(cur_y, query[1])
    else:
        print(
            "YES"
            if cur_x <= query[0]
            and cur_y <= query[1]
            else "NO"
        )
```

Sample Input:
7
+ 2 2
+ 1 2
? 3 3
+ 4 3
? 2 4
+ 4 4
? 4 5

Sample Output:
YES
NO
YES

Рис. 4. Протокол ввода/вывода и код задачи 4

Общая идея решения задачи.

Будем придерживаться одного соглашения: расположение короткой стороны банкноты вертикально, а длинной стороны — горизонтально. Аналогично поступаем с переворачиванием барсетки. Таким образом, удастся достичь единого расположения не только для банкнот, но и для барсеток. Далее остается лишь пересчитывать максимум при получении параметров новой банкноты и сравнить его с параметрами входящей барсетки. Благодаря поддержанию показателя максимума среди банкнот получается сохранять линейную сложность алгоритма.

Протокол ввода/вывода и код на Python 3 представлены на рисунке 4.

Задача 5.

Задача на сортировку:

<https://stepik.org/lesson/693003/step/3?unit=692613>

Условие.

Дано m отрезков, которые заданы своими концами $left_i$ и $right_i$, где $1 \leq i \leq m$. Необходимо все отрезки разделить на два непустых множества так, чтобы любой отрезок из одного множества не пересекался с любым отрезком другого множества.

Входные данные.

В первой строке дано число m — количество отрезков ($2 \leq m \leq 5 \cdot 10^4$).

Далее поступают m строк, каждая из которых содержит два числа $left_i$ и $right_i$ ($1 \leq left_i \leq right_i \leq 10^6$), т. е. границы i -го отрезка.

Выходные данные.

Вывести «Yes», если возможно выполнить условие задачи, иначе «No».

Sample Input 1: 3 2 5 4 5 5 6	Решение на Python 3: <pre>n = int(input()) threes = [] for order_num in range(n): a, b = [int(num) for num in input().split()] threes.append([a, b, order_num]) threes.sort(reverse=True) g = {} fg = threes.pop() g[fg[2]] = 1 while threes: sg = threes.pop() if sg[0] <= fg[1]: g[sg[2]] = 1 fg[1] = max(fg[1], sg[1]) else: g[sg[2]] = 2 while threes: sg = threes.pop() g[sg[2]] = 2 print("YES" if any(2 for k in g if g[k] == 2) else "NO")</pre>
Sample Output 1: NO	
Sample Input 2: 4 3 7 2 9 10 15 10 10	
Sample Output 2: YES	

Рис. 5. Протокол ввода/вывода и код задачи 5

Общая идея решения задачи.

Для данной задачи существуют как минимум два решения, использующих сортировку по левой и по правой границе. Мы станем придерживаться сортировки по левой границе отрезков. Перебираем отрезок за отрезком, проходя слева направо. Обращаем внимание на правую границу каждого отрезка. Если она пересекается с одним из последующих отрезков, то переходим к нему и проделываем аналогичное действие. В том случае, когда нет пересечения, возможны два исхода, а именно: отсутствует следующий отрезок, тогда нет возможности разделить на два непересекающихся множества; существует следующий отрезок, но его начало не пересекается с концом текущего.

В случае второго исхода текущий и все предыдущие отрезки относятся к первому множеству, а оставшиеся — ко второму, это означает, что существует возможность деления на два непересекающихся множества.

Протокол ввода/вывода и код на Python 3 представлены на рисунке 5.

4. Обсуждение и выводы

Применение технологий машинного обучения позволяет изменить парадигму решения задач с аналитического подхода на подход, основанный на данных, с помощью компьютерных программ, которые обучают модели на основе имеющихся сведений и прогнозируют вероятные результаты.

Все представленные выше задачи были опробованы на группе учащихся в 17 человек. В таблице приведена статистика решения обсуждаемых задач, выработанная платформой Stepik. Из полученных данных видно, что ни один учащийся не справился со всеми заданиями. Это можно объяснить тем, что существовала возможность сменить траекторию обучения, а следовательно, студенты шли по пути меньшего сопротивления и занимались более простыми заданиями.

Таблица

Статистика успешности при решении задач

№ задачи	Количество студентов, предоставивших правильное решение	Количество правильных решений, % от общего числа попыток
1	8	67
2	5	93
3	5	80
4	1	100
5	1	100

В ближайшей перспективе запланирована корректировка, связанная с усложнением простых задач с целью повышения активности на вышеописанных задачах. Также будут добавлены новые типы задач и пополнены уже существующие.

Список источников

1. Босова Л. Л. О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества // Информатика в школе. 2022. Т. 21. № 4. С. 5–14. EDN: DKRLZV. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-5-14.
2. Левченко И. В., Абушкин Д. Б., Карташова Л. И. Модуль «Машинное обучение систем искусственного интеллекта» в общеобразовательном курсе информатики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2020. № 4 (54). С. 27. EDN: LSTLMA. DOI: 10.25688/2072-9014.2020.54.4.03.
3. Никандров А. А., Пиотровская К. Р. Анализ образовательных данных дисциплины «Основы математической обработки информации» // Проблемы теории и практики обучения математике. Сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «73 Герценовские чтения» (Санкт-Петербург, 21–25 апреля 2020 года). СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. С. 91–97. EDN: КТJMKE.
4. Рыжова Н. И., Трубина И. И., Королева Н. Ю., Филимонова Е. В. Искусственный интеллект как актуальный тренд содержания обучения информатике в условиях цифровизации // Преподаватель XXI век. 2022. № 2-1. С. 11–22. EDN: ZGIENM. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-2-11-22.
5. Ткач Т. В. Машинное обучение и обработка больших данных в условиях современной школы // Информатика в школе. 2020. Т. 19. № 7. С. 25–29. EDN: JETIPN. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-7-25-29.
6. AtCoder. <https://atcoder.jp/>
7. Codeforces. <https://codeforces.com>
8. Hitron T., Wald I., Erel H., Zuckerman O. Introducing children to machine learning concepts through hands-on experience // Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children. 2018. P. 563–568. DOI: 10.1145/3202185.3210776.
9. Ho J. W., Scadding M., Kong S. C., Andone D., Biswas G., Hoppe H. U., Hsu T. C. Classroom activities for teaching artificial intelligence to primary school students // Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education. 2019. The Education University of Hong Kong. P. 157–159.
10. LeetCode. <https://leetcode.com>
11. Lin P., Van Brummelen J., Lukin G., Williams R., Breazeal C. Zhorai: Designing a conversational agent for children to explore machine learning concepts // Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. 2020. Vol. 34. No. 9. P. 13381–13388. DOI: 10.1609/aaai.v34i09.7061.
12. Sabuncuoğlu A. Designing one year curriculum to teach artificial intelligence for middle school // Proceedings of the 2020 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. 2020. P. 96–102. DOI: 10.1145/3341525.3387364.
13. Scheidt A., Pulver T. Any-Cubes: A children’s toy for learning AI: Enhanced play with deep learning and MQTT // Proceedings of Mensch Und Computer. 2019. P. 893–895. DOI: 10.1145/3340764.3345375.
14. Sulmont E., Patitsas E., Cooperstock J. R. What is hard about teaching machine learning to nonmajors? Insights from classifying instructors’ learning goals // ACM Transactions on Computing Education (TOCE). 2019. Vol. 19. No. 4. P. 1–16. DOI: 10.1145/3336124.
15. Touretzky D., Gardner-McCune C., Martin F., Seehorn D. Envisioning AI for k-12: What should every child know about AI? // Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. 2019. Vol. 33. No. 1. P. 9795–9799. DOI: 10.1609/aaai.v33i01.33019795.
16. Williams R., Park H. W., Breazeal C. A is for artificial intelligence: the impact of artificial intelligence activities on young children’s perceptions of robots // Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing. 2019. P. 1–11. DOI: 10.1145/3290605.3300677.



DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-60-69

Е. А. Самохвалова

Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ЧАТ-БОТА С ЭЛЕМЕНТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «РАБОТА С ТАБЛИЧНЫМИ ПРОЦЕССОРАМИ»

Аннотация

В статье рассматривается актуальная проблема интеграции технологий искусственного интеллекта в учебный процесс в контексте цифровой трансформации образования. На основе анализа научно-методической и учебной литературы показана значимость данного направления. Предложена оригинальная многоуровневая структурная модель чат-бота с элементами искусственного интеллекта, включающая модули обработки естественного языка, базу знаний и алгоритмы машинного обучения. Продемонстрирована интеграция чат-бота в решение конкретных педагогических задач, что подтверждает его потенциал для реализации персонализированного подхода в обучении. Описано использование разработанного автором чат-бота с элементами искусственного интеллекта для изучения темы «Работа с табличными процессорами» в школьном курсе информатики, приведены примеры заданий и алгоритмы их выполнения обучающимися. Сделан вывод о перспективности внедрения интеллектуальных чат-ботов для оптимизации образовательного процесса.

Ключевые слова: цифровая трансформация образования, искусственный интеллект, образование, чат-бот, образовательные технологии, персонализированное обучение, информатика, табличные процессоры.

1. Актуальность технологий искусственного интеллекта для образования в условиях цифровой трансформации

В условиях стремительного технологического прогресса последних десятилетий современная система образования нуждается в существенной модернизации и адаптации к новым реалиям цифровой экономики. Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) открывает принципиально новые возможности для оптимизации и персонализации образова-

тельного процесса. Интеграция систем искусственного интеллекта в обучение — один из ключевых трендов модернизации образования [2, 8, 12, 17, 19, 22, 26], что находит отражение в государственных образовательных стандартах и программах цифровой трансформации образования.

Особое значение внедрение технологий ИИ имеет для дисциплины «Информатика», поскольку формирует у обучающихся не только актуальные практические навыки, но и фундаментальное понимание принципов работы и возможностей ИИ. Это критически важно для подготовки будущих специалистов в области информационных технологий.

Контактная информация

Самохвалова Евгения Александровна, старший преподаватель кафедры прикладной информатики в образовании, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* ea.samokhvalova@mpgu.su

E. A. Samokhvalova

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

USING A CHATBOT WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE ELEMENTS TO STUDY THE THEME "WORKING IN SPREADSHEET PROCESSORS"

Abstract

The article deals with the actual problem of integrating artificial intelligence technologies into the educational process in the context of digital transformation of education. Based on the analysis of scientific, methodological and educational literature, the importance of this direction is shown. An original multilevel structural model of the chatbot with elements of artificial intelligence is proposed, including natural language processing modules, a knowledge base and machine learning algorithms. The integration of the chatbot into solving specific pedagogical tasks is demonstrated, which confirms its potential for implementing a personalized approach to learning. The use of the chatbot with artificial intelligence elements developed by the author to study the theme "Working in spreadsheet processors" in a school informatics course is described, examples of tasks and algorithms for their execution by students are given. The conclusion is made about the prospects of introducing intelligent chatbots to optimize the educational process.

Keywords: digital transformation of education, artificial intelligence, education, chatbot, educational technologies, personalized learning, informatics, spreadsheet processors.

Таким образом, интеграция образовательных технологий искусственного интеллекта в преподавание информатики отвечает как современным запросам цифровой экономики, так и задачам формирования перedовых компетенций у обучающихся.

Целью нашего исследования, представленного в данной статье, стала разработка и апробация чат-бота на основе ИИ для изучения темы «Работа с табличными процессорами» в школьном курсе информатики.

Для достижения поставленной цели были определены следующие исследовательские **задачи**:

- провести анализ существующих публикаций по вопросам применения ИИ в образовании;
- разработать модель чат-бота и алгоритмы его функционирования применительно к задаче обучения работе с табличными процессорами;
- реализовать чат-бот и проанализировать эффективность его применения для улучшения освоения учащимися навыков работы с табличными процессорами.

2. Анализ публикаций по использованию технологий искусственного интеллекта в образовании

Вопросам применения искусственного интеллекта в образовании (в том числе интеграции ИИ в учебные процессы) в последнее время уделяется все большее внимание в работах ученых-педагогов и исследователей.

Л. Л. Босова и Н. Н. Самылкина в статье [5] исследуют интеграцию искусственного интеллекта и робототехники в образовательную программу информатики. Особое внимание они уделяют разработке и реализации кружковых занятий, направленных на освоение учащимися разных возрастов сложных тем курса информатики. В своей статье авторы обсуждают важность практического применения знаний в области ИИ и робототехники, которое способствует более глубокому пониманию предмета и развивает интерес школьников к современным технологиям.

А. Ю. Уваров в работе [26] анализирует переход к персонализированному образованию и рассматривает ключевые аспекты и проблемы, связанные с внедрением ИИ в образовательную сферу.

В статьях А. Ю. Уварова [25] и С. Д. Каракозова, Н. И. Рыжовой, Н. Ю. Королевой [12] обсуждается влияние разработок в сфере искусственного интеллекта на современное образование; освещается проблематика того, как эти технологии интегрируются в образовательный процесс; объясняется их влияние на развитие образовательного процесса в ближайшем десятилетии; приводятся примеры современных эффективных средств обучения на основе ИИ и виртуальной реальности.

Н. И. Рыжова, И. И. Трубина, Н. Ю. Королева, Е. В. Филимонова в своих работах [20, 21] сосредотачиваются на интеграции ИИ в учебную программу по информатике, подчеркивая быструю цифровую трансформацию в образовании. Авторы обсуждают проблематику и роль ИИ в современном обществе, а также влияние четвертой промышленной революции на экономику и различные профессии, включая профессию преподавателя. Акцентируется важность интеграции технологий ИИ в об-

разование на различных его уровнях с учетом текущих тенденций цифровизации и их влияния на развитие общества и экономики. Авторы обращают особое внимание на эмоционально-этическую составляющую ИИ.

В своей статье [24] Н. Н. Самылкина, А. А. Салахова рассматривают историю включения ИИ в школьные программы и предлагают современный подход к изучению темы «Искусственный интеллект» на уроках информатики. Основное внимание уделяется практической реализации задач с использованием языка Python, что отражает актуальные тенденции в образовательной сфере. Авторы освещают развитие ИИ в России и предлагают методику внедрения этой темы в школьное образование, основанную на актуальных технологиях и доступных инструментах.

Важность указанных выше исследований заключается, на наш взгляд, в том, что авторы предлагают направления и варианты применения ИИ в образовательной сфере, способствующие улучшению образовательного процесса. Это включает в себя *не только адаптацию обучения к индивидуальным особенностям и потребностям обучающихся, но и создание эффективных средств обучения — инструментов для учителей, помогающих в организации и проведении учебных занятий*. В целом работы педагогов и исследователей, посвященные применению ИИ в сфере образования, являются важным вкладом в развитие тенденций в этой области, способствуя формированию более эффективного и адаптивного образовательного процесса.

Информатика как школьный предмет в последние годы претерпевает значительную трансформацию под влиянием стремительного технологического прогресса. Современные информационные технологии оказывают колоссальное воздействие практически на все сферы экономики и общественной жизни. В этих условиях школьный курс информатики также должен меняться, чтобы не отставать от запросов времени и готовить учащихся к реалиям цифровой экономики. Одним из приоритетных направлений модернизации информатики как школьной дисциплины является повышение *практической* составляющей обучения. Традиционно большая часть курса была посвящена изучению теоретических основ информатики — логики, систем счисления, основам кодирования информации. Однако сегодня на первый план выходит овладение конкретными прикладными навыками работы с информационными системами, которые широко используются в профессиональной среде. Исследования, фокусирующиеся на повышении практической составляющей в обучении информатике в школах, часто обращают внимание на необходимость развития ментального подхода, улучшения методов и средств обучения, а также использование современных технологий и платформ для образования.

А. Г. Краснов в своей работе [14] подчеркивает, что предмет «Информатика» тесно переплетается со всеми учебными дисциплинами как в плане понятийного аппарата, так и в плане практического применения. Это говорит о важности информатики не только в теоретическом изучении, но и в практическом применении навыков и знаний, полученных в ходе обучения.

