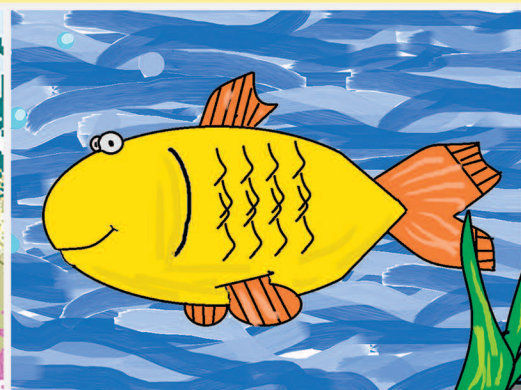
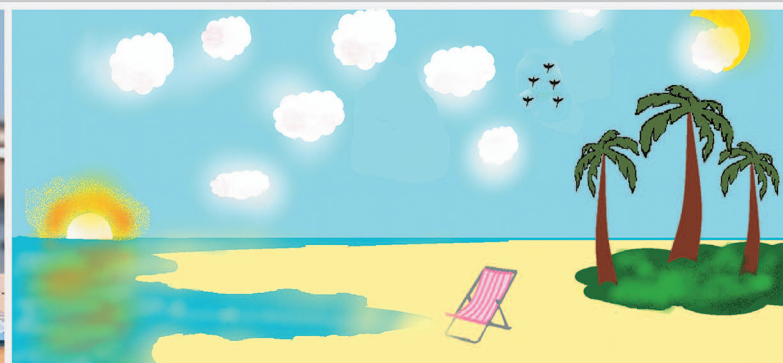


ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 3'2023

ISSN 2221-1993

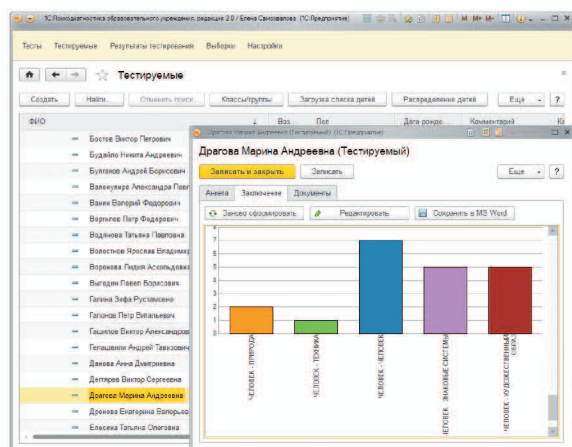
www.infojournal.ru



1С:ПСИХОДИАГНОСТИКА

Программно-методические комплексы линейки «1С:Психодиагностика» представляют собой инструментарий для проведения компьютерной психодиагностики детей и подростков, для сбора и консолидации результатов тестирования. Программы разработаны при поддержке группы ведущих психологов МГУ им. М.В. Ломоносова под общим руководством доктора психологических наук, профессора А.Н. Гусева. Программы линейки «1С:Психодиагностика»

- одобрены ФГАУ «Федеральный институт развития образования» в качестве программного обеспечения для использования психологами образовательных учреждений;
- включены в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.



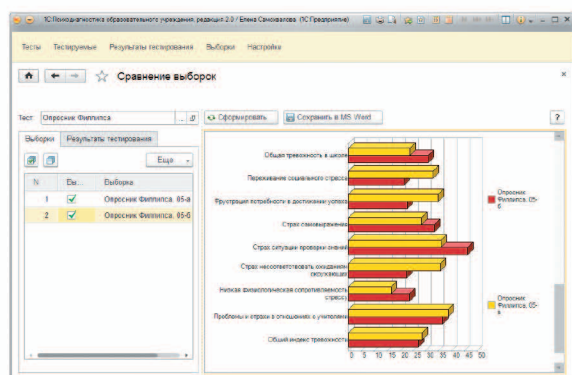
Функциональные возможности

- Хранение информации о тестируемых, их родителях, учителях в единой базе данных.
- Хранение результатов тестирования.
- Ведение истории работы психолога с тестируемым.
- Удаленное и массовое тестирование при помощи проекторов. Поддерживаются батареи тестов.
- Ввод и обработка данных с бумажных бланков, сформированных в программе.
- Сравнение результатов тестирования отдельных тестируемых.
- Автоматический расчет результатов тестирования.
- Формирование выборок результатов тестирования: по классам (группам), полу, возрасту и т.д.

Наименование	Возраст от	Возраст до	Время тестирования	Для младших групп
Опросник Кеттелла	5	14	15	
Опросник Кеттелла	12	16	40	
Опросник Кеттелла	7	10	15	
Опросник Кеттелла	15	99	15	
Опросник Кеттелла	3	7	15	✓
Опросник Кеттелла	15	99	15	
Опросник Кеттелла	14	99	15	
Опросник Кеттелла	7	17	15	
Опросник Кеттелла	11	99	15	
Опросник Кеттелла	3	7	5	✓
Опросник Кеттелла	3	7	5	✓
Опросник Кеттелла	13	99	20	
Опросник Кеттелла	14	16	40	
Опросник Кеттелла	4	7	20	
Опросник Кеттелла	11	99	15	
Опросник Кеттелла	9	7	15	
Опросник Кеттелла	3	10	5	✓
Опросник Кеттелла	5	9	20	
Опросник Кеттелла	5	7	15	
Опросник Кеттелла	7	10	5	

Блоки методик

- Профориентация.
- Индивидуально-психологические особенности:
 - Оценка уровня тревожности,
 - Оценка уровня агрессии,
 - Исследование самооценки,
 - Исследование темперамента,
 - Исследование креативности,
 - Оценка познавательной сферы
 - Оценка ценностных ориентаций.
- Адаптация в коллективе.
- Детско-родительские отношения.
- Готовность к школе.



Преимущества использования

- Улучшение качества психологического сопровождения воспитательного процесса.
- Повышение производительности труда психологов.
- Соблюдение конфиденциальности психологической информации.
- Оценивание динамики психического развития детей.
- Формирование отчетов о проделанной работе.
- Снижение вероятности ошибок в результатах расчета психодиагностического исследования.
- Автоматизация процесса написания заключений.