Статья Л. Л. Босовой [2] освещает новые подходы к изучению школьной информатики в условиях циф-

ровой трансформации общества. Автор акцентирует внимание на требованиях к базовому и углубленному уровням изучения информатики в основной школе, представленных в ФГОС. Особое внимание уделено практической составляющей информатики, включая разработку алгоритмов, программирование, использование информационных технологий в прикладных программах и интернет-сервисах, а также навыки работы с базами данных и электронными процессорами для решения прикладных задач. В этом контексте особую важность приобретает обучение работе с табличными процессорами (MS Excel, Calc, Google Таблицы). Это обусловлено их повсеместным применением в бизнесе, науке, образовании для решения финансово-экономических, статистических, логистических и многих других задач. Освоение табличных редакторов не только дает возможность обучающимся получить востребованные практические навыки, но и способствует развитию системного мышления, умения структурировать и анализировать данные, строить информационные модели различных процессов и явлений.

В статье Д. М. Блинова [1] акцентируется внимание на значимости обучения школьников работе с табличными процессорами. Автор иллюстрирует, как эти инструменты эффективно применяются для решения задач по математике и физике через компьютерное моделирование. Такое обучение способствует развитию аналитических и решающих умений учащихся. Включение табличных процессоров в образовательную программу отражает современные требования к образованию, направленные на формирование практических навыков и компетенций.

3. Предпосылки применения чат-ботов в образовании

Развитие технологий искусственного интеллекта в последние десятилетия позволило создать принципиально новый инструмент для автоматизации образовательного процесса — интеллектуальные чат-боты, способные вести диалог с обучающимися на естественном языке.

Чат-боты представляют собой программы, которые основаны на методах машинного обучения и позволяют имитировать человеческую речь. Обучаясь на больших массивах текстовых данных, чат-боты формируют способность к пониманию вопросов пользователя и генерации осмысленных ответов.

Применение чат-ботов в образовательном процессе обладает рядом достоинств:

- чат-боты позволяют реализовать персонализированный подход в обучении, адаптируя уровень сложности и темп подачи материала к индивидуальным потребностям каждого учащегося;
- взаимодействие с чат-ботом возможно в любое удобное для ученика время;
- чат-боты могут мгновенно реагировать на вопросы и предоставлять оперативную обратную связь;
- общение с чат-ботом не требует специальных навыков, что делает эту технологию удобной и доступной;
- автоматизация рутинных задач с использованием чат-ботов позволяет высвободить ресурсы учителя для более эффективной работы.

Изучению потенциала чат-ботов для оптимизации учебного процесса сегодня посвящены работы многих российских исследователей.

В статье Б. С. Горячкина, Д. А. Галичий, В. С. Цапия, В. В. Бурашникова, Т. Ю. Крутова [7] рассматриваются вопросы использования чат-ботов в образовательном процессе. Авторы делают вывод о возможности эффективного применения разработанного ими чат-бота для автоматизации рутинных задач в процессе контроля знаний обучающихся. Отмечается перспектива дальнейшего расширения функционала программы за счет интеграции методов искусственного интеллекта.

И. В. Дукальская, Е. О. Аликберова в своей статье [9] рассматривают преимущества обучения с помощью чат-ботов, такие как интерактивность, персонализация, возможность практики без психологических барьеров. По мнению авторов, чат-боты могут выступать в качестве виртуальных помощников при овладении разговорной речью, закреплении лексики, преодолении языкового барьера. Однако отмечается, что технология чат-ботов не лишена недостатков, таких как непонимание эмоционально окрашенных высказываний. В целом в работе обосновывается перспективность применения чат-ботов в обучении при условии их грамотной интеграции в учебный процесс. Подчеркивается, что чат-боты могут выступать эффективным дополнительным инструментом наряду с традиционными методиками.

В своих предыдущих работах [6, 23] мы также акцентировали внимание на эффективности применения чат-ботов в образовательном процессе и описывали особенности их использования в педагогической практике, показывали, что такие технологии способствуют персонализации обучения и улучшают качество взаимодействия между учащимися и учебным материалом. Особое внимание мы уделяли способности искусственного интеллекта адаптироваться к индивидуальным запросам, обеспечивая моментальные и точные ответы, что способствует более глубокому и эффективному усвоению учебного материала.

Приведенный обзор демонстрирует, что исследования ученых-педагогов подтверждают перспективность внедрения чат-ботов в образование как инструмента для автоматизации рутинных задач, повышения интерактивности и персонализации обучения.

4. Структурная модель чат-бота с элементами ИИ, предназначенного для изучения школьниками работы табличного процессора

В процессе разработки структурной модели чат-бота, предназначенного для обучения работе с электронными процессорами, нами была спроектирована **многоуровневая система** (рис. 1).

На нижнем уровне находится **модуль распознавания и понимания естественного языка**, реализованный на базе рекуррентной нейронной сети LSTM. Эта современная архитектура нейросети позволяет анализировать контекстные связи в запросах пользователя и корректно интерпретировать смысл запросов, изложенных в свободной форме.

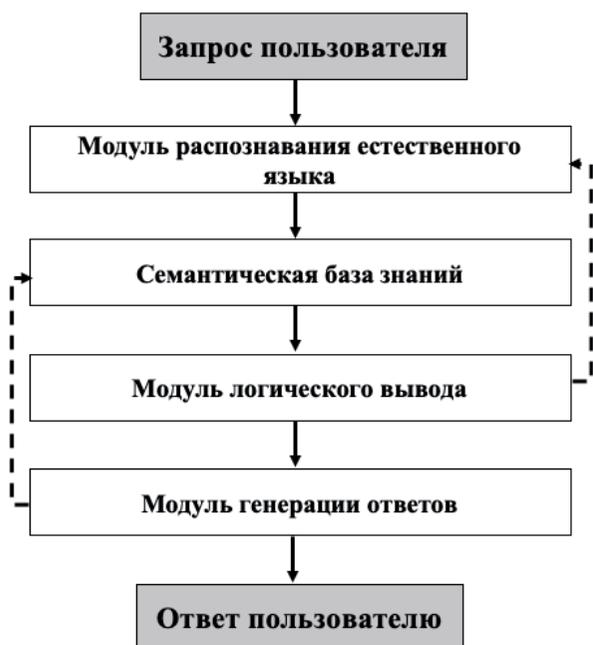


Рис. 1. Структурная модель разработанного чат-бота

Другим базовым компонентом является высокопроизводительная **семантическая база знаний**, аккумулирующая структурированную информацию об основных концепциях, объектах, методах и функциях работы с электронными процессорами. Эта база знаний постоянно пополняется и расширяется новыми данными.

На среднем уровне располагается **модуль логического вывода**, который на основе семантического анализа запроса пользователя и обращения к базе знаний формирует логически выстроенный ответ.

Верхний уровень содержит **модуль генерации ответов** на естественном языке. Он преобразует логическое представление ответа в текст на понятном пользователю языке с использованием шаблонов и правил грамматики.

Связь между модулем генерации ответов и семантической базой знаний позволяет обновлять базу данных новыми сведениями, полученными в ходе взаимодействия с пользователями.

Связь от модуля логического вывода к модулю распознавания естественного языка используется для уточнения неоднозначных запросов в случае недостаточности информации для логического вывода.

Такая многоуровневая структура чат-бота позволяет реализовать полноценное автоматизированное интерактивное обучение работе с электронными процессорами на естественном языке. Это достигается за счет использования продвинутых алгоритмов обработки естественного языка и машинного обучения.

Внедрение чат-бота в образовательный процесс для изучения темы «Работа с электронными процессорами» позволило нам решить следующие педагогические задачи:

- 1) персонализированный подход в обучении;
- 2) цифровой помощник;
- 3) обратная связь;
- 4) организация, координация и мотивация обучения;
- 5) проведение тестирования и оценка результатов.

4.1. Персонализированный подход в обучении

Персонализированный подход в обучении означает адаптацию учебных материалов и заданий к индивидуальным потребностям и уровню знаний каждого конкретного учащегося. Для эффективной реализации такого адаптивного подхода важно использовать различные формы представления контента. Наш чат-бот предлагает учащемуся один и тот же учебный материал в разных форматах: в виде текста, видеороликов, презентаций, интерактивных симуляций — в зависимости от его предпочтений (рис. 2). Такая гибкость в подаче контента дает возможность максимально эффективно транслировать учебный материал для каждого конкретного ученика, предлагая ему наиболее подходящий на данный момент формат.

4.2. Цифровой помощник

Чат-бот выступает в роли цифрового ассистента, давая разъяснения по базовым функциям и инструкциям работы в табличных процессорах в диалоговом режиме. Например, если у учащегося возникают сложности с пониманием принципов построения формул, таблиц

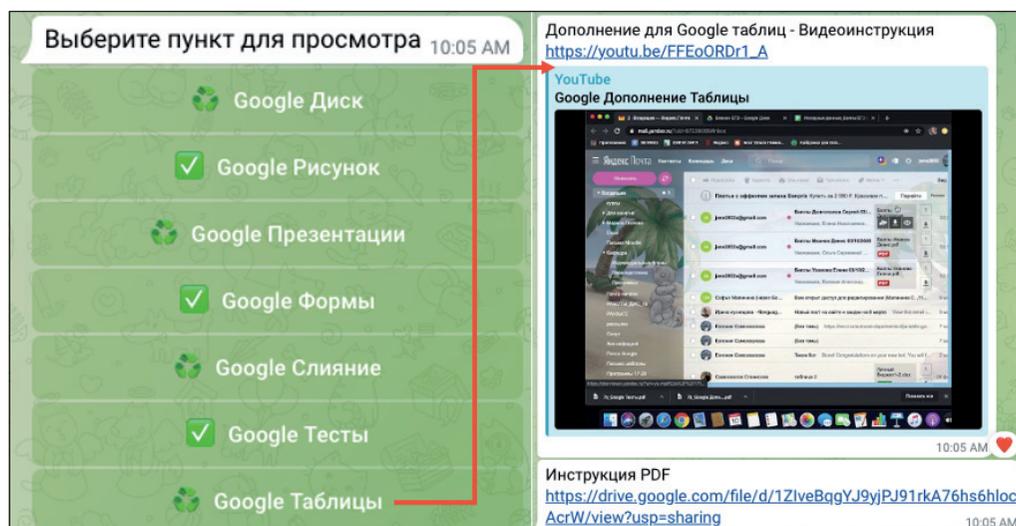


Рис. 2. Примеры различных форматов представления учебного материала в чат-боте

или диаграмм, чат-бот способен в доступной форме объяснить нужные моменты (рис. 3). Это избавляет от необходимости прерывать процесс обучения для поиска ответов в справочных материалах или для обращения к учителю. Такой цифровой ассистент значительно ускоряет и облегчает освоение навыков использования табличных процессоров.

4.3. Обратная связь

Эффективная обратная связь является одним из ключевых факторов успешности процесса обучения. В разработанном нами чат-боте реализованы различные механизмы предоставления персонализированной обратной связи для оптимизации освоения материала:

- чат-бот отправляет каждому пользователю индивидуальные отзывы и комментарии преподавателя по результатам выполнения заданий, учитывающие особенности и уровень подготовки обучающегося;
- система предоставляет подробные разъяснения по содержанию конкретных тем по запросу пользователя (рис. 4); реализована контекстная подсказка при работе с практическими заданиями;

- пользователи имеют возможность задавать вопросы как чат-боту, так и учителю. Чат-бот обрабатывает запросы в режиме 24/7 либо перенаправляет обращение учителю.

Комплексная система обратной связи, реализованная в чат-боте, способствует повышению эффективности и результативности образовательного процесса.

4.4. Организация, координация и мотивация обучения

Чат-бот в автоматическом режиме информирует пользователя о сроках выполнения заданий, о предстоящих контрольных и самостоятельных работах. Функция уведомлений позволяет заблаговременно напомнить о необходимости подготовки и таким образом оптимизировать распределение времени обучающегося.

Кроме того, чат-бот выступает в роли мотиватора в процессе обучения: он периодически направляет пользователю слова поддержки и одобрения, отмечает его успехи в освоении материала, предлагает полезные советы и рекомендации. Эти простые методы повышают вовлеченность и активность обучающихся.

расскажи, как работает формула: $=СРЗНАЧ(А1:А10) / (МАКС(А1:А10) - МИН(А1:А10))$ 09:27 AM ✓

Формула $=СРЗНАЧ(А1:А10) / (МАКС(А1:А10) - МИН(А1:А10))$ использует несколько встроенных функций для вычисления значения в диапазоне ячеек А1:А10:

1. $СРЗНАЧ(А1:А10)$: Эта функция вычисляет среднее арифметическое всех чисел в диапазоне А1:А10. Среднее арифметическое - это сумма всех чисел, делённая на количество чисел.
2. $МАКС(А1:А10)$ и $МИН(А1:А10)$: Функция $МАКС$ и $МИН$ находят максимальное и минимальное значение среди чисел в диапазоне А1:А10.
3. $(МАКС(А1:А10) - МИН(А1:А10))$: Эта часть формулы вычисляет разницу между максимальным и минимальным значениями в диапазоне А1:А10.
4. $СРЗНАЧ(А1:А10) / (МАКС(А1:А10) - МИН(А1:А10))$: Наконец, формула делит среднее арифметическое на разницу между максимальным и минимальным значениями.

09:27 AM

Что будет результатом формулы $ЕСЛИ(А1="да"; СУММ(А2:А10); 0)$, если в ячейке А1 напечатано "да", а в ячейках А2-А10 значения 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 09:34 AM ✓

Формула $=ЕСЛИ(А1="да"; СУММ(А2:А10); 0)$ работает следующим образом:

- Сначала она проверяет, равно ли содержимое ячейки А1 значению "да".
- Если это условие истинно, то она вычисляет сумму значений в диапазоне А2:А10.
- Если бы условие было ложным, то результатом формулы стал бы 0.

Результатом выполнения формулы $=ЕСЛИ(А1="да"; СУММ(А2:А10); 0)$ будет 45, поскольку сумма чисел от 1 до 9 равна 45, и в ячейке А1 стоит значение "да". 09:34 AM

Рис. 3. Пример пояснений чат-бота по базовым функциям работы с табличными процессорами

Объясни мне тему "Построение круговой диаграммы" 09:52 AM ✓

Круговая диаграмма - это статистическая диаграмма, которая разделена на срезы для иллюстрации числовой пропорции. На круговой диаграмме длина дуги каждого среза (и, следовательно, его центральный угол и площадь) пропорциональна величине, которую он представляет.

Алгоритм построения:

1. Подготовка данных:
 - Убедитесь, что ваши данные организованы в таблицу. У вас должен быть один столбец для названий категорий и один для значений. Например, один столбец может содержать названия продуктов, а другой - их продажи.
2. Выделение данных:
 - Выделите данные, которые вы хотите включить в диаграмму. Это включает в себя и столбец с категориями, и столбец со значениями.

ССЫЛКА НА ВИДЕОУРОК
<https://youtu.be/bSSGtMTunaE>

YouTube
 Таблицы Диаграммы Е А Самохвалова

The screenshot shows a YouTube video player with a presentation slide. The slide contains a table with columns 'Месяц' and 'Продажи' and a bar chart showing sales data for different months. The table data is as follows:

Месяц	Продажи
Январь	120
Февраль	150
Март	180
Апрель	200
Май	220
Июнь	250
Июль	280
Август	300
Сентябрь	320
Октябрь	350
Ноябрь	380
Декабрь	400

Рис. 4. Фрагмент диалога с чат-ботом по запросу разъяснений по конкретной теме

Интегрированные в чат-бот алгоритмы организации и мотивации позволяют повысить эффективность обучения за счет индивидуального подхода и своевременной обратной связи с каждым пользователем.

4.5. Проведение тестирования и оценка результатов

Важным компонентом разработанного чат-бота является подсистема проведения тестирования знаний и оценки результатов обучения. Этот функционал позволяет реализовать непрерывный контроль уровня освоения материала в процессе обучения. Чат-бот содержит базу тестовых заданий различной сложности по ключевым темам табличных процессоров (рис. 5). На основе применения адаптивных алгоритмов система подбирает для каждого обучающегося индивидуальный набор заданий в соответствии с его текущим уровнем знаний и навыков. Это позволяет сделать процесс тестирования персонализированным. После прохождения тестирования чат-бот автоматически анализирует ответы пользователя, выявляет проблемные области и выставляет оценку. На основе результатов формируются методические рекомендации и указываются темы, требующие дополнительного изучения. Такая обратная связь направлена на корректировку индивидуальной траектории обучения.

Описанный функционал тестирования и контроля знаний с обратной связью и адаптивной генерацией заданий является важным элементом системы обучения, позволяющим оценивать эффективность усвоения материала и своевременно вносить необходимые коррективы.

5. Примеры практических заданий для формирования у школьников компетенций по работе с табличными процессорами

В настоящее время среди компетенций, формируемых у школьников в рамках современного курса информатики, работа с электронными (динамическими)

таблицами входит в число базовых, и этот факт отражен в действующих школьных учебниках [3, 11, 16, 18].

Так, в разработанной Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой авторской учебной программе по информатике для X—XI классов [4] раздел «Электронные (динамические) таблицы» включает четыре подраздела:

- **Табличный процессор:** объекты табличного процессора и их свойства, методы ввода и редактирования данных, копирование и перемещение данных.
- **Редактирование и форматирование в табличном процессоре:** редактирование книг и электронных таблиц, форматирование объектов электронных таблиц.
- **Встроенные функции и их использование:** математические и статистические функции, логические функции, финансовые функции, текстовые функции.
- **Инструменты анализа данных:** диаграммы, сортировка данных, фильтрация данных, подбор параметра.

Приведем примеры заданий для формирования необходимых компетенций в области работы с электронными таблицами для каждого из указанных выше подразделов.

Задание 1.

Знакомство с основными функциями табличного процессора.

Цели:

- познакомиться с основными объектами табличного процессора;
- изучить их свойства;
- освоить базовые методы ввода, редактирования, копирования и перемещения данных.

Указания к решению (последовательность действий для обучаемого по выполнению задания).

- 1) Откройте новый документ в табличном процессоре (например, Microsoft Excel или Google Таблицы).

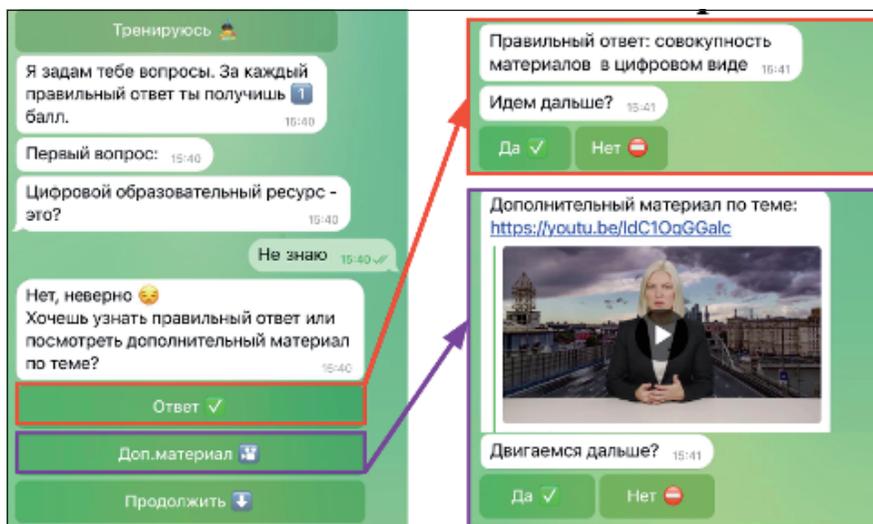


Рис. 5. Интерфейс системы тестирования знаний в чат-боте

- 2) В первом столбце введите названия дней недели (от понедельника до воскресенья).
- 3) Во втором столбце введите числа месяца, соответствующие этим дням недели (например, понедельник — это число 1, вторник — число 2 и т. д.).
- 4) Выделите все ячейки с днями недели и измените цвет фона на светло-синий.
- 5) В третьем столбце увеличьте каждое число на 7, демонстрируя использование простой математической операции в ячейке.
- 6) Выделите ячейки третьего столбца и отформатируйте текст по центру.
- 7) Установите автоподбор ширины столбцов по содержанию.
- 8) Добавьте еще один столбец и введите в него произвольные числа.
- 9) Отсортируйте данные столбца по возрастанию.
- 10) Выделите получившуюся таблицу и добавьте к ней внешнюю границу.

Задание 2.

Создание и форматирование школьной оценочной таблицы.

Цели:

- познакомиться с базовыми функциями и возможностями табличного процессора;
- научиться создавать, редактировать и форматировать таблицы;
- освоить базовые приемы работы с данными.

Указания к решению.

- 1) В первой строке введите заголовки столбцов: Фамилия, Имя, Класс, Оценка по математике, Оценка по информатике.
- 2) Заполните таблицу данными о 10 учениках. Используйте различные фамилии, имена и классы. Оценки должны быть в диапазоне от 2 до 5.

- 3) Выделите ячейки с оценками и примените к ним условное форматирование таким образом, чтобы оценки «4» и «5» были зелеными, «3» — желтыми, «2» — красными.
- 4) Создайте новый столбец «Средний балл» и используйте формулу для расчета среднего арифметического оценок по математике и информатике для каждого ученика.
- 5) Посчитайте количество всех оценок «3» и «5» в классе.
- 6) Отсортируйте таблицу по фамилиям учеников в алфавитном порядке.

Задание 3.

Детальный анализ данных сотрудников с использованием встроенных функций табличного процессора.

Цель:

- изучить и практически применить различные встроенные функции табличного процессора.

Указания к решению.

- 1) Введите данные: ФИО, Зарботная плата — Март, Апрель, Май (рис. 6).
- 2) Используя функции СЦЕПИТЬ, СИМВОЛ, СУММ, МАКС, произведите необходимые расчеты в столбце F («Сводные данные»).
- 3) Создайте «Справку/Отчет» (рис. 7), используя инструмент *Раскрывающийся список*, функции ВПР и ИFS.

Задание 4.

Рассчитать рентабельность курса и определить минимальную плату за курс, вносимую каждым слушателем, при которой будет достигнуто условие безубыточности предлагаемой платной образовательной услуги.

	A	B	C	D	E	F
1	ФИО	Зарботная плата				Сводные данные
2		Март	Апрель	Май		
3	Петрова Анна Ивановна	р.48 500,00	р.46 780,00	р.38 900,00		Петрова Анна Ивановна: Сумма выплат 💰 134180 Максимальная зарплата 🍷 48500 Выплачено налогов 📄 17443,4
4	Иванов Сергей Геннальевич	р.53 480,00	р.67 000,00	р.56 890,00		Иванов Сергей Геннальевич: Сумма выплат 💰 177370 Максимальная зарплата 🍷 67000 Выплачено налогов 📄 23058,1
5	Василькова Ольга Константиновна	р.34 900,00	р.34 000,00	р.35 670,00		Василькова Ольга Константиновна: Сумма выплат 💰 104570 Максимальная зарплата 🍷 35670 Выплачено налогов 📄 13594,1
6	Шишкин Александр Ильич	р.67 800,00	р.71 200,00	р.69 500,00		Шишкин Александр Ильич: Сумма выплат 💰 208500 Максимальная зарплата 🍷 71200 Выплачено налогов 📄 27105
7	Архипов Егор Дмитриевич	р.65 900,00	р.67 840,00	р.71 230,00		Архипов Егор Дмитриевич: Сумма выплат 💰 204970 Максимальная зарплата 🍷 71230 Выплачено налогов 📄 26646,1

Рис. 6. Пример исходных данных для задачи с использованием функций табличного процессора

	Шишкин Александр Ильич	Петрова Анна Ивановна Иванов Сергей Геннадьевич Василькова Ольга Константиновна Шишкин Александр Ильич Архипов Егор Дмитриевич
Март	р.67 800,00	
Апрель	р.71 200,00	
Май	р.69 500,00	
Средняя зарплата	р.69 500,00	
Сумма вылат		
Максимальная зарплата		
Налоги		
Средняя зарплата		

Рис. 7. Фрагмент решения задачи с применением функций и инструментов табличного процессора

Цель:

- освоить использование инструмента *Подбор параметра* для определения безубыточной стоимости образовательной услуги.

Указания к решению.

- Используя данные о программе курса, стоимости часа лекций и практики, а также о расходах на оплату преподавателей, определить общую стоимость курса.
- Программа курса включает в себя 72 часа (36 часов лекций и 36 часов практики).
- Плата за 1 час лекций составляет 550 рублей, за 1 час практики — 500 рублей.
- Расходы на оплату преподавателей увеличиваются на коэффициент 1,38 с учетом сопутствующих расходов.
- Группа по курсу состоит из 15 человек.
- Вычислить минимальную плату с каждого слушателя курса, при которой прибыль равна нулю.

6. Чат-бот как эффективное дополнение учебных пособий для подготовки к ГИА

Кроме перечисленных выше школьных учебников, в которых присутствует рассматриваемая тематика, на наш взгляд, следует упомянуть и другие учебно-методические материалы, среди которых особое место занимают издания для подготовки учащихся к ЕГЭ по

информатике [10, 15]. Разработанный чат-бот может служить эффективным дополнением к этим изданиям как учебно-методическое средство по информатике.

Чат-бот позволяет формировать для каждого ученика персонализированный набор тренировочных заданий различной сложности в соответствии с примерной структурой заданий ЕГЭ по информатике (рис. 8).

Задания на работу с электронными таблицами традиционно являются частью контрольно-измерительных материалов по информатике для:

- ОГЭ; см., например, материалы:
 - <https://4ege.ru/gia-po-informatike/68350-demoversija-oge-2024-po-informatike.html>
 - <https://synergy.ru/edu/oge>
 - <https://kpolyakov.spb.ru/school/oge/generate.htm> и др.
- ЕГЭ:
 - https://synergy.ru/edu/ege/ege_2023/informatika/demoversii_i_kimyi/
 - <https://4ege.ru/informatika/68363-demoversija-ege-2024-po-informatike.html>
 - <https://synergy.ru/edu/ege/> и др.

В качестве примера использования чат-бота при подготовке к ЕГЭ приведем задание 9 из демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике (<https://3.shkolkovo.online/catalog/3261/74927?SubjectId=5>). Данное задание нацелено на проверку умения обрабатывать числовую информацию с помощью электронных таблиц (рис. 9). В ходе подготовки к решению подобных заданий

Дай мне тренировочные задания ЕГЭ №9 05:50 PM ✓

Вот 5 вариантов задачи №9 с подсчетом строк в таблице по заданным условиям:

- Откройте файл ЭТ, который включает данные о вещественных числах, отражающих успеваемость учеников различных школ города по разным учебным предметам за четвёртую четверть учебного года.
? Ваша задача - определить школы, которые демонстрируют наивысший и наименьший средние показатели успеваемости.
✓ В качестве результата вашей работы предоставьте два номера школ: первый номер должен соответствовать школе с самым низким средним показателем, а второй номер - школе с самым высоким средним показателем. 05:50 PM
- Откройте файл ЭТ, который включает в себя данные о вещественных числах, представляющих собой результаты ежечасных измерений температуры воздуха на протяжении 5-ти месяцев.
? Ваша задача - вычислить разницу между средним значением (арифметическим средним) и минимальной зарегистрированной температурой воздуха в августе в течение утренних часов (до 13:00 включительно).
✓ В качестве ответа укажите только целую часть полученного результата. 05:50 PM

Показать решение задачи 1

Показать решение задачи 2

Показать решение задачи 3

Рис. 8. Фрагмент диалога с чат-ботом по формированию набора тренировочных заданий

1 помоги разобраться с 9 задачей ЕГЭ 03:46 PM ✓

Задача 9 (Пример)

В файле электронной таблицы в каждой строке содержатся шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

- ✓ в строке только одно число повторяется дважды (ровно 2 раза), остальные числа не повторяются;
- ✓ среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки не больше суммы повторяющихся чисел.

03:46 PM

Ключевая идея решения - разделить числа в строке таблицы на две группы: повторяющиеся значения и значения, которые встречаются в строке лишь один раз.

Вот несколько строк из таблицы, предлагаемой в качестве исходных данных:

03:46 PM

	A	B	C	D	E	F
1	37	83	24	19	37	41
2	59	77	43	43	118	38
3	6	65	40	22	6	130
4	63	77	76	8	63	51
5	74	47	97	26	222	23
6	48	24	17	7	24	36
7	27	39	77	35	27	13
8	77	67	74	3	115	134
9	19	41	45	45	19	41
10	74	66	64	33	74	33

03:53 PM

Сначала запишем в ячейку H1 следующую формулу:

=ЕСЛИ(СЧЁТЕСЛИ(\$ A1:\$ F1;A1)>1;A1;"")

Функция подсчитывает, сколько раз в ячейках A1:F1 встречается число из ячейки A1. Если более одного раза - то в ячейку H1 будет записано число из A1, в противном случае ячейка H1 будет пустой.

03:53 PM

3 Формула непонятна, объясни 03:56 PM ✓

Разберем пошагово:

- 1 СЧЁТЕСЛИ (\$ A1:\$ F1;A1) - подсчитывает количество вхождений значения из ячейки A1 в диапазон \$ A1:\$ F1.
- 2 Сравниваем результат с числом 1 при помощи >1. Если вхождений больше 1, значит, число повторяется.
- 3 ЕСЛИ это условие выполняется, то вернуть само число из A1.
- 4 Если условие НЕ выполняется (число не повторяется), вернуть пустую строку "".

03:56 PM

Таким образом, формула проверяет каждое число в диапазоне и возвращает только те, которые повторяются. А пустые ячейки означают, что число не повторялось.

03:56 PM

4 Ясно, продолжай 04:04 PM ✓

Теперь скопируем эту формулу в ячейки I1:M1, а потом группу ячеек H1:M1 скопируем в строки ниже первой до конца таблицы.

Получим следующую таблицу:

04:04 PM

H	I	J	K	L	M
37					37
		43	43		
6					6
63					63
	24				24
27					27
19	41	45	45	19	41
74			33	74	

04:04 PM

Рис. 9. Фрагмент диалога с чат-ботом по запросу решения задачи 9 из демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике на сайте ФИПИ

у учащихся имеется возможность обратиться к чат-боту в качестве инструмента для получения разъяснений и совершения вычислительных операций, необходимых для решения поставленных задач.

7. Заключение

Рассмотренная технология чат-ботов предоставляет моментальный доступ к алгоритмизированному решению, что значительно ускоряет процесс обучения и повышает его эффективность. Чат-бот функционирует как интеллектуальный ассистент, способный в реальном времени обрабатывать введенные данные, анализировать их на предмет полноты и корректности и при необходимости запрашивать дополнительную информацию. Интеграция чат-бота в образовательный процесс способствует формированию у учащихся навыков самостоятельной работы, критического мышления и принятия обоснованных решений на основе предоставленных вычислений. Возможность задавать вопросы и изменять исходные данные для получения новых результатов обеспечивает глубокое понимание материала и делает обучение более интерактивным и индивидуализированным.

В цифровом образовательном пространстве представлен широкий спектр учебно-методических материалов и курсов, направленных на освоение работы с электронными таблицами. Например, на платформе «Инфоурок» (<https://infourok.ru/>) доступны комплексные материалы, охватывающие теоретические и практические аспекты работы с электронными таблицами, разработанные учителями информатики. Эти ресурсы варьируются от базовых уроков по созданию и редактированию таблиц

до более продвинутых тем, таких как использование формул и построение графиков. Особое внимание уделяется подготовке учащихся различных возрастных групп, включая специализированные курсы для старших классов, направленные на развитие умений в области обработки числовой информации и подготовку к экзаменам, как показывает пример образовательного контента на сайте К. Ю. Полякова (<https://kpolyakov.spb.ru/>).

Однако, несмотря на разнообразие и глубину этих ресурсов, существует заметный пробел в использовании инновационных технологий, таких как чат-боты с элементами ИИ — актуальные инновационные средства обучения для результативного освоения школьниками, например, работы с электронными таблицами. Текущий акцент на традиционных методиках обучения, включая уроки, видеоуроки и лекции, несмотря на свою эффективность, ограничивает возможности интерактивного и адаптивного обучения. В этом контексте предложение интегрировать чат-боты в учебный процесс выступает не только как новаторское решение, но и как необходимый шаг к обогащению образовательного опыта и контента, позволяющий учащимся получать персонализированную помощь и обратную связь в реальном времени, тем самым значительно повышая качество и эффективность обучения.