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

ИЗДАЕТСЯ С СЕНТЯБРЯ 2002 ГОДА

№ 3 (182) июнь 2023

Содержание

КОНКУРСЫ

Итоги Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»	3
Учитель информатики — лучшая профессия. Коллективное сочинение участников Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»	6
Кошелева Л. А., Пешкова Е. А. Мастер-класс для педагогов «Тайны геокэшинга» как способ поиска единомышленников и развития педагогической идеи	10
Романов Н., Севрюк П., Сель М. Информатика в школе: истоки, настоящее и перспективы	24
Олехов А. А., Скорнякова А. Ю., Лаптева Т. Д. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации работников образования «Применение машинного обучения в проектно-исследовательской деятельности естественно-научной направленности»	28
Дедушева М. Современный учитель информатики	36
Оверина А. Прометей образования XXI века	37
Семенихин Е. Моя будущая профессия — учитель информатики	38
Ходан А. Наука для принцесс	39

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

Шуваева В. А. Среда Tinkercad как инструмент формирования представлений о направлениях профессиональной деятельности в ИТ-отрасли при освоении курса информатики на уровне основного общего образования	41
Лобанов А. А., Лобанова Т. Ю. Интерактивный семинар (педсовет) с использованием информационных технологий	51
Маркелов В. К., Завьялова О. А. Возможности игровых диалоговых программ для обучения решению типовых задач раздела «Программирование» в школьном курсе информатики	61

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Шевчук Е. В., Мартынов Г. П., Айтымова А. М. Цифровая трансформация процесса «Мониторинг по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения»	74
--	----

ЗАДАЧИ

Долинский М. С. Задачи на рекуррентное соотношение «все суммы»	81
---	----

ИСТОРИЯ ИНФОРМАТИКИ

Златопольский Д. М. Из истории двоичной системы счисления. Франческо Брунетти	86
--	----

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 30.06.23.
Формат 60×90^{1/8}. Усл. печ. л. 11,5
Тираж 2000 экз. Заказ № 1965.
Отпечатано в типографии ООО «Принт сервис групп»,
105187, Россия, г. Москва, Борисовская ул., д. 14, стр. 6,
тел./факс: +7 (499) 785-05-18, e-mail: 3565264@mail.ru

© «Образование и Информатика», 2023



ISSN 2221-1993

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

Контакты

Главный редактор
akulll@mail.ru

Редакция
readinfo@infojournal.ru

Отдел распространения
info@infojournal.ru

Телефон:
+7 (495) 140-19-86

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

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

ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕДАКЦИЯ ИНФО

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

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

Директор издательства
РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

Научный редактор
ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

Ведущий редактор
КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

Редактор отдела
СИРОТКИН Никита Сергеевич

Корректор
ШАРАПКОВА Людмила Михайловна

Верстка
ФЕДOTOV Дмитрий Викторович

Дизайн
ГЛАВНИЦКИЙ Евгений Николаевич

Отдел распространения и рекламы
КУЗНЕЦОВА Елена Александровна

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ»

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ОБРАЗОВАНИЕ И ИНФОРМАТИКА»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

БОСОВА Людмила Леонидовна

чл.-корр. РАО, доктор пед. наук, доцент, заслуженный учитель РФ, лауреат премии Правительства РФ в области образования, Институт математики и информатики Московского педагогического государственного университета, зав. кафедрой теории и методики обучения математике и информатике

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

БАРАКИНА Татьяна Вячеславовна

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

БЕШЕНКОВ Сергей Александрович

доктор пед. наук, профессор, Академия социального управления, Московская область, профессор кафедры общеобразовательных дисциплин

ВОЕВОДИН Владимир Валентинович

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

ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

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

ЗАВОДЧИКОВА Надежда Ивановна

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

ЗАСЛАВСКАЯ Ольга Юрьевна

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

ЗУБРИЛИН Андрей Анатольевич

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

КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

заместитель главного редактора журнала «Информатика в школе»

ЛЕВЧЕНКО Ирина Витальевна

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

ПИЛОСЯН Элина Анатольевна

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

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич

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

РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

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

СЛИНКИНА Ирина Николаевна

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

ТРОИЦКАЯ Ольга Николаевна

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

ФЕДОРОВА Галина Аркадьевна

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

ФЕДОСОВ Александр Юрьевич

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

ЧЕРНЕЦКАЯ Татьяна Александровна

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



ИТОГИ ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА «УЧА ДРУГИХ — УЧИТЬСЯ САМОМУ»

Уважаемые коллеги!

В апреле 2023 года издательство «Образование и Информатика» и редакция журнала «Информатика в школе» объявили конкурс «Уча других — учиться самому», посвященный Году педагога и наставника в России.

Конкурс проводился по двум номинациям:

1. Номинация для педагогов: Уча других — учиться самому.
2. Номинация для учащихся: Учитель информатики — лучшая профессия.

В конкурсе приняли участие работники образования — учителя, преподаватели вузов, педагоги системы дополнительного образования, — а также студенты вузов, колледжей, учащиеся общеобразовательных организаций из разных регионов Российской Федерации и из Беларуси.

Благодарим всех авторов за интересные работы!

Представляем лауреатов (1-е место) и дипломантов (2-е место) конкурса. Все победители представлены в алфавитном порядке.

НОМИНАЦИЯ «УЧА ДРУГИХ — УЧИТЬСЯ САМОМУ»

Лауреаты конкурса (1-е место)

Кошелева Людмила Александровна,
учитель информатики, лицей № 82, Нижний Новгород, Россия
Пешкова Елена Александровна,
учитель физики, лицей № 82, Нижний Новгород, Россия

Дипломанты конкурса (2-е место)

Лаптева Татьяна Дмитриевна,
*студентка 2-го курса магистратуры направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»,
профиль «Управление цифровой школой», математический факультет,
Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
г. Пермь, Россия*

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

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

НОМИНАЦИЯ**«УЧИТЕЛЬ ИНФОРМАТИКИ — ЛУЧШАЯ ПРОФЕССИЯ»****Лауреаты конкурса (1-е место)**

Романов Никита Игоревич,

ученик XI класса, частное образовательное учреждение «Школа и детский сад «Доверие»,
Санкт-Петербург, Россия

Севрюк Павел Сергеевич,

ученик XI класса, Луганское общеобразовательное учреждение — средняя общеобразовательная школа № 20
имени А. В. Демёхина, г. Луганск, Луганская Народная Республика, Россия

Сель Михаил Владимирович,

ученик VIII класса, Кембриджская Международная Школа (CIS International School),
Санкт-Петербург, Россия

(руководитель работы — Логинов Анатолий Владимирович)

Дипломанты конкурса (2-е место)

Дедушева Мария Сергеевна,

студентка Оренбургского учетно-финансового техникума, Оренбург, Россия
(руководитель работы — Бардюгова Ирина Николаевна)

Оверина Алина Романовна,

ученица X класса, средняя общеобразовательная школа № 16, г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия
(руководитель работы — Мазанова Ольга Юрьевна)

Семенihin Егор Борисович,

ученик VIII класса, средняя общеобразовательная школа № 59 имени ветерана Великой Отечественной войны
дважды Героя Советского Союза подполковника Григория Михайловича Мыльников, г. Курск, Россия
(руководитель работы — Телятникова Валерия Владимировна)

Ходан Александра Дмитриевна,

ученица IX класса, средняя школа № 206 имени А. М. Кижеватова, г. Минск, Беларусь
(руководитель работы — Гаевская Вера Алексеевна)

Все представленные выше лауреаты (1-е место) и дипломанты (2-е место) конкурса будут награждены дипломами соответствующего достоинства от издательства «Образование и Информатика», а также получат печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» № 3-2023 с итогами конкурса и опубликованной работой.