Интеграция технологий искусственного интеллекта, а именно интеллектуальных чат-ботов, в образовательный процесс — перспективное направление развития современной системы образования. Современный учебный процесс на разных уровнях образования «приобрел уже черты нелинейности и совместности, обуславливаемые современными возможностями сетевых технологий

и, в частности, возможностями виртуализации учебного процесса и глобальной сети Интернет или киберпространства. Более того, налицо уже сегодня такие черты современного образования, как совместное получение знаний, так и совместное соиздание, чему свидетельствует активное использование в учебном процессе социальных сетевых сервисов, систем управления обучением, технологий мобильного обучения» [13]. «Такой средой сегодня является виртуальная информационно-образовательная среда обучения, которая должна отвечать критериям информационной безопасности детей и подростков» [12]. При этом чат-боты с элементами ИИ могут стать одним из эффективных средств обучения в такой среде.

Представленная в данной статье модель чат-бота для изучения темы «Работа с табличными процессорами» демонстрирует возможность эффективной реализации адаптивного и персонализированного подхода в обучении. Интеграция подобных интеллектуальных систем в преподавание информатики и других дисциплин открывает новые возможности для оптимизации образовательного процесса, повышения его доступности и результативности. Полученные результаты могут послужить основой для разработки и внедрения чат-ботов в различные предметные области с целью совершенствования существующих и создания новых методик обучения на базе технологий искусственного интеллекта.

Список источников

1. Блинов Д. М. Развитие функциональной грамотности у обучающихся на уроке информатики при построении компьютерных моделей с помощью табличных процессоров // Информатика в школе. 2022. Т. 21. № 4. С. 81–85. EDN: MRCXUK. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-81-85.
2. Босова Л. Л. О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества // Информатика в школе. 2022. Т. 21. № 4. С. 5–14. EDN: DKRLZV. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-5-14.
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 11 класс. Базовый уровень: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 256 с. EDN: WVLIJN.
4. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. Авторская учебная программа по информатике для 10–11 классов (базовый уровень). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. <https://clck.ru/39yKtN>
5. Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Современная информатика: от робототехники до искусственного интеллекта // Информатика в школе. 2018. Т. 17. № 8. С. 2–5. EDN: VLQFRH. DOI: 10.32517/2221-1993-2018-17-8-2-5.
6. Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А., Мухлынина О. А. Обучение цифровым образовательным технологиям на основе систем с элементами искусственного интеллекта (чат-бот) // Наука и школа. 2022. № 6. С. 200–219. EDN: INLAGZ. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-6-205-215.
7. Горячкин Б. С., Галичий Д. А., Цапий В. С., Бурашников В. В., Крутов Т. Ю. Эффективность использования чат-ботов в образовательном процессе // E-Scio. 2021. № 4 (55). С. 529–551. EDN: ZHMMFM.
8. Гриникун А. В. Использование дополненной виртуальности как иммерсивной образовательной технологии в рамках профильного обучения школьников // Профильная школа. 2020. Т. 8. № 4. С. 27–31. EDN: KRFFFU. DOI: 10.12737/1998-0744-2020-27-31.
9. Дукальская И. В., Аликберова Е. О. Чат-боты в приложениях Telegram как средство изучения английского языка // Преподаватель XXI век. 2023. № 2-2. С. 434–442. EDN: NIEIWB. DOI: 10.31862/2073-9613-2023-2-434-442.
10. Евич Л. Н., Иванов С. О., Назарьянц Е. Г., Ханин Д. И. Информатика. Подготовка к ЕГЭ-2024. 16 тренировочных вариантов по демоверсии 2024 года: учебное пособие. Ростов-н/Д: Легион, 2023. 272 с.
11. Калинин И. А., Самылкина Н. Н. Информатика 10 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 256 с.
12. Каракозов С. Д., Рыжова Н. И., Королева Н. Ю. Виртуальная реальность: генезис понятия и тенденции использования в образовании // Информатика и образование. 2020. Т. 35. № 10. С. 6–16. EDN: FIFZAY. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-10-6-16.
13. Королева Н. Ю., Митина Е. Г., Рыжова Н. И. Принципы взаимодействия образовательных сред в условиях виртуализации учебного процесса (на примере подготовки учителей биологии и информатики) // Мир науки, культуры, образования. 2011. № 6-2 (31). С. 271–274. EDN: PNHBSL.
14. Краснов А. Г. Особенности профильного обучения информатике учащихся старшей школы в условиях введения ФГОС // Информатика в школе. 2016. № 6 (119). С. 59–62. EDN: WMIIOF.
15. Крылов С. С., Чуркина Т. Е. ЕГЭ-2024. Информатика. Типовые экзаменационные варианты. 20 вариантов: учебное пособие. М.: Национальное образование, 2024. 256 с. (ФИПИ — школе.)
16. Макарова Н. В., Титова Ю. Ф., Нилова Ю. Н., Шапиро К. В. Информатика. 10–11 классы. Базовый уровень: учебник. В 2 ч. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. Ч. 1. 384 с.; Ч. 2. 368 с.
17. Пиотровская К. Р., Тербушева Е. А. Интеллектуальный анализ данных в педагогической аналитике // Техническое творчество молодежи. 2016. № 2 (96). С. 10–14.
18. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник. В 2 ч. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. Ч. 1. 304 с.; Ч. 2. 304 с.
19. Роберт И. В. Стратегические направления развития информатизации отечественного образования в условиях цифровой трансформации // Человеческий капитал. 2021. № S5-3 (149). С. 16–40. EDN: JMQBSB.
20. Рыжова Н. И., Трубина И. И., Королева Н. Ю., Филимонова Е. В. Искусственный интеллект как актуальный тренд содержания обучения информатике в условиях цифровизации // Преподаватель XXI век. 2022. № 2-1. С. 11–22. EDN: ZGIENM. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-2-11-22.
21. Рыжова Н. И., Трубина И. И., Королева Н. Ю., Филимонова Е. В. Современные школьники выбирают искусственный интеллект как направление для будущих профессий // Информатика в школе. 2023. Т. 22. № 5. С. 5–13. EDN: QBJMPF. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-5-5-13.
22. 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.
23. Самохвалова Е. А. Разработка модели интеграции технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс вуза // Педагогическая информатика. 2023. № 4. С. 459–471. EDN: LXBUOT.
24. Самылкина Н. Н., Салахова А. А. Основы искусственного интеллекта в школьном курсе информатики: история вопроса и направления развития // Информатика в школе. 2019. Т. 18. № 7. С. 32–39. EDN: HOHVXJ. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-7-32-39.
25. Уваров А. Ю. Технологии искусственного интеллекта в образовании // Информатика и образование. 2018. № 4. С. 14–22. EDN: QXXXSH.
26. Уваров А. Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 108 с. (Современная аналитика образования. № 16 (46)). <https://ioe.hse.ru/pubs/share/direct/418229279.pdf>

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-70-76

П. И. Совертков, Д. В. Печугина

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГРУШ В СУШИЛКЕ*

Аннотация

Классические постановки задач о плотной упаковке предметов на плоскости в основном рассматривают расположение кругов или многоугольников в областях, имеющих контур в виде окружности, многоугольника или полосы. В данной статье впервые (насколько известно авторам) изучены различные модели расположения долей груши в сушилке и обсуждается переход к более плотной упаковке. Для сушки грушу предварительно нарезают на части. Рассматриваются разрезы вдоль осевой линии и перпендикулярно осевой линии. Подробно изучена простейшая модель пластины груши, контур которой состоит из двух дуг окружностей и двух отрезков. Один отрезок является частью общей касательной окружностей, а другой — частью осевой линии. Далее рассматриваются математические модели расположения груш на прямоугольном противне и в цилиндрической сушилке. Обсуждается оптимальное расположение в цилиндрической сушилке. Приведена компьютерная программа на языке PascalABC. Проведенное исследование может служить основой разработки проекта по математическому и компьютерному моделированию для учащихся средней школы при углубленном изучении математики и информатики. Тематика исследований доступна старшеклассникам, причем решение исследовательских проблем в дискретной геометрии может продолжить старшеклассник или студент.

Ключевые слова: математическая модель, компьютерная программа, PascalABC.

1. Постановка задачи

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации предполагает как вовлечение учащихся и студентов в исследовательскую деятельность посредством разработки исследовательских проектов, так и кадровое обеспечение для реализации национальных проектов в области образования и науки. В дискретной геометрии [3] существует много открытых проблем — проблем, которые просто формулируются, но окончательные решения которых пока

неизвестны. Эти проблемы доступны для понимания школьников и студентов, и иногда они моделируются и решаются методами, понятными на уровне старших классов школы.

В настоящей статье мы рассмотрим пример разработки проекта по близкой теме, связанной с плотной упаковкой груш. Это задача, связанная с реальной проблемой, возникающей в повседневной жизни, поэтому она может быть интересна для школьников при выполнении исследования в рамках проектной работы по математическому и компьютерному моделированию.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_01-2024/

Контактная информация

Совертков Петр Игнатьевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, ст. преподаватель кафедры геометрии, факультет математики, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия; *адрес:* 191186, Россия, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48; *e-mail:* psovertkov@mail.ru

Печугина Диана Валерьевна, магистрант факультета математики, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия; *адрес:* 191186, Россия, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48; *e-mail:* dianapечугина@gmail.com

P. I. Sovertkov, D. V. Pechugina

Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg, Russia

COMPUTER SIMULATION OF THE ARRANGEMENT OF PEARS IN THE DRYER

Abstract

Classical formulations of problems about dense packing of objects on a plane mainly consider the arrangement of circles or polygons in areas with a contour in the form of a circle, polygon or strip. In this article, for the first time (as far as the authors know), various models of the arrangement of pear lobes in the dryer are studied and the transition to tighter packaging is discussed. For drying, the pear is first cut into pieces. Sections along the center line and perpendicular to the center line are considered. The simplest model of a pear plate, the contour of which consists of two arcs of circles and two segments, has been studied in detail. One line is part of the common tangent of the circles, and the other is part of the center line. Next, mathematical models for the arrangement of pears on a rectangular tray and in a cylindrical dryer are considered. The optimal arrangement in a cylindrical dryer is discussed. A computer program in PascalABC language is provided. The study can serve as the basis for developing a project on mathematical and computer modeling for secondary school students with in-depth study of mathematics and informatics. Research topics are available to high school students, and the solution of research problems in discrete geometry can be continued by a high school student or university student.

Keywords: mathematical model, computer program, PascalABC.



Рис. 1. Пример расположения долек груш в цилиндрической сушилке

Разработка проекта проходит в несколько этапов [1, 7, 10]. Программирование при этом играет важную роль как инструмент формирования вычислительного мышления [2, 5]. Поиск темы проекта иногда начинается с практической задачи [8, 9].

Укладывая на даче дольки груш в сушилку (рис. 1), мы уже моделируем оптимальное их расположение, чтобы заполнить наибольшую площадь на диске сушилки. Простейшая практическая деятельность может служить толчком для разработки проекта.

Как и большинство людей, математики и информатики любят груши. Но, помня первые строки учебника геометрии, они часто отвлекаются от фактического содержания груши, в частности, от вкуса груши, и изучают совершенную форму груши, созданную природой. Но вкус груши запоминается надолго, и тогда мы начинаем вспоминать, что и в сушеном виде этот вкус частично сохраняется.

Процесс сохранения фруктов и ягод имеет важное стратегическое значение для дачников и пищевой промышленности. Выделим наиболее важные направления сохранения фруктов и ягод: сушка, заморозка, консервирование, сохранение в особых условиях на небольшой срок в помещениях с определенной газовой смесью. Фрукты и ягоды вызревают в течение небольшого срока (например, месяца или нескольких недель). Часть фруктов и ягод употребляется сразу, а избыток хочется сохранить.

Пусть груши подготовлены для сушки, т. е. рассортированы по размерам, вымыты, просушены от излишней влаги и разрезаны на небольшие доли вдоль осевой линии (рис. 2), относительно которой грушу можно считать почти симметричной.

Конечно, после разрезания на доли эти части груши имеют пространственную форму, но нас будет интересовать рациональная укладка для сушки, а поэтому для изучения поставленной задачи мы сосредоточим внимание на проекции этих долей на поверхность некоторой сушилки.

Под *оптимальной* укладкой мы будем понимать такое расположение долей, при котором на данной области сушилки грушами заполнена наибольшая площадь.

Некоторые примеры плотной упаковки продуктов в стеклянных банках при консервировании рассмотрены

в [8, с. 152–161]. В данной статье мы покажем возможное применение математики для моделирования расположения пластин груш на сушилке, а затем применим компьютерное моделирование.

Наверно, самая удобная организация сушки фруктов, причем без лишних затрат электроэнергии, — это сушка на прямоугольном противне в солнечный день. В настоящее время прямоугольный противень применяется в электросушилках. Но он обладает определенным недостатком — фрукты высыхают неравномерно в центре и по краям противня.

В средней полосе России для ускорения сушки нужны повышенная температура и вентиляция. Часто используются цилиндрические сушилки, в которых фрукты располагаются концентрическими рядами (рис. 3). Вентилятор с обогревом, расположенный внизу сушилки, равномерно создает поток воздуха, по крайней мере, для каждого кругового ряда фруктов.

На основе многочисленных наблюдений можно сформулировать *«аксиому грушевого дерева»*: *грушевое дерево порождает подобные груши*.

Конечно, есть некоторые редкие экземпляры, нарушающие это наблюдение, но мы будем считать это влиянием некоторых условий, которые в дальнейшем не участвуют в рассмотрении.

Используя подобие фигуры груши, возможно размещение груш концентрическими кольцами на сушилке.

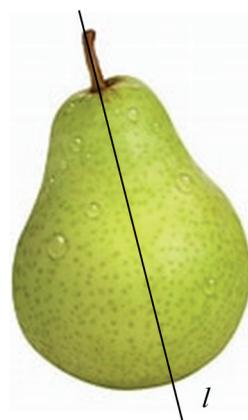


Рис. 2. Осевая линия одной груши

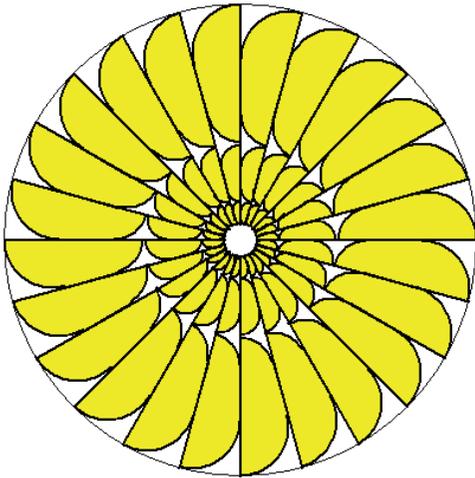


Рис. 3. Заполнение диска сушилки концентрическими рядами и секторами

По краю диска сушилки укладываются груши больших размеров, а далее к центру сушилки размеры груш уменьшаются. В центре диска сушилки есть сквозное отверстие, которое не заполняется долями груши. Для упрощения модели пластины груши будем считать, что сердцевина груши не вырезается, а семена груши выпадают при ее разрезании.

2. Математическая модель

Для построения простейшей модели проекции пластины груши на плоскость (при которой ось груши параллельна плоскости проекции) будем считать, что контур ограничен двумя дугами окружностей AK_A и BK_B , отрезком K_AK_B касательной к окружностям и отрезком AB осевой линии груши (рис. 4).

Пусть радиусы окружностей равны $O_AK_A = a$, $O_BK_B = b$ и расстояние между центрами окружностей равно $O_AO_B = c$. Этими тремя параметрами простейшая модель груши полностью определяется. При увеличении параметра c груша становится более продолговатой. Зависимость между параметрами a , b и c в виде $(a - b) : c$ характеризует наклон касательной к оси груши, т. е. определяет конусообразный вид груши.

Пусть известен радиус диска сушилки $OA = R$.

Будем считать, что по кругу сушилки укладывается целое число n пластин и они заполняют кольцо на диске сушилки без перекрытий и касаются друг друга, поэтому угол u (рис. 4) в данном случае равен $\frac{2\pi}{n}$.

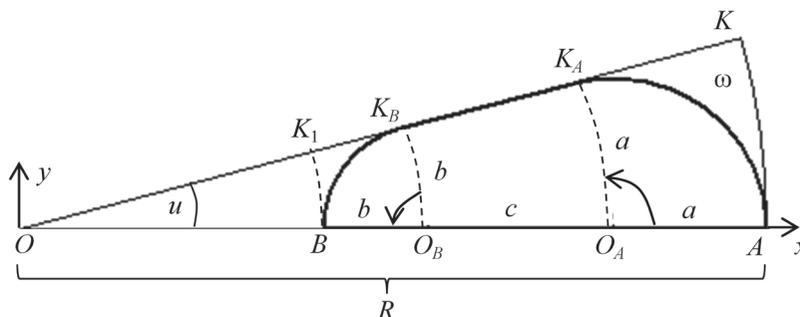


Рис. 4. Модель груши в секторе

Итак, на первом этапе моделирования нам кажется, что удобно выбрать пять параметров: a , b , c , R и n .