Уважаемые коллеги! Обращаем ваше внимание на то, 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 жюри рекомендовало к публикации в журнале «Информатика в школе» работы следующих авторов:

Быкова Алина Александровна,

студентка направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»,
профили «Информатика и информационные технологии в образовании. Предпринимательство в сфере IT»,
Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

Власова-Галасеева Наталья Михайловна,

старший преподаватель, заместитель руководителя Технопарка универсальных педагогических компетенций,
Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

Курганова Наталья Александровна,

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

Паравина Алина Сергеевна,

учитель информатики, средняя общеобразовательная школа № 5 имени Героя Советского Союза
В. Ф. Кравченко, г. Сызрань, Самарская область, Россия

Троегубова Светлана Викторовна,

учитель информатики, гимназия № 80, Нижний Новгород, Россия

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

В этом выпуске журнала «Информатика в школе» мы также представляем коллективное сочинение участников конкурса в номинации «Учитель информатики — лучшая профессия».

Авторы коллективного сочинения:

Аймуратова Айдана Адлкановна,

*студентка Оренбургского учетно-финансового техникума, Оренбург, Россия
(руководитель работы — Бардюгова Ирина Николаевна)*

Гичев Виталий Николаевич,

*ученик VIII класса, учебно-консультационный пункт «Верхний Чов» Республиканского центра образования,
г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия
(руководитель работы — Мазанова Ольга Юрьевна)*

Залоило Оксана Николаевна,

*студентка Оренбургского учетно-финансового техникума, Оренбург, Россия
(руководитель работы — Бардюгова Ирина Николаевна)*

Калиенко Елизавета Эдуардовна,

*ученица VII класса, учебно-консультационный пункт «Верхний Чов» Республиканского центра образования,
г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия
(руководитель работы — Мазанова Ольга Юрьевна)*

Кузнецова Дарья Артёмовна,

*ученица VIII класса, средняя общеобразовательная школа № 59 имени ветерана Великой Отечественной войны дважды Героя Советского Союза подполковника Григория Михайловича Мыльникова, г. Курск, Россия
(руководитель работы — Телятникова Валерия Владимировна)*

Лисицкий Александр Дмитриевич,

*ученик XI класса, Зеленецкая средняя общеобразовательная школа, с. Зеленец, Сысольский район,
Республика Коми, Россия
(руководитель работы — Мазанова Ольга Юрьевна)*

Огородник Ольга Андреевна,

*ученица X класса, школа № 2126 «Перово», г. Москва, Россия
(руководитель работы — Девятайкина Оксана Викторовна)*

Павлова Габриэлла Андреевна,

*воспитанница объединения «Информационные технологии» станции юных техников, ученица IV класса,
средняя общеобразовательная школа № 2, г. Куйбышев, Новосибирская область, Россия
(руководитель работы — Мусатова Евгения Игоревна)*

Пивкин Михаил Витальевич,

*ученик V класса, средняя школа № 33, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия
(руководитель работы — Колодин Иван Валерьевич)*

Хачатрян Дмитрий Гайкович,

*ученик VII класса, средняя общеобразовательная школа № 18, г. Ухта, Республика Коми, Россия
(руководитель работы — Мазанова Ольга Юрьевна)*

Авторы коллективного сочинения получают сертификат об участии в конкурсе и публикации, а также печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» № 3-2023 с итогами конкурса и опубликованной работой.

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

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

УЧИТЕЛЬ ИНФОРМАТИКИ — ЛУЧШАЯ ПРОФЕССИЯ

Коллективное сочинение

участников Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»

Мы живем в XXI веке — веке техники и технологий, компьютеров и интернета, огромных потоков информации и постоянно совершенствующихся способов ее обработки. И учитель информатики — именно тот человек, который может стать проводником ребенка на пути освоения сложного мира информационных технологий.

Виталий Гичев

Роль педагога в нашей жизни — абсолютно важна. Это не просто человек, который учит нас своему предмету, это наш наставник, помощник, друг.

Айдана Аймуратова

Учитель — это работа и прошлого, и настоящего, и будущего, она никогда не пропадет. Многие профессии исчезают, становятся ненужными, но только не профессия учителя. Никакой даже самый навороченный робот не сможет заменить человека с его улыбкой, душой, индивидуальным подходом к каждому ученику. Учитель в школе иногда может выступать в роли психолога, иногда — в роли третьей стороны, но всегда он является источником знаний. Иногда даже родители не могут помочь ребенку разобраться с каким-то вопросом, а учитель может.

Виталий Гичев

Работа учителя очень ответственная и сложная. Во-первых, от него во многом зависит, какие знания получит ученик. Есть такое высказывание: «Нельзя ничего налить из пустого сосуда». И это как раз про учителей. Если учителем окажется «пустой» человек, он ничему не сможет научить детей. А во-вторых, учитель должен научить своих учеников думать, рассуждать, исследовать. Учитель не должен предлагать готовых решений — важно направлять ученика на поиски своих собственных: на каждом уроке педагог должен стараться совершать вместе с учениками открытия, пусть даже самые маленькие. Это очень сложно, но это необходимо, чтобы в будущем школьники стали успешными людьми.

Дмитрий Хачатрян

Конечно, работать с детьми нелегко. Все разные, у всех разные интересы, разное воспитание и разная степень ответственности за свое поведение. Но если учитель понимает современных детей, если он с ними на одной волне, то ученики его будут любить и будут любить его предмет.

Виталий Гичев

Сегодня, в какой бы отрасли ни работал человек, ему нужно уметь пользоваться компьютером, а в очень многих областях требуются еще и навыки программирования.

Габриэлла Павлова

Владение компьютером, информационными технологиями — один из основных навыков современного человека. И хотя принято говорить, что сегодня «дети рождаются с гаджетом в руках», эффективно использовать эти гаджеты нужно еще научиться.

Елизавета Калиенко

Мы ежедневно пользуемся смартфоном, компьютером и другими гаджетами, но умеем ли мы делать это правильно? Мы даже представить себе не можем, насколько более продуктивной может стать наша работа за компьютером, если мы освоим всё то, что предлагает нам такая учебная дисциплина, как информатика.

Оксана Залоило

Что такое информатика в современном мире? Это уникальный предмет, в котором соединяются и математика, и история, и биология, и даже психология. А в будущем информатика станет одним из важнейших предметов в школьном образовании, таким же, как математика, правописание, история.

Александр Лисицкий

Информатика позволяет нам сформировать современную научную картину мира. Она учит нас эффективно работать с различными видами информации с помощью компьютера и других средств информационных технологий. Она показывает, что надо ответственно относиться к используемым средствам информационных технологий и к информационным ресурсам, обеспечивать защиту значимой информации и личную

Елизавета Калиенко

информационную безопасность. Информатика нужна почти везде, в том числе при изучении других школьных дисциплин. Выполняя на уроках информатики задания на компьютере, мы приобретаем опыт использования информационных технологий в различных видах деятельности, в том числе в проектной деятельности, ведь мы делаем презентации по всем предметам, решаем тестовые задания, смотрим обучающие видеоролики.

Уже сегодня компьютерная, информационно-технологическая грамотность является важным показателем общей культуры человека, а в будущем окажется необходимой абсолютно каждому, в какой бы сфере он ни работал.

Современный мир немислим без компьютера, интернета, информационных технологий. Мы заходим в интернет и заказываем вещи в интернет-магазинах, и они приходят к нам по почте. В интернете мы можем посмотреть видеоуроки и самостоятельно подготовиться к экзаменам и контрольным работам. Изучая теорию, работая с дополнительными материалами к урокам, отвечая на вопросы, решая задачи, выполняя практические задания на компьютере, мы можем изучить темы уроков, которые нам были непонятны или которые мы пропустили. В интернете можно полноценно не только учиться, но и отдыхать, и работать. Во время пандемии очень много людей перешли на дистанционный режим работы, а после снятия ковидных ограничений остались работать в интернет-пространстве, потому что это экономически выгодно: не надо платить за аренду офиса, проходить медосмотр, а работать можно с клиентами по всему миру.

В глобальной сети мы можем отдыхать, учиться, работать... Зарабатывать, не выходя из дома! И, разумеется, надо учить детей «плавать» в этой сети, обходя препятствия, избегая опасности и противостоя мошенникам.

Конечно, необходим человек, который обучит ребенка, который расскажет, что такое информатика, зачем она нужна, научит применять компьютер для эффективной учебы. Эту нелегкую задачу берет на себя учитель информатики, который выступает в роли гида по лабиринтам знаний.

Быть учителем информатики — это очень интересно: ты руководишь процессом и заинтересовываешь детей в изучении новаций современного мира.

Самое главное в учителе информатики — это то, что он сам должен разбираться в своем предмете и пользоваться этими знаниями на практике. И, конечно, уметь передавать эти знания учащимся. Поэтому люди без специального педагогического образования, незнакомя с психологией детей школьного возраста, не могут работать учителями информатики, даже если они разбирают компьютер с закрытыми глазами или пишут программные коды «одной левой».

Учитель информатики должен быть профессионалом, творцом, эрудированным специалистом. Он должен уметь виртуозно адаптироваться к быстрым изменениям, ведь ИТ-отрасль не стоит на месте и постоянно развивается. Кроме того, учитель должен стремиться к тому, чтобы не только отлично знать свой предмет, но и быть помощником, советчиком для своих учеников.

Хороший учитель должен гореть своим делом, ему должен нравиться его предмет и работа с детьми. Работа учителя информатики — это работа для целеустремленных людей, людей, которые готовы постоянно совершенствоваться.

Учитель информатики всегда должен идти в ногу со временем, уметь адаптироваться под новую информацию. Поэтому преподавателю информатики необходимо не только быть профессионалом своего дела, но и быть готовым к регулярным курсам повышения квалификации.

Учитель информатики — это профессионал, умеющий эффективно использовать новые технологии, в том числе такие, которые помогают разнообразить обучение; человек, знающий и понимающий детскую психологию; артист, который за день может несколько раз перевоплотиться из одной роли в другую.

Истинный учитель — это творец, вдохновитель, режиссер и организатор, создающий уроки, которые обязательно пригодятся детям в жизни.

Информатика — самый современный и необычный предмет, не такой как история или русский язык. Ввиду новизны дисциплины информатика практически всегда

Габриэлла Павлова

Елизавета Калиенко

Виталий Гичев

Оксана Залоило

Дарья Кузнецова

Александр Лисицкий

Елизавета Калиенко

Ольга Огородник

Оксана Залоило

Дарья Кузнецова

Елизавета Калиенко

Оксана Залоило

подвержена изменениям и новшествам, за которыми должен успевать учитель. Каждый год придется проверять изучаемый материал на актуальность, на появление новых программных пакетов, сервисов и т. д.

Программа обучения информатике и темы школьного курса постоянно меняются в связи с появлением новых технологий и внедрением их в повседневную жизнь людей. Уже сегодня многие услуги переведены в цифровую форму, мы покупаем товары, получаем образование, записываемся к врачу и даже подаем документы в вуз, не выходя из дома.

Информатика не имеет постоянной программы, повторяющейся из года в год, и предел ее развития не известен никому, никто совершенно не имеет понятия, что нового, интересного, удивительного нам еще предстоит увидеть...

У меня есть надежда, что в будущем ученики смогут получать только удовольствие от обучения, учеба в школе станет гораздо комфортнее. Думаю, что в будущем нас ждут удивительные технологии и новые способы преподавания в школе, ведь ничто не стоит на месте.

Но самое главное — уроки информатики должны проходить позитивно, ярко, радостно и в то же время с практической пользой.

Информатика — это не скучные и нудные уроки с большим количеством непонятной информации для детей, это увлекательные и творческие уроки, практика в различных приложениях, которые помогают не только развивать свои навыки и получать опыт, но и приносятся в будущей профессиональной деятельности.

Если бы я был учителем информатики, я бы учил детей в более развлекательной форме, чтобы ребятам было интересно. Ведь если им интересно, то они будут более мотивированы к получению знаний, особенно в таких профессиях, как программист, сетевой администратор, архитектор сетей, веб-разработчик, специалист по кибербезопасности, проджект-менеджер.

Большая часть учебы должна проходить на практике за компьютером, а не в тетради и учебнике. Учить информатике надо в процессе решения практических задач, показывая те инструменты, которые созданы именно для этих целей. В школьной жизни очень много тех вещей, которые могут и должны делать дети, — вести школьный сайт, администрировать школьную группу, выпускать интернет-газету или журнал, проводить опросы и мониторинги.

Для упрощения понимания материала учениками стоит добавлять разные интерактивы, мини-игры на повторение материала, просмотр коротких тематических роликов и обсуждение их с преподавателями. Это наладит доверительные отношения между учениками и учителем, что благоприятно отразится на успеваемости в классе.