Для построения дуг окружностей нужно указать величины изменения центральных углов:

$$\angle AO_AK_A \in \left[0; \frac{\pi}{2} + u\right], \quad \angle K_BO_B \in \left[\frac{\pi}{2} + u; \pi\right].$$

После того как одно кольцо пластин построено, требуется далее заполнить следующий круговой ряд на диске сушилки с меньшим радиусом $OB = OA - AB = R - (a + b + c)$, и все повторяется аналогично, что должно реализовываться в компьютерной программе с помощью рекурсии.

Но при переходе к следующему круговому ряду начальные параметры груши должны уменьшаться, так как следующий круговой ряд образован подобными долями груши. Итак, возникает понимание того, что все пять параметров связаны некоторой зависимостью в данной конкретной модели.

Из прямоугольного треугольника OO_AK_A следует:

$$\begin{aligned} \sin u &= \frac{O_AK_A}{OO_A} = \frac{a}{R - a}, \\ a &= \frac{R \sin u}{1 + \sin u}. \end{aligned} \quad (1)$$

На небольшой выборке реальных груш определим отношение $m = \frac{c}{a}$, тогда $c = ma$, где m — некоторая константа для данного сорта груш.

Из прямоугольного треугольника OO_BK_B следует:

$$\begin{aligned} \sin u &= \frac{O_BK_B}{OO_B} = \frac{b}{R - a - c}, \\ b &= (R - a - c) \sin u. \end{aligned} \quad (2)$$

Для рисунка 3 с хорошо уложенными долями груши в ряды выбираются следующие независимые параметры:

- R — радиус сушилки;
- n — число долей груши в круговом ряду, т. е. число секторов на диске для укладки груш;
- m — коэффициент конусообразности на реальной груше.

Далее вычисляются параметры груши a и b по формулам (1) и (2), чтобы получить рисунок 3.

3. Компьютерная реализация

Программа построения изображения, приведенного на рисунке 3, написана на языке PascalABC (см листинг).

```

Program grusha;           {название программы}
Uses GraphABC;          {вызов графического редактора}
Var n,u,i,j,x0,y0,xOA,yOA,xOB,yOB,xKA,yKA,xKB,yKB: Integer;
    m,a,b,c,R,ur,k:real; {переменные}
Begin
x0:=300; y0:=200;       {точка отсчета, аналог начала системы координат}
R:=200;n:=24;           {радиус диска сушилки и число пластин в круговом кольце}
u:=360 Div n; ur:=u*pi/180; {градусная и радианная меры угла u}
m:=1.2; a:=R*sin(ur)/(1+sin(ur)); c:=m*a; b:=(R-a-c)*sin(ur); {параметры груши}
Arc (x0,y0,round(R),0,360); {построение контура круга сушилки}
For j:=1 To 3 Do Begin  {цикл построения колец}
For i:=0 To n-1 Do Begin {цикл построения фигур внутри одного кольца}
xOA:=round((R-a)*cos(i*ur)); yOA:=round((R-a)*sin(i*ur)); {координаты центров дуг}
xOB:=round((R-a-c)*cos(i*ur)); yOB:=round((R-a-c)*sin(i*ur));
xKA:=round((R-a)*cos(i*ur)+a*cos(ur*(i+1)+pi/2));
yKA:=round((R-a)*sin(i*ur)+a*sin(ur*(i+1)+pi/2));
{координаты точек перехода от дуг к касательной}
xKB:=round((R-a-c)*cos(i*ur)+b*cos(ur*(i+1)+pi/2));
yKB:=round((R-a-c)*sin(i*ur)+b*sin(ur*(i+1)+pi/2));
SetPenWidth(2); {выделение жирной линией контура груши}
Line (x0+round(R*cos(i*ur)),y0-round(R*sin(i*ur)),x0+round((R-a-c-b)*cos(i*ur)),_
_y0-round((R-a-c-b)*sin(i*ur))); {построение отрезка АВ}
Arc(x0+xOB,y0-yOB,round(b),90+u*(i+1),180+u*i); {построение дуги с центром ОВ}
Arc(x0+xOA,y0-yOA,round(a),u*i,90+u*(i+1)); {построение дуги с центром ОА}
Line (x0+xKA,y0-yKA,x0+xKB,y0-yKB); {построение касательной}
FloodFill(x0+round((R-a)*cos(i*ur)+a*cos(ur*i+pi/2)/2),_
_y0-round((R-a)*sin(i*ur)+a*sin(ur*i+pi/2)/2),clYellow); {закраска пластины груши желтым
цветом}
End;
k:=(R-a-b-c)/R; R:=k*R;a:=k*a; b:=k*b; c:=k*c; {переход к следующему круговому кольцу}
End; End.

```

Листинг. Программа построения изображения, приведенного на рисунке 3

Более подробно прочитать о компьютерном моделировании на языке PascalABC и познакомиться с многочисленными примерами можно в работах [4, 6, 8].

Отметим два следующих обстоятельства.

Во-первых, вместо простейшей модели груши для рисунка 4 можно построить модель, лучше отражающую форму груши, а именно отразить прогиб на рисунке 2, заменив касательную $K_A K_B$ (рис. 4) дугой параболы или окружности.

Во-вторых, в действительности укладка пластин груш может значительно отличаться от построенной на рисунке 3 укладки, так как разрез груши на доли может осуществляться другим способом. Рассмотрим этот способ подробнее.

4. Моделирование альтернативного способа укладки

Если разрез груши выполняется перпендикулярно оси груши, то получаем круги (вернее, круговые цилиндры с небольшой высотой). Их расположение на диске сушилки представлено на рисунке 5.

Для освоения аналогичного моделирования нужно сначала разработать математическую модель рисунка 5, на котором построено несколько концентрических колец окружностей, а затем написать компьютерную программу построения такого рисунка.

На рисунке 6 во внешнюю большую окружность ω радиуса R вписано n окружностей (где $n \geq 3$) — получилось первое кольцо вписанных окружностей. Каждая из этих окружностей в кольце касается двух соседних окружностей и внешней окружности, т. е. контура диска.

Далее с другой стороны строится окружность ω_1 , касающаяся всех окружностей первого кольца, и процесс

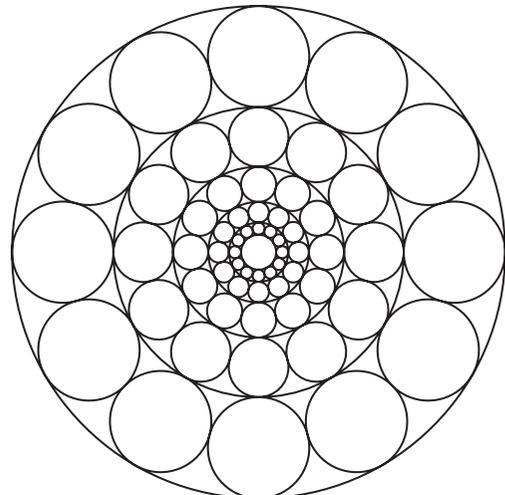


Рис. 5. Заполнение диска сушилки круговыми пластинами груши

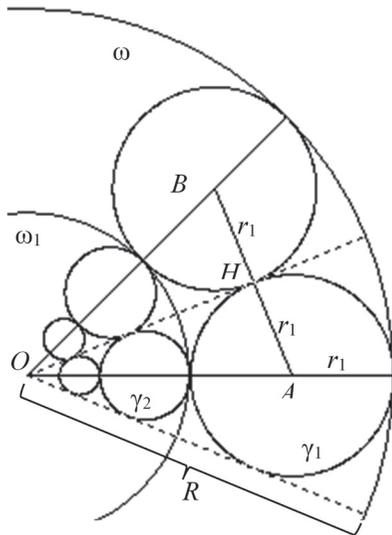


Рис. 6. Касание нескольких окружностей

построения нового кольца повторяется. Вдоль радиуса большой окружности получаем семейство подобных окружностей γ_1 и γ_2 . Используя параметры r и n , требуется найти радиус окружности в первом кольце и коэффициент подобия двух соседних окружностей вдоль радиуса большой окружности.

Разработка математической модели.

Рассмотрим две касающиеся окружности первого кольца (рис. 6) с центрами A и B и радиусами r_1 .

Центр O большой окружности, центр A окружности кольца и точка касания этих двух окружностей расположены на одной прямой, поэтому $OA = R - r_1 = OB$, $\angle AOB = \frac{2\pi}{n}$.

Пусть OH — высота равнобедренного треугольника AOB , тогда точка H является точкой касания двух окружностей кольца и

$$r_1 = HB = OB \cdot \sin \frac{\pi}{n} = (R - r_1) \sin \frac{\pi}{n},$$

$$r_1 = \frac{R \sin \frac{\pi}{n}}{1 + \sin \frac{\pi}{n}} \text{ — радиус окружности первого венка.}$$

Радиус окружности ω_1 , касающейся первого кольца вписанных окружностей, равен:

$$R - 2r_1 = R - 2 \frac{R \sin \frac{\pi}{n}}{1 + \sin \frac{\pi}{n}} = \frac{1 - \sin \frac{\pi}{n}}{1 + \sin \frac{\pi}{n}} R.$$

Две соседние окружности γ_1 и γ_2 с центрами на радиусе большой окружности подобны с тем же коэффициентом, что и две окружности ω и ω_1 .

Коэффициент подобия при переходе от окружности γ_1 к окружности γ_2 равен:

$$k = \frac{1 - \sin \frac{\pi}{n}}{1 + \sin \frac{\pi}{n}}.$$

Следует заметить, что коэффициент подобия не зависит от радиуса первоначальной окружности ω , а зависит только от количества окружностей в кольце.

Предлагаем самостоятельно написать компьютерную программу построения рисунка 5 и провести закрашку круговых колец.

5. Оптимизация модели

Но вернемся к понятию оптимального расположения долей груш. Пока этот термин имеет математическую основу в своем определении. Возможна другая схема расположения груш на диске — см. рисунок 7.

На ранее рассмотренной схеме (рис. 3) все пластины второго кругового ряда отобразим симметрично относительно биссектрис углов и получим схему расположения пластин груш, представленную на рисунке 7.

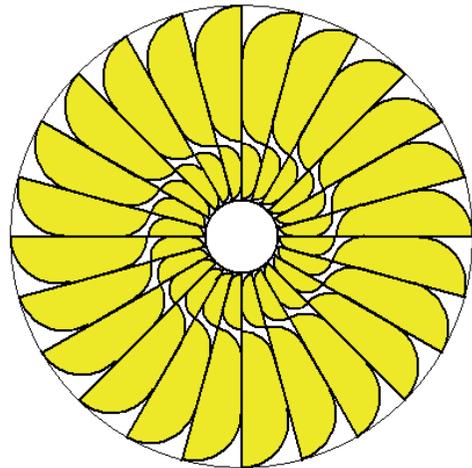


Рис. 7. Первая попытка оптимизировать заполнение диска

При таком положении пластин второго ряда образовалось свободное пространство между пластинами первого кругового и второго кругового рядов. Расположение пластин нужно сделать оптимальным для сушки, поэтому все пластины второго ряда нужно подвинуть к пластинам первого ряда. А так как желательно использовать такое расположение пластин, чтобы пластины касались, то правильнее сказать, что для второго ряда можно использовать подобные пластины немного больших размеров и сушка будет лучшей, что отражено на рисунке 8.

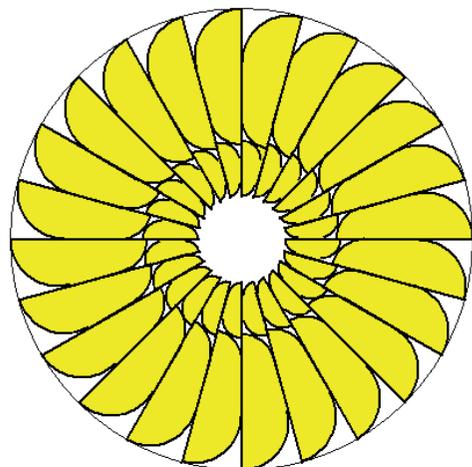


Рис. 8. Вторая попытка оптимизировать заполнение диска

6. Задачи для самостоятельного решения

Задача 1.

На прямоугольном противне с закругленными углами расположены круги с радиусами r в m горизонтальных и n вертикальных рядах. Напишите компьютерную программу построения рисунка 9, в которой можно изменять параметры r , m и n .

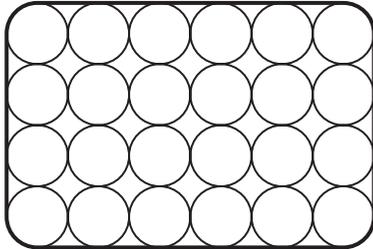


Рис. 9. Расположение кругов вплотную к краю противня

Задача 2.

На прямоугольном противне с закругленными углами расположены круги с радиусами r в m горизонтальных и n вертикальных рядах, причем между кругами и контуром противня имеется зазор шириной h , чтобы фрукты не пригорали по краям противня. Кстати, дно противня часто имеет закругления вдоль контура противня, и круги в этом случае невозможно разместить вплотную к краю противня. Напишите компьютерную программу построения рисунка 10, в которой можно изменять параметры r , m , n и h .

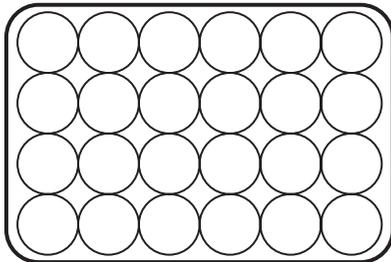


Рис. 10. Расположение кругов с отступом от края противня

Задача 3.

При моделировании обычно возникает много вопросов, на которые учащемуся приходится отвечать. Цель любого проекта — подвести обучающегося к такому состоянию, чтобы он сам начинал ставить задачи и пытаться их решать. На рисунке 9, наверно, можно еще расположить круги меньшего, но постоянного радиуса и касающиеся четырех попарно касающихся окружностей с центрами в вершинах квадратов. А как заполнить пространство вдоль контура противня кругами, касающимися контура и двух ближайших окружностей? Сформулируйте корректно задачи и попытайтесь написать соответствующие компьютерные программы.

Задача 4.

В радиально-кольцевых схемах расположения груш на рисунках 3, 5 и 8 существенно используется подо-

бие груш в двух соседних кольцах, что основано на использовании конкретных груш, собранных на даче, среди которых были подобные груши. Груши, купленные в магазине и отсортированные перед продажей, имеют приблизительно равные размеры. Разработайте компьютерное моделирование расположения таких груш для прямоугольного противня и цилиндрической сушилки.

Задача 5.

Некоторые утверждения в точных науках первоначально предъявляются на иллюстративном уровне. В данной статье переход к оптимальному расположению наглядно иллюстрировался с помощью переходов от рисунка 3 к рисункам 7 и 8. Для количественной оценки оптимизации всех переходов необходимо использовать важнейшую характеристику упаковки [3, с. 16] области D с помощью системы P покрывающих объектов, т. е. к плотности упаковки на плоскости:

$$d(P, D) = \frac{\sum_{C \in P} S(C \cap D)}{S(D)}.$$

В числителе дроби вычисляется сумма площадей пересечений всех объектов покрытия с данной областью D . Не загромождая данную статью вычислениями и оставляя возможность проявить себя для последующих исследователей в этом направлении, приведем некоторые пояснения для вычисления плотности заполнения области AKK_1B (рис. 4) одной пластиной груши, т. е.:

$$d = \frac{S_{AK_A K_B B}}{S_{AKK_1 B}},$$

$$S_{AKK_1 B} = S_{OAK} - S_{OBK} = \frac{\pi R^2}{n} - \frac{\pi(R-a-b-c)^2}{n},$$

$$S_{O_B K_B B} = \frac{b^2 \left(\frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{n} \right)}{2},$$

$$S_{O_A K_A A} = \frac{a^2 \left(\frac{\pi}{2} + \frac{2\pi}{n} \right)}{2},$$

$$S_{O_B O_A K_A K_B} = \frac{a+b}{2} \sqrt{c^2 - (a-b)^2}.$$

Далее для плотности заполнения используйте зависимость между параметрами по формулам (1) и (2). Потом вычислите плотность заполнения диска сушилки, учитывая, что реально на диске груши укладываются в два или максимум в три концентрических ряда.