Совместная, в группе, разработка интерактивных игр, программирование, изучение компьютерной графики, создание проектов и выступление с их защитой перед публикой — всё это позволяет сделать занятия более интересными, динамичными, а огромный поток изучаемой информации легко доступным.

Прямо сегодня, не говоря уже о классах будущего, школьникам просто необходимо электронное устройство, которое предоставит доступ к домашней работе и другим учебным ресурсам в облаке. Никаких тяжелых учебников, никаких «забыл дневник» — все материалы будут доступны до тех пор, пока есть интернет-соединение. Такое удобство предоставит свободу ученику, ведь можно работать над проектами как дома, так и в любом другом месте. Домашняя работа уже не будет такой домашней, т. е. выполняемой именно дома. Цифровая библиотека будет доступна даже в отсутствии обычной библиотеки с бумажными книгами.

Уроки информатики учат аккуратности, четкости в выполнении заданий, ответственному отношению к работе, самостоятельности. Однако чудо, совершаемое компьютером, на этом не заканчивается. Не только психологи, но и родители, и педагоги замечают, что в процессе занятий информатикой у школьников улучшаются память и внимание. Дети лучше запоминают яркие, эмоциональные случаи и детали, и здесь опять незаменим компьютер, так как он делает значимым и ярким содержание материала, что не только ускоряет запоминание, но и делает его более осмысленным и долговременным.

Александр Лисицкий

Айдана Аймуратова

Дарья Кузнецова

Александр Лисицкий

Ольга Огородник

Дмитрий Хачатрян

Александр Лисицкий

Оксана Залоило

Габриэлла Павлова

Дарья Кузнецова

Габриэлла Павлова

Уроки информатики, как мне кажется, должны быть включены в школьную программу начиная с младших классов.

Александр Лисицкий

В процессе обучения в объединении «Информашки», в котором я занимаюсь со второго класса, я научилась набирать тексты, редактировать и форматировать их, создавать презентации, диаграммы, таблицы, игры, проекты. И мне стало интересно, а умеют ли мои одноклассники пользоваться компьютером. Я провела небольшой опрос среди четвероклассников, и выяснилось, что тексты умеют набирать 60 % ребят, составлять таблицы — 25 %, делать презентации — 15 %, а диаграммы вообще никто не умеет делать. То есть большинство ребят умеют играть на компьютере, искать разные видео, они смотрят различных блогеров, но использовать компьютер в обучении не умеют.

Габриэлла Павлова

Учитель информатики должен не только рассказать школьникам, из чего состоит компьютер, или, например, о том, как переводить числа в разные системы счисления, но и показать, как пользоваться компьютером для решения реальных жизненных задач, как его «не бояться», использовать по максимуму, ведь в наше время это так важно.

Оксана Залоило

Необходимо донести до учеников, что компьютер — это вовсе не то, что заменит человеческий разум, а то, что будет сопровождать людей в их жизни, учебе, работе, то, что будет им помогать выполнять различные функции точнее и быстрее.

Ольга Огородник

Информатика — далеко не самый легкий школьный предмет, в первую очередь нужно понимать ее логику, но не всем ученикам это дается. Задача учителя — преподнести материал так, чтобы даже отстающий ученик смог успешно работать на компьютере. К каждому ребенку необходим отдельный, уникальный подход, поэтому педагог должен не только рассказывать правила и «сухую» теорию, он должен стать вдохновителем для учеников, *Учителем с большой буквы*.

Оксана Залоило

Поделюсь своим опытом. В моей школьной жизни было много учителей информатики. Я никогда не видела, чтобы кто-то из них выглядел уставшим или недовольным своим делом. Каждый был готов погрузить своих учеников в новый неизведанный мир технологий. У моих учителей были разные подходы к обучению, но все они всегда были увлекательны и незабываемы. Атмосфера на уроках всегда была теплая и уютная, потому что учитель информатики был готов в любой момент прийти на помощь, поддержать, объяснить и научить. На каждом уроке мы узнавали что-то новое и полезное для нас. Поэтому я думаю, что *учитель информатики — это лучшая профессия*.

Ольга Огородник

Такая профессия, как учитель информатики, будет жить и развиваться, пока существует мир, пока открываются его новые законы, создаются устройства и программы для упрощения жизни. Всегда будет необходимость в человеке, который сможет доступным языком объяснить, как пользоваться новыми изобретениями.

Оксана Залоило

На учителя информатики лежит огромная ответственность, ведь воспитание, становление современной саморазвивающейся личности зависят от педагога, а это залог процветания страны. Именно учитель информатики открывает нам необыкновенный, технологичный современный мир, открывает наше будущее.

Михаил Пивкин

Подходит время — взрослым надо становиться.
Закончатся уроки, перемены, эта кутерьма...
Пора бы мне задуматься, определиться:
Кем стать хочу я? Все зависит от меня.

Я знаю, что хочу учить программам
И нечто новое с детьми смогу создать.
Компьютер, микросхемы, скажу прямо,
Готов я днями и ночами собирать.

Мне хочется стать лучшим педагогом,
К открытиям детишек подтолкнуть.
Ведь информатика по всем своим законам
Весь мир окутала, я глазом не успел моргнуть!

Моя душа давно нашла то дело,
Которому хочу всего себя я посвятить.
Учитель информатики, могу сказать я смело, —
Тот, кем хотелось бы мне в этой жизни быть.

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-10-23

Л. А. Кошелева, Е. А. Пешкова*победители Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому» в номинации «Уча других — учиться самому», лицей № 82, Нижний Новгород, Россия*

МАСТЕР-КЛАСС ДЛЯ ПЕДАГОГОВ «ТАЙНЫ ГЕОКЭШИНГА» КАК СПОСОБ ПОИСКА ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ И РАЗВИТИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ИДЕИ

Аннотация

Геокейшнг — игра, заключающаяся в создании своих тайников и поиске тайников других участников игры с помощью навигационных устройств. Игра известна по всему миру и существует в различных формах: например, корпоративный или образовательный геокейшнг. В статье рассмотрен пример мастер-класса «Тайны геокейшнга», на котором учителя знакомятся с понятием образовательного геокейшнга, формами и примерами его организации; составляют сценарий виртуального образовательного геокейшнга и геокейшнга с выходом на местность. Мастер-классы, проводимые учителями для учителей, — эффективная форма взаимобучения и поиска единомышленников. При проведении мастер-класса новый опыт получают и его ведущий, и участники. Это стимулирует творческую деятельность и позволяет поддерживать атмосферу сотрудничества и равноправия. Особую ценность представляет конечный продукт, который создан самостоятельно под руководством опытного наставника и может быть в готовом виде реализован в практической деятельности.

Ключевые слова: взаимодействие, взаимобучение, геокейшнг, мастер-класс, поиск.

1. Введение. Образовательный геокейшнг как новая форма обучения

«А разве учителя учатся? Зачем учителю учиться?», — недоумевают школьники, когда слышат о том, что учитель вновь проходит повышение квалификации или стажировку. Но как можно, уча других, самому ничему не учиться? Невозможно представить учителя, который застрял в одной точке своего развития, которому неинтересно узнавать новое и осваивать современные методы, который из года в год работает одинаково. А у кого учиться учителю, как не у своих коллег, практикующих педагогов. У тех, кто берет самые передовые достижения

педагогической науки и творчески их преобразует в работе с настоящими, не «бумажными» учениками [11].

Одной из форм работы, которую мы взяли из непедагогической области и реализовали в своей работе с учениками, является геокейшнг. **Геокейшнг** — это игра, заключающаяся в создании своих тайников и поиске тайников других участников игры с помощью навигационных устройств. Эта игра появилась в 2000 году и до сих пор пользуется неугасающей популярностью у кладоискателей-любителей по всему миру [6].

У истоков образовательного геокейшнга в нашей стране стоят Е. Д. Патаракин, Я. С. Быховский, Е. Н. Ястребцева [8]. Пользуясь их идеями, мы активно

Контактная информация

Кошелева Людмила Александровна, учитель информатики, лицей № 82, Нижний Новгород, Россия; *адрес:* 603003, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Культуры, д. 1; *e-mail:* lguseva87@gmail.com

Пешкова Елена Александровна, учитель физики, лицей № 82, Нижний Новгород, Россия; *адрес:* 603003, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Культуры, д. 1; *e-mail:* elena.a.peshkova@gmail.com

L. A. Kosheleva, E. A. Peshkova

Lyceum 82, Nizhny Novgorod, Russia

MASTER CLASS FOR TEACHERS "SECRETS OF GEOCACHING" AS A WAY TO FIND LIKE-MINDED PEOPLE AND DEVELOP A PEDAGOGICAL IDEA

Abstract

Geocaching is a game that consists in creating your own caches and searching for the caches of other participants of the game using navigation devices. The game is known all over the world and exists in various forms: for example, corporate or educational geocaching. The article considers an example of a master class "Secrets of geocaching", where teachers get acquainted with the concept of educational geocaching, forms and examples of its organization; make up the scenario of virtual educational geocaching and geocaching with access to the area. Master classes conducted by teachers for teachers are an effective form of mutual learning and the search for like-minded people. When conducting a master class, both its presenter and participants gain new experience. This stimulates creativity and maintains an atmosphere of cooperation and equality. Of particular value is the final product, which is created independently under the guidance of an experienced mentor and can be implemented in finished form in practice.

Keywords: interaction, mutual learning, geocaching, master class, search.

разрабатываем и применяем геокэшинг как во внеурочной деятельности, так и на уроках по разным предметам.

Но, чтобы развивать, обогащать проект, нужны новые идеи, и получить их можно в кругу единомышленников. Мы проводим мастер-классы, чтобы познакомить коллег с методикой, увидеть проект со стороны, получить обратную связь и интересные идеи. Именно такую цель мы преследовали, проводя мастер-класс «Тайны геокэшинга».

2. Описание мастер-класса «Тайны геокэшинга»

Мастер-класс «Тайны геокэшинга» размещен на страницах Google-сайта [10]:

<https://sites.google.com/view/mkgeokeshing/>

На стартовой странице содержатся организационная информация и описание мастер-класса (рис. 1).

Целевая группа: учителя общеобразовательных школ, преподаватели ССУЗов и вузов, педагоги дополнительного образования, работники библиотек, методисты и преподаватели, все интересующиеся.

Продолжительность мастер-класса: 5 недель.

Планируемые результаты обучения.

По итогам прохождения мастер-класса участник:

- понимает, что такое образовательный геокэшинг;
- знает, какие образовательные цели и задачи можно решить с помощью образовательного геокэшинга;
- умеет создавать задания, маршрутные листы, инструкции в помощь учащимся, материалы по оценке работы учащихся для организации виртуального геокэшинга и геокэшинга с выходом на местность.

Мастер-класс выполнен в стиле геокэшинга и представляет собой восемь этапов-тайников.

Тайник 1: знакомство

Участники заполняют входную анкету ожиданий, а также размещают информацию о себе на Google-карте «Геокэшеры» (рис. 2).

Входная анкета участника мастер-класса «Тайны геокэшинга».

- Фамилия, имя, отчество.
- Населенный пункт.
- Место работы.
- Должность.
- E-mail для связи (для выполнения некоторых заданий необходим Google-аккаунт, поэтому желательно указать почту на ***@gmail.com).
- Чем вас заинтересовало участие в мастер-классе? Опишите ваши ожидания.

Тайник 2: геокэшинг

Участники мастер-класса знакомятся с правилами и терминологией игры (рис. 3), отвечают на вопросы теста.

Тест (правильные ответы выделены курсивом).

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.

1. Что такое геокэшинг?

- Хобби, состоящее в посещении тех точек земного шара, где пересекаются географические параллели и меридианы, или, иначе говоря, мест, широта и долгота которых выражается целым числом градусов.
- Международная экологическая встреча любителей создания и поиска кладов с помощью GPS-навигации.
- *Туристическая игра с применением спутниковых навигационных систем, состоящая*

МК "Тайны геокэшинга"

Главная

Новости

Тайник 1

Тайник 2

Тайник 3

Тайник 4

Тайник 5

Тайник 6

Тайник 7

Тайник 8

Маршрутный лист

Информационные источники

Об авторах

Описание мастер-класса

Аннотация:

Геокэшинг* - игра, заключающаяся в создании своих тайников и поиске тайников других участников игры с помощью навигационных устройств.

В рамках данного мастер-класса мы познакомимся с понятием образовательного геокэшинга, формами и примерами его организации. Составим сценарий виртуального образовательного геокэшинга и геокэшинга с выходом на местность.

Мастер-класс разработан и проводится в рамках **Виртуального летнего лагеря для педагогов Вместе - к успеху! Лето - 2017.**

Общая информация о мастер-классе:

Рис. 1. Стартовая страница мастер-класса

Есть мнение, что каждый человек - тайна. Попробуем создать карту тайников - участников мастер-класса.

Для этого вставьте маркер на google-карту Геоэкшеры, соответствующий вашему местоположению.