Задача 6.

а) Проверьте, что круг, вписанный в правильный треугольник (рис. 11), образует покрытие с плотностью $d = \frac{\pi}{3\sqrt{3}} \approx 0,6046$.

б) Проверьте, что круг, вписанный в квадрат (рис. 12), образует покрытие с плотностью $d = \frac{\pi}{4} \approx 0,7854$.

в) Проверьте, что круг, вписанный в правильный шестиугольник (рис. 13), образует покрытие с плотностью $d = \frac{\pi}{2\sqrt{3}} \approx 0,9069$.

г) Плоскость можно замостить правильными треугольниками, или квадратами, или правильными шести-

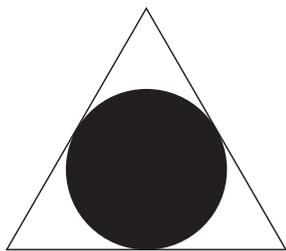


Рис. 11. Круг, вписанный в правильный треугольник

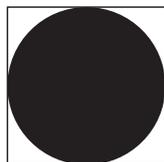


Рис. 12. Круг, вписанный в квадрат

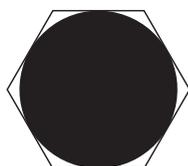


Рис. 13. Круг, вписанный в правильный шестиугольник

угольниками. Как потом лучше расположить круги на плоскости, чтобы укладка кругов оказалась оптимальной и имела наибольшую плотность?

Задача 7.

Можно ли в прямоугольник 8×6 поместить 50 кругов диаметром 1? Круги могут касаться друг друга и сторон прямоугольника, но не имеют общих внутренних точек.

Вначале кажется, что в такой прямоугольник можно поместить только $8 \times 6 = 48$ кругов, но внимательно изучите укладку кругов на рисунке 14. Обоснуйте, что возможна такая плотная упаковка и напишите программу построения рисунка 14.

7. Заключение

Использование компьютерного моделирования позволяет точно построить заполнение области D (в нашем случае диска сушилки или прямоугольного противня) системой некоторых объектов P (в нашем случае равными и/или подобными долями груши в виде пластин груши или круговых дисков). Предложенный набор заданий (от более простых с постепенным усложнением к более сложным) направлен на постепенное самообучение, разработку простейших математических моделей, создание компьютерных программ и постепенное вовлечение

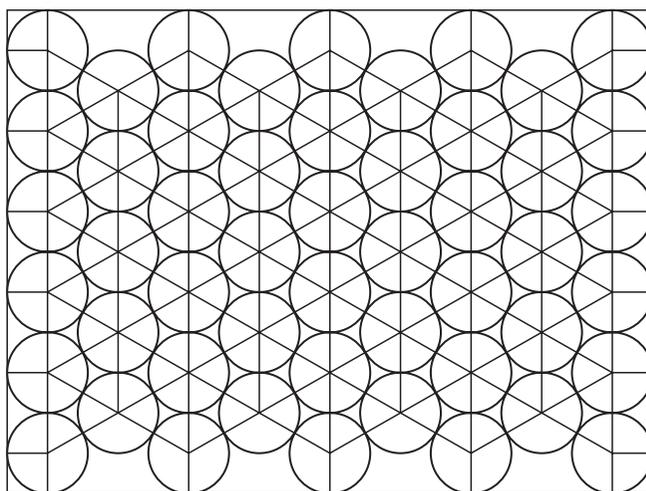


Рис. 14. Расположение 50 кругов в прямоугольнике

учащихся в тематику по плотной упаковке предметов [3]. Задачи 6 и 7 для самостоятельного решения показывают, что плотная упаковка предметов имеет важное значение. Модель груши, изученная в данной статье, по мнению авторов, рассмотрена впервые и вносит определенный вклад в тематику плотной упаковки предметов.

Список источников

1. Бешенков С. А., Ракитина Е. А. Моделирование и формализация. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002. 336 с.
2. Босова Л. Л. Программирование как инструмент формирования вычислительного мышления обучающихся // Информатика в школе. 2020. № 10. С. 4–10. EDN: GURIPH. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-10-4-10
3. Брасс П., Мозер У., Пах Я. Открытые проблемы дискретной геометрии: пер. с англ. М.: МЦНМО, 2021. 448 с.
4. Долингер Л. И. Основы программирования в среде PascalABC.net: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 128 с.
5. Керзон П., Макоуэн П. Вычислительное мышление. Новый способ решать сложные задачи: пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2018. 265 с.
6. Осипов А. В. PascalABC.net: Введение в современное программирование. Ростов-на-Д., 2019. 572 с. <https://pascalabc.net/downloads/OsipovBook/КнигаДляСайта.pdf>
7. Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Информационные системы и модели: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. 303 с.
8. Совертков П. И. Компьютерное моделирование: учебник. СПб.: Лань, 2023. 424 с.
9. Совертков П. И., Назин А. Г. Моделирование в интегративном проекте по математике и информатике. Элективный курс: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 296 с.
10. Угринович Н. Д. Исследование информационных моделей. Элективный курс: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. 183 с.



DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-77-84

А. Г. Кушниренко, К. А. Машенко, И. Г. Райко

Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ РЕСУРСОЕМКИХ АЛГОРИТМОВ В КУРСАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ДОШКОЛЬНИКОВ И МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация

Статья знакомит с двумя разработанными в ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН методиками систематического преподавания азов программирования дошкольникам и младшеклассникам. Массовое применение этих методик требует выполнения ресурсоемких алгоритмов, которые еще несколько лет назад были возможны только мощным серверам, а сегодня могут без задержек выполняться на массово производимых планшетах экономкласса. Программная поддержка этих двух методик реализована в учебной бестекстовой среде программирования «ПиктоМир». Безэкранный методика составления программ из материальных объектов по правилам безошибочного двумерного синтаксиса позволяет избавить детей от экранной работы при составлении программ и повысить число самостоятельно составляемых детьми программ на каждом занятии. Использование дополненной реальности при выполнении составленной ребенком программы движения робота по игровому полю позволяет избавить ребенка от экранной работы при сборке игровой обстановки.

Ключевые слова: дошкольник, младшеклассник, алгоритмика, робот, бестекстовый, безэкранный, кубики, «ПиктоМир», распознавание пиктограмм, дополненная реальность.

1. Введение

Идею использовать реальных и виртуальных роботов при обучении новичков программированию ввел в широкий оборот известный математик, программист, психолог и педагог, ученик Жана Пиаже, Сеймур Пей-

перт. Знаменитая черепашка Пейперта, управляемая по проводам внешними командами, была вдохновлена гораздо более сложной автономно функционирующей реальной электромеханической черепашкой, созданной известным нейрофизиологом и кибернетиком Греем Уолтером в 1949 году (фото 1).

Контактная информация

Кушниренко Анатолий Георгиевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. отделом учебной информатики, Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, Россия; *адрес:* 117218, Россия, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 36, корп. 1; *e-mail:* agk@mail.ru

Машенко Кирилл Алексеевич, младший научный сотрудник отдела учебной информатики, Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, Россия; *адрес:* 117218, Россия, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 36, корп. 1; *email:* kirill010399@mail.ru

Райко Илья Глебович, аспирант отдела учебной информатики, Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, Россия; *адрес:* 117218, Россия, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 36, корп. 1; *email:* ilya.rayko@niisi.ru

A. G. Kushnirenko, K. A. Mashchenko, I. G. Rayko

Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences, National Research Centre "Kurchatov Institute", Moscow, Russia

APPLICATION OF RESOURCE-INTENSIVE ALGORITHMS IN PROGRAMMING COURSES FOR PRESCHOOL CHILDREN AND PRIMARY SCHOOL CHILDREN

Abstract

The article describes two techniques for systematically teaching the basics of programming to preschool children and primary school children, developed at the Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences. The widespread use of these techniques requires the execution of resource-intensive algorithms, which a few years ago were only feasible for powerful servers, but today can be executed without delay on mass-produced economy-class tablets. Software support for these two techniques is implemented in the educational textless programming environment PiktoMir. The screen-free method of composing programs from material objects according to the rules of error-free two-dimensional syntax allows you to save children from screen work when composing programs and increase the number of programs children independently compose in each lesson. The use of augmented reality when executing a child's program for moving a robot across the playing field allows the child to free himself from screen work when assembling the gaming environment.

Keywords: preschooler, primary school student, algorithmics, robot, textless, screenless, cubes, PiktoMir, pictogram recognition, augmented reality.



Фото 1. Грей Уолтер и одна из его «черепашек» (фото: John Pratt/Keystone Features/Hulton Archive/Getty Images)

Черепашка Пейперта сначала появилась в двух формах: реальная черепашка-робот, обитающая на полу, управляемая компьютером по проводам и рисующая картинку реальными чернилами на разостланной на полу бумаге, и экранная черепашка, живущая и рисующая картинку на экране дисплея. Реальная черепашка быстро проиграла соревнование виртуальной. Автор статьи [4] А. Ильинский остроумно заметил: «Широкое распространение персональных компьютеров в конце 70-х годов привело к массовому вымиранию черепашек-роботов и неконтролируемому размножению экранных черепашек». Оригинальная экранная черепашка Пейперта была им реализована в среде программирования на новом, предназначенном для детей языке программирования Logo и получила широкое распространение, которое, однако, со временем выявило некоторые проблемы. Ученик Пейперта Митчел Резник, один из создателей языка программирования Scratch, описал эти проблемы следующим образом: «В 1980-х годах тысячи школ обучили миллионы учащихся программировать на Logo, но первоначальный энтузиазм быстро угас. Учителям и учащимся было трудно преодолеть нелогичности в синтаксисе этого языка. К тому же знакомство с ним осуществлялось в контексте не слишком интересных задач» [11].

В конце XX века, потеснив Logo, появились новые языки программирования для начального обучения детей и возродились и вернулись в педагогическую практику вымершие было реальные роботы-игрушки. И в первой четверти XXI века большинство ученых и педагогов всего мира придерживаются того мнения, что оптимальный путь освоения азов программирования ребенком — составление программ управления реальными и виртуальными роботами. Постепенно растет доля педагогов, считающих, что начинать знакомство с программированием можно и нужно в дошкольном возрасте. Однако, как сформулировано в работе [5],

«вопрос о том, каких роботов и по каким методикам нужно использовать, остается открытым, равно как и вопросы о том,

- каковы цели ознакомления детей с программированием;
- насколько систематичным должно быть это знакомство;
- при каких условиях нужно комбинировать в начальном курсе программирования для дошкольников работу в реальных и виртуальных средах;
- при каких условиях можно обойтись только виртуальной средой».

В поисках ответов на эти вопросы в мире создано несколько популярных учебных бестекстовых и безэкранных сред программирования и робототехнических наборов, рассчитанных на детей 5–8 лет (короткий обзор подобных систем можно найти в работе [5]).

Эти новые среды программирования и робототехнические наборы предназначены для пробуждения в детях интереса к программированию, но в условиях децентрализованных систем образования не ставят и не решают задачу систематического обучения программированию детей дошкольного и младшего школьного возраста.

В России же система образования централизована и практически 100 % детей в возрасте от 3 до 7 лет посещают детские сады, а программы обучения в начальной школе на 70 % определяются единым федеральным стандартом. Поэтому в России на федеральном уровне может быть поставлена и решена задача массового раннего систематического ознакомления с программированием детей дошкольного и младшего школьного возраста с целью радикально повысить уровень освоения ИКТ на начальном и основном общем уровнях школьного образования и внести вклад в достижение Россией технологического суверенитета.

Пояснение. Под систематическим освоением азов программирования мы понимаем практическое освоение в учебной среде программирования всех конструкций структурного программирования, приобретение опыта составления и отладки пары сотен программ, охватывающих общеупотребительные комбинации управляющих конструкций структурного программирования (в том числе вложенных, например, цикл в цикле) и предварительное знакомство с терминологией программирования, например, в объеме статьи [3].

Отдел учебной информатики Федерального научного центра Научно-исследовательского института системных исследований Российской академии наук (ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, с апреля 2023 года организация стала подведомственна НИЦ «Курчатовский институт») был организован в 1985 году вице-президентом РАН Е. П. Велиховым для поддержки процесса внедрения в СССР нового школьного предмета «Основы информатики и вычислительной техники». Отдел имеет компетенции и опыт, позволяющие взяться за решение задачи массового систематического ознакомления дошкольников и младших школьников России с азами программирования. С момента своего создания и до сегодняшнего дня отдел занимается разработкой и внедрением программного обеспечения и методик преподавания информатики и программирования на отечественном учебном школьном алгоритмическом языке — одном



Рис. 1. Учебники информатики на базе школьного алгоритмического языка

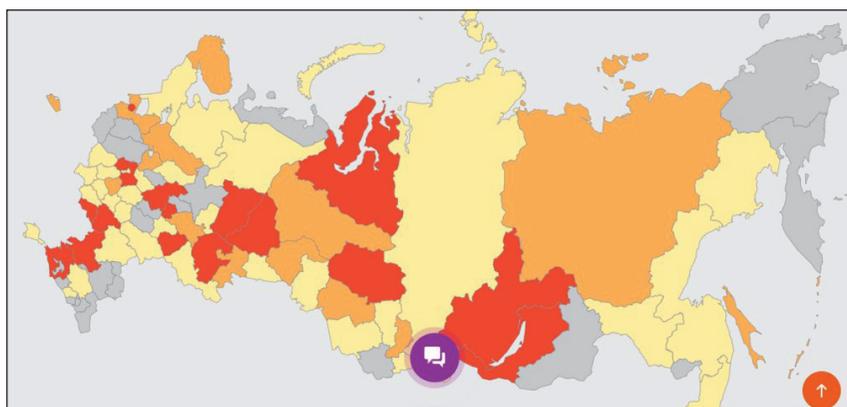


Рис. 2. Распределение по регионам 750 участников инновационной площадки «ПиктоМир»

из шести языков программирования, которые текущий ФГОС основного общего образования [9, 45.5.3 п. 6]) и программа предмета «Информатика» [10] предписывают к применению при изучении предмета на базовом уровне. С 1990 года отдел поддерживает учебную среду программирования «КуМир» на школьном алгоритмическом языке. Сотрудниками отдела в период с 1990 по 2022 годы выпущено несколько поколений школьных учебников информатики, использующих школьный алгоритмический язык (рис. 1). Суммарный тираж этих учебников приблизился к 10 млн экземпляров.

В 2010 году по инициативе академика В. Б. Бетелина отдел начал заниматься дошкольной тематикой, и была разработана свободно распространяемая среда бестекстового программирования для дошкольников «ПиктоМир» [1, 8]. Годовой курс алгоритмики для дошкольников подготовительных групп на базе среды «ПиктоМир» в 2015–2019 годах был массово внедрен в систему дошкольного образования г. Сургута [7].

Сегодня, с учетом теоретических положений, изложенных в статье [3], мы отрабатываем в образовательных учреждениях России в рамках сетевой инновационной площадки, организованной ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН в 2020 году, двухлетний и трехлетний курсы алгоритмики для дошкольников и четырехлетний курс азов программирования для начальной школы. В работе площадки принимают участие 750+ детских садов и начальных школ большинства регионов России (рис. 2).

Наш опыт работы показал, что чем меньше возраст ребенка, тем эффективнее обучение азам программирования путем погружения ребенка в деятельность в реальном мире. Рост вычислительной мощности массово производимых планшетов эконом-класса, индивидуальный доступ к которым во время занятий может быть предоставлен каждому обучаемому, делает возможным по-новому организовать систематическое ознакомление с азами программирования детей 4–8 лет.

Основной тезис данной статьи заключается в том, что с использованием современных массово производимых планшетов, технологий искусственного интеллекта и дополненной реальности и подходящих учебных пособий к моменту достижения детьми возраста 7–8 лет возможно систематическое освоение ими всех конструкций структурного программирования и элементарных приемов составления и отладки программ в курсе объемом около 70 полурасовых занятий.