В поле метки укажите следующую информацию:

- *ФИО (заголовок метки);*
- *Девиз-приветствие;*
- *Место работы;*
- *Должность;*
- *Фотографию или другое изображение, соответствующее вашему настроению.*

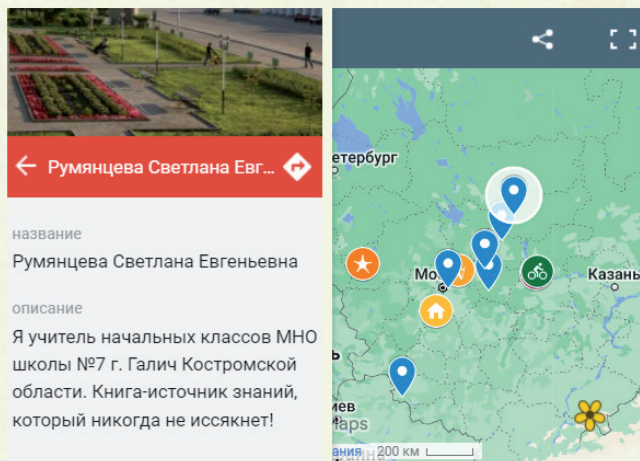


Рис. 2. Страница мастер-класса с Google-картой «Геоэкшеры»

Геоэкшинг (англ. *geocaching* от греч. γεω — Земля + англ. *cache* — тайник) — туристическая игра с применением спутниковых навигационных систем, состоящая в нахождении тайников, спрятанных другими участниками игры. (Википедия)

Создателем игры является инженер из Орегона (США) **Дэйв Алмер**. Он же, весной 2000 года, спрятал первый геоэкшерский тайник. Спустя два года геоэкшинг пришел в Россию.

Основная идея состоит в том, что одни игроки прячут тайники, определяют их географические координаты и сообщают о них на сайтах геоэкшерских сообществ. Официальное сообщество в России расположено на сайте <http://www.geocaching.su>, мировое сообщество - на сайте [geocaching.com](http://www.geocaching.com). Другие игроки используют эти координаты для поиска тайников.

Тайник представляет собой контейнер, в котором лежат как минимум блокнот, карандаш и некий приз. Владелец тайника вправе предложить свое наполнение, но есть ограничения. **Запрещается** класть в тайники:

- Предметы, запрещенные действующим законодательством (оружие и боеприпасы, наркотики и т.п.).
- Предметы нездорового "образа жизни" (алкоголь, табачные изделия и т.п.).
- Предметы "для взрослых".
- Скоропортящиеся продукты и предметы, способные нанести вред здоровью.
- Пахучие предметы.
- Все, что может испортить или уничтожить тайник (лопнуть от мороза и жары, привлечь диких животных и т.п.).

Некоторые тайники не снабжены контейнером. Это так называемые **виртуальные тайники**. Они предполагают поиск ответа на "виртуальный" вопрос при посещении местности, соответствующей указанным координатам. Ответ на вопрос не должен быть размещен в Интернете и не может быть найден путем поиска в сети.

Тайник необходимо **создавать** только в месте, которое представляет природный, исторический, культурный, географический интерес. Поэтому каждая точка, отмеченная координатами, несет в себе еще и образовательную функцию.

После нахождения тайника на местности (или ответа на виртуальный" вопрос) необходимо сделать запись о нахождении тайника в блокноте и на сайте сообщества. Из тайника можно взять любой приз, заменив его своим, не менее ценным. В этом случае в блокноте тайника необходимо отметить, что было взято и что положено взамен. После этого тайник должен быть помещен на прежнее место и замаскирован.

Запрещается создавать и засчитывать взятие тайника без выезда на местность.

Более подробную информацию о геоэкшинге можно найти, изучив информационные источники.

Рис. 3. Страница мастер-класса с основными понятиями и правилами геоэкшинга

в нахождении тайников, спрятанных другими участниками игры.

- Процесс определения местонахождения объекта по исходящему от него радиосигналу.

2. Когда был спрятан первый геокэшерский тайник?

- 2 мая 2000 года.
- 3 мая 2000 года.
- 2 мая 2002 года.
- 3 мая 2002 года.

3. Набор геокэшерских правил, знакомящий новичков с этическими принципами геокэшерского сообщества, называется:

- Законы.
- Требования.
- Устав.
- Хартия.

4. В каком случае тайник считается найденным (согласно правилам геокэшинга)?

- Тайник считается найденным, если участник добрался до места, отмеченного на карте.
- Тайник считается найденным в любом случае.
- Тайник считается найденным после отметки (записи) о нахождении на сайте игры.
- Тайник считается найденным после отметки (записи) о нахождении в блокноте тайника.

5. Что из перечисленного можно положить в тайник?

- Блокнот.
- Карандаши.
- Авторучка.
- Брелок.
- Еда.
- Заколка.
- Флакончик духов.

6. В чем особенности виртуальных тайников?

- В случае виртуального тайника геокэшер ищет место, а не физический контейнер. Чтобы отметить нахождение виртуального тайника, нужно ответить на вопрос, сделать фото, решить задачу и т. п.
- Виртуальный тайник предполагает решение задачи, ответ на вопрос на сайте геокэшинга с компьютера, не выходя из дома.
- Виртуальный тайник — «разоренный» тайник, не подлежащий восстановлению.
- Виртуальный тайник интересен с точки зрения геологии и особенностей строения Земли. Помимо координат страница тайника содержит материалы образовательного характера.

7. Среди сокращений, используемых в блокнотах тайника и на сайтах, можно встретить такое: КБТО. Что оно означает?

- Кто Был Тут Однажды?
- Как Было, Так и Оставил.
- Кем Был Тайник Определен?
- Кто Был, Тот и Остается.

8. Кто такой маггл (в контексте игры геокэшинг)?

- Человек, не обладающий магическими способностями, необходимыми для нахождения тайников.

- В переводе с английского языка «простак». Человек, не способный разобраться в правилах игры геокэшинг.
- Человек, не участвующий в игре и потенциально представляющий опасность для сохранности тайника в случае его обнаружения.
- Игрок, который легко находит любой тайник.

9. Какое животное является официальным символом Geocaching.com?

- Жук-путешественник.
- Лягушонок Сигнал.
- Быстрый Заяц.
- Белка Скрат.

10. Что означает аббревиатура СИТО (в контексте игры геокэшинг)?

- В переводе с латыни «срочно». Указывается в блокнотах тайника и на сайте игры в случае, если тайник требует реконструкции.
- В переводе с английского языка «главный сотрудник по информационным технологиям». Должность сотрудника, отвечающего за функционирование сайта <http://www.geocaching.su>.
- В переводе с английского языка «приходите в офис». Для разрешения спорных ситуаций требуется личная встреча в офисе.
- В переводе с английского языка «Тайникам — да, мусору — нет». Так называют экологическую встречу геокэшеров.

На этом же этапе самым отважным кладоискателям предлагается **дополнительное задание**:

- зарегистрироваться на сайте игры «Геокэшинг»: <http://www.geocaching.su> [3];
- найти на «Карте тайников» ближайший тайник;
- изучить его описание;
- попробовать его отыскать, вооружившись навигатором.