2. Основная особенность предлагаемых методик — акцент на деятельности в реальном мире

Мы ставим задачу перенести в реальный мир возможно большую долю этапов составления и отладки ребенком программ управления реальными роботами-игрушками и виртуальными роботами, действующими в рукотворных игровых обстановках (фото 2, 3).



Фото 2. Дети коллективно составляют из магнитных карточек на магнитной доске программу управления реальным роботом-игрушкой Ползуном, «живущим» на игровом поле на столе



Фото 3. Дети с увлечением наблюдают, как планшет управляет движением робота Ползуна, «живущего» на игровом поле на полу

Для решения этой задачи мы разработали:

- методику безэкранный составления программ на бестекстовом языке программирования Пикто [2], поддерживающем:
 - вызовы команд-приказов и команд-вопросов реальным роботам-игрушкам и виртуальным роботам;
 - многоуровневую блочную структуру программы и все общеупотребительные конструкции структурного программирования: линейные алгоритмы, ветвления, циклы с явно заданным числом повторений, циклы ПОКА, подпрограммы без параметров, счетчики;
 - кооперативное программирование;
- методику отладки программ управления реальными и виртуальными роботами, при использовании которой начальную конфигурацию игрового поля и выбор начальных позиций роботов на этом игровом поле ребенок создает в реальном мире, а процесс выполнения программы роботами ребенок наблюдает в реальности или в дополненной реальности.

3. Безэкранный составление программ новичками

Пиктограммы команд роботов, пиктограммы повторителей от 1 до 6, однобуквенные имена подпрограмм можно разместить на гранях деревянных кубиков или

магнитных карточек. Это позволяет ребенку составлять программы, механически располагая кубики или карточки в нужном порядке. В отличие от деятельности по составлению программ на экране, возможность выполнения и продолжительность работы детей любого возраста с кубиками и карточками не ограничивается никакими санитарными нормами. Составленную механическим путем из кубиков или карточек программу управления реальным роботом-игрушкой ребенок может выполнить безо всякого компьютера, взяв в руки пульт управления реальным роботом-игрушкой. Другой способ выполнения подобной программы состоит в том, что ребенок показывает составленную программу планшету воспитателя. Планшет распознает показанную ему программу методами искусственного интеллекта, загружает ее в свою память и может выполнить по команде ребенка (фото 4, 5, рис. 3).

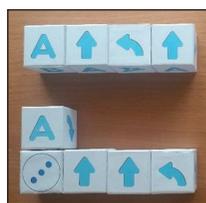


Фото 4. Программа, выложенная ребенком из кубиков (карточек) на столе

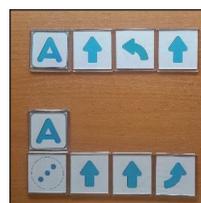


Фото 5. Та же программа, «показанная» ребенком планшету воспитателя

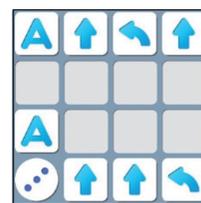


Рис. 3. Та же программа, «понятая» планшетом

Разработанная нами ранее подобная методика безэкранный составления программ из материальных объектов [6] оказалась практически применимой и эффективной лишь для линейных программ. Серьезным препятствием оказались синтаксические ошибки, которые дети допускали при подобном составлении программ.

При экранном редактировании, которое проходит под контролем учебной среды программирования, легко оградить ребенка от действий, нарушающих синтаксические ограничения. Например, в ЦОС «ПиктоМир» в задании на программирование может быть задан шаблон программы (светло-серое поле в правом нижнем углу рисунка 4), в котором заполняемые в процессе составления клетки имеют одну из трех форм: квадрат (команда-приказ), ромб (команда-вопрос) или круг (повторитель).

Одну из этих трех форм имеют и пиктограммы на «полочке команд» среды «ПиктоМир» (темно-серое поле в правом верхнем углу рисунка 4), которые в процессе составления программы можно переносить в клетки шаблона программы. Редактор программы среды «ПиктоМир» устроен так, что пиктограмма определенной формы — квадрат, круг или ромб — может быть перенесена только в клетку шаблона той же формы. Например, при попытке взять с «полочки команд» круглую пиктограмму-повторитель, переместить ее и попытаться «отпустить» над клеткой квадратной формы, предназначенной для команды-приказа, круглая пиктограмма после ее «отпускания» просто исчезает и в «неподходящее по форме» квадратное поле шаблона не попадает.

При механическом составлении ребенком программ из материальных объектов никакой промежуточный



Рис. 4. Шаблон «ПиктоМир»-программы с клетками трех типов

контроль за действиями ребенка невозможен и при составлении программ с управляющими конструкциями возникают затруднения: дети часто составляют синтаксически некорректные (в смысле классического синтаксиса) программы, и синтаксическая некорректность может быть обнаружена только после «показа» составленной готовой программы компьютеру.

Эти затруднения удалось преодолеть с помощью подхода (математического трюка), который мы назвали *безошибочный двумерный пиктограммный синтаксис* [6]. Этот подход (трюк) вводит в составленные из пиктограмм программы новый синтаксис и новую семантику и основан на том, что программа *a priori* считается двумерной, структура вложенных блоков задается исключительно горизонтальными отступами, а классические вертикальные отступы не обязательны. Для реализации этой идеи мы, следуя примеру языка Python, «наделяем» программу двумерной структурой, а для задания блочной структуры используем горизонтальные отступы.

Таким образом, мы требуем, чтобы составленные из пиктограмм программы были *a priori* организованы в виде двумерной таблицы. При материальном способе составления программ нарушение этого постулата описывается понятной детям фразой «*пиктограммы расставлены неровно*», а при составлении программ на сенсорном экране невозможность подобного нарушения может быть обеспечена автоматически. Таким образом, при составлении программ из материальных объектов

единственно возможным синтаксическим (или, скорее, *геометрическим*) нарушением оказывается *неровность*, нарушение двумерной структуры. Эта *неровность* легко осознается и исправляется детьми начиная с 3–4 лет, и потому в дальнейшем мы предполагаем, что *пиктограммы расставлены ровно*, т. е. программа наделена двумерной структурой.

При таком подходе можно ввести такие правила выполнения программы, что любая программа оказывается синтаксически правильной и выполнимой. На практике в наших курсах программирования для дошкольников и младших школьников используются вложения блоков глубины не более двух-трех: например, в теле подпрограммы может быть задан цикл в цикле. Блочная структура подобных программ, определяемая исключительно горизонтальными отступами (фото 6, 7, рис. 5), легко создается и понимается детьми начиная с возраста 5,5–6 лет.

До недавнего времени составление детьми программ из материальных объектов (безэкранный программирование) и последующее распознавание «фотографии» этой программы компьютером использовалось нами как ограниченный методический прием, применяемый только при составлении простейших линейных программ на вводных занятиях.

Три соображения заставляют нас пытаться использовать этот подход максимально широко, далеко за пределами вводных занятий:



Фото 6. Задание вложенных циклов горизонтальными отступами. Классическая форма программы закрашивания буквы E, в которой используются не только вертикальные, но и горизонтальные отступы



Фото 7. Та же программа в компактной форме, в которой вложенная блочная структура задается исключительно горизонтальными отступами



Рис. 5. Результат выполнения программы. Начальная позиция робота помечена точкой

- Во-первых, методика составления программ из магнитных карточек или деревянных кубиков с пиктограммами команд мгновенно осваивается детьми начиная с возраста 3–3,5 лет.
- Во-вторых, эта методика составления программ оказалась весьма привлекательной как для дошкольников, так и для младшеклассников.
- В-третьих, безэкранный программирование позволяет свести к нулю или радикально уменьшить время экранной работы ребенка, жестко (и даже излишне жестко) регулируемое федеральными Санитарными правилами и нормами СанПиН 1.2.3685-21. Дело в том, что процесс «фотографирования» и последующего распознавания составленной ребенком из карточек или кубиков программы, хотя и требует использования компьютера, не требует экранной работы.

4. Как продемонстрировать ребенку процесс выполнения программы, управляющей роботом

Возраст до 5 лет.

Поскольку действующие СанПиН полностью запрещают использование электронных средств обучения детьми до 5 лет, демонстрация процесса выполнения распознанной компьютером программы возможна только в реальном мире. По нашей методике дети собирают на столе или на полу игровой комнаты игровое поле, компьютер в соответствии с распознанной им программой подает размещенному на поле роботу звуковые команды, легко воспринимаемые и понимаемые детьми. А робот, получая слышимые детьми команды, перемещается по игровому полю, проводя действия с расположенными на поле объектами (см. фото 2, 3).

В качестве робота, выполняющего последовательность поступающих от компьютера или с пульта звуковых команд, может использоваться реальный робот-игрушка. Сегодня в учебных наборах, поддерживающих ЦОС «ПиктоМир», используются два таких робота — Ползун и Толкун. По техническим причинам удобно дублировать звуковые команды роботам радиокомандами, но детям мы об этом не рассказываем. Весьма полезной методически оказалась возможность поручить выполнение звуковых команд ребенку, имитирующему робота.

Возраст от 5 до 6 лет.

Согласно действующим СанПиН, индивидуальная работа на планшетах запрещена, но возможно коллективное использование электронной доски. В этом случае на доску может быть выведена либо виртуальная обстановка, полностью сгенерированная компьютером, либо изображение реальной обстановки, собранной детьми на полу игровой комнаты, дополненное изображениями виртуальных роботов, сгенерированных компьютером в процессе выполнения программы (см. подробнее в разделе 5).

Возраст старше 6 лет.

Согласно действующим СанПиН, в этом возрасте возможна индивидуальная работа на планшетах, но ограниченной продолжительности. Поэтому ребенок, не нарушая правил, может наблюдать на экране выполнение созданной им программы, составленной либо на экра-

не, либо в материальном мире. В возрасте старше 6 лет разрешено использование сенсорного экрана планшета для а) составления игровой обстановки, б) составления программы и в) наблюдения за ходом выполнения программы. Однако представляется более эффективным перенесение части этих этапов работ в реальный мир: программы ребенок составляет из материальных объектов, игровую обстановку также собирает из материальных объектов, размещая на игровом поле изготовленные на 3D-принтере или склеенные из картона модельки роботов, и лишь собственно процесс выполнения программы ребенок наблюдает на экране в дополненной реальности. При этом он видит на экране не только виртуальные объекты, но и предметы реального мира, поэтому такая демонстрация воспринимается детьми как происходящая скорее в реальном, нежели в виртуальном мире.

5. Дополненная реальность в цифровой образовательной среде «ПиктоМир»

Одной из наиболее интересных и перспективных современных технологий является технология дополненной реальности (*англ.* Augmented Reality, AR), которая позволяет создавать виртуальные объекты и размещать их в реальном мире. В последние годы AR получила все большую популярность в различных областях, включая образование.

Дополненная реальность имеет давнюю историю развития. Впервые термин «дополненная реальность» был использован в 1992 году Томасом К. Крамером, который предложил концепцию добавления виртуальных объектов к реальной сцене. Однако только с развитием современных технологий и компьютеров AR стала доступной для широкого использования.

Сегодня дополненная реальность нашла свое применение и в образовании. AR позволяет создавать интерактивные учебные материалы, которые могут значительно улучшить процесс обучения. Например, студенты могут использовать AR для изучения анатомии, истории, географии и других дисциплин. Также AR позволяет создавать виртуальные экскурсии и лаборатории, что существенно расширяет возможности образовательного процесса.

Не следует путать методики дополненной реальности (AR) с методиками виртуальной реальности (VR). Для работы в виртуальной реальности нужны специальные очки или шлем, надевая которые ты оказываешься в полностью другой, симулированной реальности. Использование подобных очков или шлемов VR может вызывать значительный дискомфорт, особенно у детей, поэтому многие производители подобного оборудования не рекомендуют его использование детьми младше 13 лет.

А вот для применения технологии AR нужен всего лишь обычный планшет, на котором поверх транслируемой с камеры картинки появляются созданные объекты. У детей при этом складывается впечатление, что эти объекты находятся рядом с ними, они могут обойти с планшетом вокруг них и рассмотреть их со всех сторон, а появляются эти объекты в привычной им обстановке реального мира, например, на полу игровой комнаты детского сада.

Технология дополненной реальности сложнее технологии виртуальной реальности и требует сложных

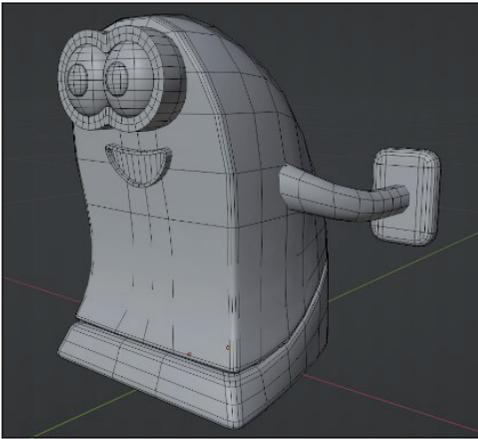


Рис. 6. Визуализация полигонов в 3D-модели

математически ресурсоемких алгоритмов и мобильных устройств, снабженных дополнительными датчиками (акселерометром, гироскопом, компасом и др.). К счастью, сегодня, в конце первой четверти XXI века, прогресс в ИКТ привел к тому, что технологии дополненной реальности реализуемы практически на любых массово производимых мобильных компьютерных устройствах. Более того, имеется свободно распространяемое программное обеспечение, которым можно воспользоваться для реализации методик дополненной реальности на мобильных устройствах.

В «ПиктоМире» использована широко распространенная библиотека компании Google «Сервисы Google Play для AR». Для того чтобы отображение движений большого количества объектов и роботов «ПиктоМира» происходило гладко, без «подтормаживаний», потребовалась большая работа по созданию экономных графических 3D-моделей. В ЦОС «ПиктоМир» используется так называемое полигональное моделирование (рис. 6).

В модуль дополненной реальности «ПиктоМира» были интегрированы, за небольшим исключением, все виртуальные роботы «ПиктоМира», и даже при отрисовке на массово производимых планшетах умеренной производительности одновременного движения большого количества роботов на одной сцене не возникает никаких «подтормаживаний». Помимо этого знакомых детям виртуальных роботов «ПиктоМира» в дополненной реальности можно рассмотреть подробно, вблизи и со всех сторон (рис. 7–10).

6. Заключение

Программная поддержка подходов, описанных в настоящей статье, реализована в цифровой образовательной среде «ПиктоМир», которая сегодня внедрена в реальный учебный процесс в сотнях детских садов и начальных школ, участвующих в работе сетевой инновационной площадки «ПиктоМир», организованной ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН.

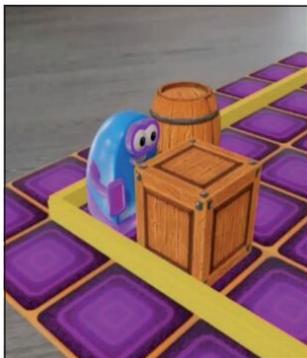


Рис. 7. Робот Двигун в дополненной реальности

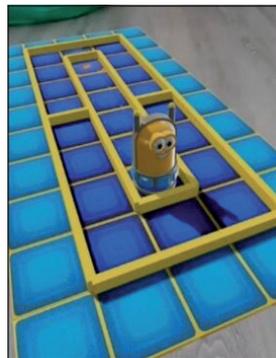


Рис. 8. Робот Вертун в дополненной реальности

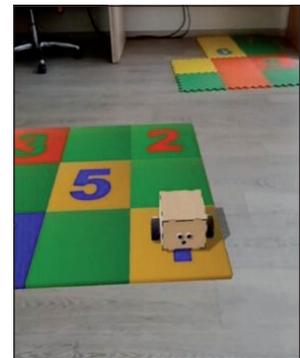
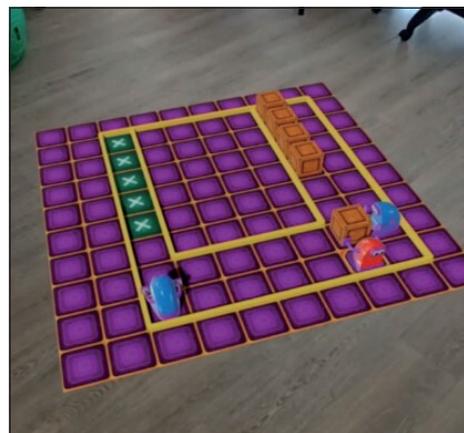


Рис. 9. Робот Ползун в дополненной реальности



а



б

Рис. 10. Роботы и ящики в дополненной реальности

Финансирование

Работа выполнена в рамках темы государственного задания ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН по теме № FNEF-2024-0001 (1023032100070-3-1.2.1).

Благодарности

Авторы благодарны Н. А. Серебрицкой, разработавшей модели роботов, изображенных на рисунках 6–10.

Список источников

1. *Бешапошиников Н. О., Кушниренко А. Г., Леонов А. Г., Райко М. В., Собакинских О. В.* Цифровая образовательная среда «ПиктоМир»: опыт разработки и массового внедрения годового курса программирования для дошкольников // Информатика и образование. 2020. Т. 35. № 10. С. 28–40. EDN: JSAWOV. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-10-28-40.
2. *Бешапошиников Н. О., Леонов А. Г.* Пиктограммный язык программирования «Пикто» // Вестник кибернетики. 2017. Т. 28. № 4. С. 173–180. EDN: VVPPQT.
3. *Бетелин В. Б., Кушниренко А. Г., Леонов А. Г.* Основные понятия программирования в изложении для дошкольников // Информатика и ее приложения. 2020. Т. 14. Вып. 3. С. 56–62. DOI: 10.14357/19922264200308.
4. *Ильинский А.* Бунтарь Сеймур Пейперт: от черепашек-роботов к экранным черепашкам // Коммерсантъ. Наука. 19.01.2021. <https://www.kommersant.ru/doc/4653334>
5. *Кушниренко А. Г., Леонов А. Г., Мащенко К. А., Райко М. В., Грибанова И. Н.* Начальное обучение алгоритмике дошкольников и других новичков с помощью умных роботов-игрушек // Труды Научно-исследовательского института системных исследований Российской академии наук. 2023. Т. 13. № 1-2. С. 52–68. EDN: AUYZXT. DOI: 10.25682/NIISI.2023.1-2.0008.
6. *Кушниренко А. Г., Леонов А. Г., Поликарпов С. А.* Безошибочный двумерный пиктограммный синтаксис в учебной среде программирования для дошкольников // Доклады Российской академии наук. Математика, информатика, процессы управления. 2023. Т. 511. С. 13–19. EDN: IQZKNJ. DOI: 10.31857/S2686954323700169.
7. *Леонов А. Г., Райко М. В., Собакинских О. В., Собянина Н. В.* Результаты освоения годовой программы «Алгоритмика для дошколят» подготовительными группами муниципального ДОУ // Труды Научно-исследовательского института системных исследований Российской академии наук. 2020. Т. 10. № 5-6. С. 195–199. EDN: LLAERB. DOI: 10.25682/NIISI.2020.5_6.0023.
8. ПиктоМир // ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН. <https://www.niisi.ru/piktomir/>
9. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (ред. от 08.11.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/
10. Примерная рабочая программа основного общего образования. Информатика. Базовый уровень (для 7–9 классов образовательных организаций) (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г.). <https://fgosreestr.ru/uploads/files/dcca994c21165f0d49d4baf4a7e008c0.pdf>
11. *Резник М.* Спираль обучения: 4 принципа развития детей и взрослых. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. 192 с.



ИТОГИ XXVI ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ФОТОГРАФИЙ ФОТО 1-2024

Уважаемые коллеги!

В октябре 2023 года издательство «Образование и Информатика» объявило очередной конкурс цифровых изображений и фотографий для размещения их на обложке журнала «Информатика в школе» первого полугодия 2024 года.

В конкурсе приняли участие школьники, студенты и педагоги из России и Беларуси.

Благодарим всех конкурсантов за участие и представляем авторов победивших работ.

В номинации «Цифровые изображения» победителями стали:

Аглиуллин Данил Владимирович,
*студент Мамадышского политехнического колледжа, г. Мамадыш, Республика Татарстан, Россия
(руководитель работы — Порываева Нафиса Сабитовна)*

Алексеев Артём Константинович,
*учащийся объединения «Информатика» Центра технического творчества, г. Киров,
ученик V класса средней общеобразовательной школы № 57, г. Киров, Кировская область, Россия
(руководитель работы — Обухова Галина Геннадьевна)*

Артюхина Алина Алексеевна,
*студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия*

Белоглазова Алёна Алексеевна,
*студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия*

Буйнова Софья Николаевна,
*студентка Барнаульского государственного педагогического колледжа
имени Василия Константиновича Штильке, г. Барнаул, Алтайский край, Россия
(руководитель работы — Лукьянова Наталия Владимировна)*

Волчѣк Евгения Максимовна,
*студентка Барнаульского государственного педагогического колледжа
имени Василия Константиновича Штильке, г. Барнаул, Алтайский край, Россия
(руководитель работы — Лукьянова Наталия Владимировна)*

Гусева Ангелина Викторовна,
*ученица IX класса гимназии № 18 имени В. Г. Соколова, г. Рыбинск, Ярославская область, Россия
(руководитель работы — Крылова Елена Геннадьевна)*

Дубина Анна Григорьевна,
*ученица VIII класса гимназии № 39, г. Петропавловск-Камчатский, Камчатский край, Россия
(руководитель работы — Неклюдова Елена Анатольевна)*

Ефремова Маргарита Вячеславовна,
*учащаяся объединения «Информатика» Центра технического творчества, г. Киров,
ученица V класса средней общеобразовательной школы № 57, г. Киров, Кировская область, Россия
(руководитель работы — Обухова Галина Геннадьевна)*

Ковальчук Светлана Олеговна,
*ученица VI класса Павловской гимназии, Истринский район, Московская область, Россия
(руководитель работы — Соловьянюк-Кротова Валентина Григорьевна)*

Колбин Артём Анатольевич,
*учащийся объединения «Информатика» Центра технического творчества, г. Киров,
ученик III класса средней общеобразовательной школы № 31, г. Киров, Кировская область, Россия
(руководитель работы — Обухова Галина Геннадьевна)*

Колесова Арина Алексеевна,
*ученица VII класса средней школы № 1 имени А. М. Горького, г. Фролово, Волгоградская область, Россия
(руководитель работы — Фирсова Мария Николаевна)*

Любимкин Роман Александрович,
студент Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Прокашев Максим Алексеевич,
учащийся объединения «Информатика» Центра технического творчества, г. Киров,
ученик V класса средней общеобразовательной школы № 24, г. Киров, Кировская область, Россия
(руководитель работы — Обухова Галина Геннадьевна)

Салий Надежда Сергеевна,
студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Сванидзе Милана Сергеевна,
ученица IV класса средней школы № 206 им. А. М. Кижеватова, г. Минск, Беларусь
(руководитель работы — Гаевская Вера Алексеевна)

Свеженцева Софья Валерьевна,
студентка Барнаульского государственного педагогического колледжа
имени Василия Константиновича Штильке, г. Барнаул, Алтайский край, Россия
(руководитель работы — Лукьянова Наталия Владимировна)

Сутугина Александра Владимировна,
ученица VII класса Каменниковской средней общеобразовательной школы,
п. Каменники, Рыбинский район, Ярославская область, Россия
(руководитель работы — Башмакова Светлана Евгеньевна)

Харламов Даниил Денисович,
учащийся объединения «Информатика» Центра технического творчества, г. Киров,
ученик III класса средней общеобразовательной школы № 31, г. Киров, Кировская область, Россия
(руководитель работы — Обухова Галина Геннадьевна)

Чагрова Марина Сергеевна,
студентка Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

В номинации «Цифровые фотографии» победителями стали:

Войнаровская Юлия Николаевна,
ученица IX класса гимназии № 7 «Сибирская», г. Новосибирск, Россия
(руководитель работы — Федорова Елена Александровна)

Габова Маргарита Анатольевна,
учитель информатики лицея № 1, г. Ачинск, Красноярский край, Россия

Гаевская Вера Алексеевна,
учитель информатики средней школы № 206 им. А. М. Кижеватова, г. Минск, Беларусь

Дудченко Александра Сергеевна,
ученица IX класса гимназии № 7 «Сибирская», г. Новосибирск, Россия
(руководитель работы — Федорова Елена Александровна)

Кибирева Софья Александровна,
студентка Колледжа автоматизации производственных процессов и прикладных информационных систем,
Санкт-Петербург, Россия
(руководитель работы — Масленкова Валентина Александровна)

Триль Анита Александровна,
ученица VI класса средней общеобразовательной школы № 8,
г. Ноябрьск, Ямало-Ненецкий автономный округ, Россия
(руководитель работы — Крышталь Лилия Ивановна)

Все победители конкурса получают (бесплатно):

- диплом от издательства «Образование и Информатика»;
- печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» № 1-2024 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 в школе» и «Информатика и образование», а также на сайте ИНФО: <http://infojournal.ru/>

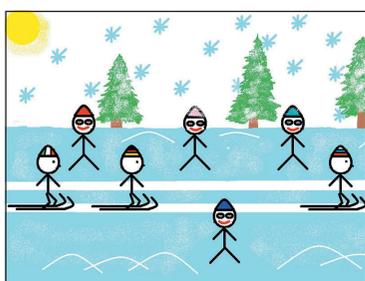
В оформлении обложки данного номера журнала «Информатика в школе» использованы работы следующих авторов:



Максим Прокашев



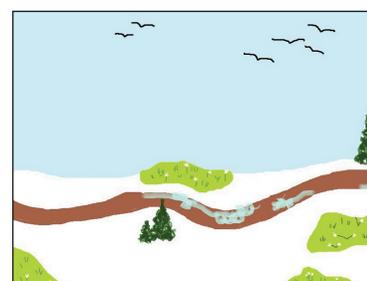
Юлия Войнаровская



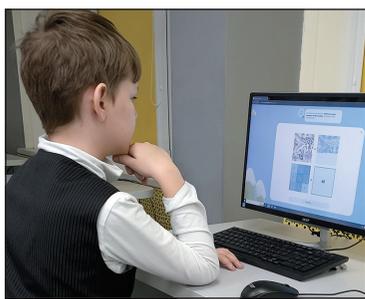
Артём Колбин



В. А. Гаевская



Александра Сутугина



М. А. Габова



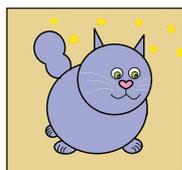
Софья Буйнова



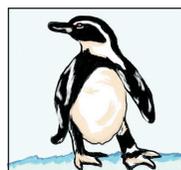
Юлия Войнаровская



Р. А. Любимкин



Арина Колесова



А. А. Белоглазова



Даниил Харламов

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 2024 года.

Подробности — на сайте издательства «Образование и Информатика»: <http://infojournal.ru/>

ПОДПИСКА

Журнал «Информатика в школе»

Индекс подписки
на 1-е полугодие 2024 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/>

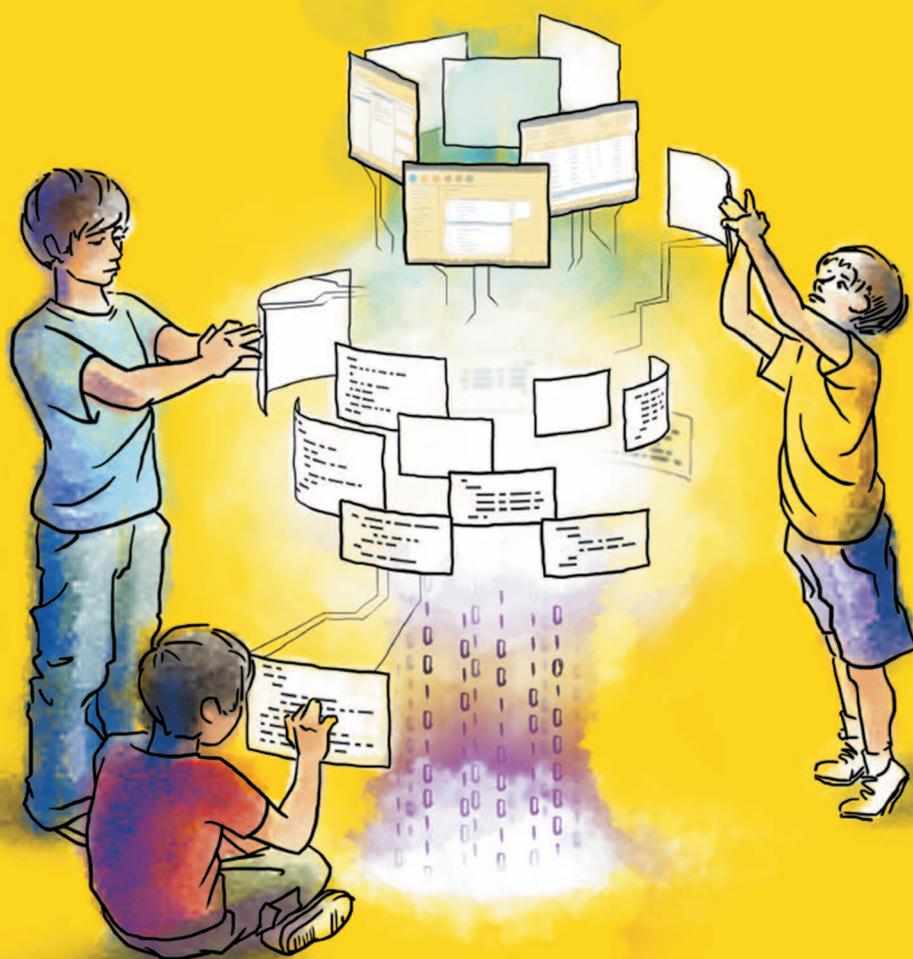
а также в редакции ИНФО:

E-mail: readinfo@infojournal.ru

Телефон: +7 (495) 140-19-86

Программируем будущее вместе

Курсы для школьников 8-17 лет
Онлайн и очно по всей стране
Старт занятий 28 сентября



Тысячи наших выпускников уже работают программистами

Тел.: +7 (495) 688-90-02, линия 4
E-mail: teen@1c.ru, club.1c.ru





Суперкомпьютерные дни в России 2024

21 - 27 сентября

международный конгресс

<https://Congress.RussianSCDays.org>

Научные школы:
21.09 - 27.09.2024

Научная конференция:
23.09 - 24.09.2024

Семинары

Выставка

Экскурсии

Новый расширенный формат объединяет научную конференцию, научные школы Суперкомпьютерной академии, серию специализированных научных семинаров, экскурсии в ведущие суперкомпьютерные центры и множество других событий, проводимых на различных площадках Москвы и России.

ТЕМАТИКА мероприятий конгресса — суперкомпьютерные технологии во всем многообразии: параллельные и распределенные вычисления, высокопроизводительные программные и аппаратные решения, масштабируемые алгоритмы, индустриальные суперкомпьютерные решения, большие данные, машинное обучение, суперкомпьютерное образование и многое другое.

АУДИТОРИЯ — российские и зарубежные представители науки, промышленности, бизнеса, образования, государственных органов.

НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЙ АКАДЕМИИ — это специализированные мероприятия по актуальным направлениям развития науки и технологий, организуемые и проходящие под руководством известных российских специалистов.

Рабочие дни академии: 21.09 - 27.09.2024

<https://academy.hpc-russia.ru>

ОДНА НЕДЕЛЯ — МНОЖЕСТВО ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СОБЫТИЙ!

МЕСТО

Центральное событие конгресса — научная конференция — будет проходить в Шуваловском корпусе Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ
в конференции



НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ — это множество параллельно идущих секций: выступления мировых лидеров НРС-сообщества, научные и индустриальные секции, постерная секция, конференция молодых ученых. Совещания, круглые столы, живые дискуссии, обмен опытом и инновациями.

Рабочие дни конференции: 23.09 - 24.09.2024

<https://RussianSCDays.org>



СТАНЬТЕ ЧАСТЬЮ «СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ДНЕЙ В РОССИИ»!

Посетите конференцию и научные школы, узнайте о работе ведущих российских и мировых суперкомпьютерных центров, организуйте свое мероприятие в рамках конгресса!

Приглашаем к организации семинаров и мастер-классов суперкомпьютерного конгресса! Семинары могут проводиться удаленно на различных площадках в пределах России.

Приглашаем принять участие в выставке!