Тайник 3: образовательный геокэшинг

Игра геокэшинг сама по себе несет образовательную функцию. Возможно, этот факт способствовал развитию такого направления, как образовательный геокэшинг [1].

Вариантов организации проектов в форме образовательного геокэшинга существует очень много. Игры могут иметь различную предметную направленность, а могут быть межпредметными (рис. 4). Тайник может быть реальным или виртуальным. Сама игра может быть проведена с выходом на местность или через интернет [9]. Фантазия разработчиков безгранична! Однако обязательным элементом является поиск по географическим координатам. В сети Интернет можно найти много успешных сценариев образовательного геокэшинга [2].

Изучая материалы третьего тайника, путешественники знакомятся с особенностями образовательного геокэшинга. Согласно правилам игры, участник должен не просто взять что-то из тайника, но и положить взамен. Именно на этом этапе педагогам предстоит пополнить «Копилку сценариев образовательного геокэшинга» (табл.) и совершить «Виртуальное путешествие» по образовательным учреждениям участников мастер-класса.

Образовательный геокэшинг создается по принципу виртуального тайника. Руководители игры составляют **маршрут**: выбирают точки, представляющие образовательный интерес (геологические достопримечательности, памятники культуры, исторические места, места произрастания некоторых видов растений и др.), указывают их географические координаты, прокладывают для учеников путь от одной точки к другой, придумывают вопросы. Игроки получают перечень точек, которые они должны посетить (реально либо виртуально). Задача участников – найти точки и выполнить задания, делая пометки в своем маршрутном листе.



Рис. 4. Фрагмент страницы мастер-класса с описанием образовательного геокэшинга

Таблица

Копилка сценариев образовательного геокэшинга

№ п/п	ФИО участника	Образовательный геокэшинг	Аннотация	Комментарии (столбец заполняют другие участники)
0	Кошелева Людмила Александровна	Путешествие по знакомым улицам	Личный опыт автора представлен в статье в журнале «Информатика в школе» № 3-2014. В статье описана технология разработки и проведения геокэшинга с выходом на местность, приведены примеры заданий. Задания составлены таким образом, что обращают внимание учащихся на неизвестные, незаметные факты, стимулируют поисковую и творческую активность.	В описании предложены интересные задания, правда, воспользоваться разработкой, скорее всего, смогут лишь учителя, работающие в Нижнем Новгороде. (Е. А. Пешкова)
1	Румянцева Светлана Евгеньевна	Программа кружка «Образовательный геокэшинг»	Программа предоставляет возможность учащимся V–XI классов рассмотреть возможности сервисов Веб 2.0 в познавательной деятельности и работы с информацией. Карты, навигационные приборы, социальные сети позволяют стереть границы обучения, совершая путешествия, открывая неизвестные факты о знакомых местах. Использование современных информационных технологий для поисковой и образовательной деятельности позволяет детям легче включиться в обучение, а также получить навыки, полезные современному человеку в повседневной жизни.	В программе дополнительного образования хорошо прописаны цели, задачи, но очень кратко содержание программы. Видимо, есть какие-то дополнительные документы. Интересно, что эта программа по информатике, надо взять на вооружение. (Т. А. Куликова)

Продолжение таблицы

№ п/п	ФИО участника	Образовательный геокейшнинг	Аннотация	Комментарии (столбец заполняют другие участники)
2	Куликова Татьяна Александровна	Образовательный геокейшнинг при организации внеклассной работы со школьниками	Авторы Т. Н. Варфоломеева, В. Н. Стебелев. Публикация на VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум — 2015». В статье подробно описано, как можно использовать геокейшнинг во внеклассной деятельности. Авторы статьи пишут, что учащиеся не только получают новые знания из различных сфер жизни и предметных областей, но и повышают познавательную активность, учебную мотивацию, развивают коммуникативные навыки, учатся видеть проблемы и искать пути их решения, приобретают навыки поиска, систематизации и анализа полученной информации, а также приобретают опыт работы в команде.	Студенческая работа, выполненная на хорошем уровне. Приведена методика подготовки учителей к проведению образовательного геокейшнинга при организации внеклассной работы; разработано тематическое планирование для внеклассной работы. (С. А. Пашко)
3	Куликова Татьяна Александровна	Геокейшнинг на уроках	Сайт мастер-класса Н. В. Кудимовой, где можно найти полезные материалы по организации геокейшнинга (модуль 3, полезные ссылки).	Материал сайта позволяет детально представить кропотливую работу по организации геокейшнинга. Сохраню в закладках обязательно. (С. Е. Румянцева)
4	Пашко Светлана Анатольевна	Играем в геокейшнинг	Представлен личный опыт прохождения игры учителями; приведены история игры, варианты проведения образовательного геокейшнинга; описаны возможности GPS-навигаторов и использования их для проведения практических работ. К сожалению, доступ к отчетам по игре закрыт.	1. Познакомиться с принципом действия GPS-навигатора. 2. Подготовить для команды-соперницы три объекта, которые необходимо найти с помощью GPS-навигатора. 3. Выполнить задание, подготовленное коллегами из другой команды. 4. Подготовить отчет о поиске зашифрованных объектов. По всем вопросам хотелось бы более конкретный план ответа или пример. Задумка очень хорошая. (М. В. Савченкова)
5	Савченкова Мира Викторовна	Наука в Нижнем	Задания виртуального геокейшнинга, проведенного в рамках олимпиады им. Н. П. Бакушевой, В. С. Пермитина в лицее № 82. Размещена карта с объектами, имеющими отношение к науке. При нажатии на объект открывается вопросник (ссылка на Google-форму), где отвечающие позиционируют свою школу и дают ответ на вопрос относительно объекта. Интересное задание в необычной форме.	Интересный ресурс. Дана карта, сделаны метки, все метки подписаны. Участникам надо ответить на вопросы, связанные с этим местом/зданием/памятником. Отличнейший краеведческий материал! Можно использовать и на уроках МХК. (Е. Ю. Миронова)
6	Миронова Елена Юрьевна	Использование новых информационных технологий в образовании. Игра «Геокейшнинг».	В своей статье автор — учитель информатики Е. Е. Скуридина — раскрывает суть геокейшнинга. Дает характеристику игры, подробно прописывает этапы и задания. Также представлен маршрутный лист для участников. Имеются подсказки. Этот материал можно использовать как шаблон для создания своей игры.	Полезная информация. Есть теоретическая часть, подробно описаны задания. На основе этого примера можно создавать игру в любом городе. (Е. Р. Сибирина)
7	Сибирина Елена Рудольфовна	Мастер-класс «Образовательный геокейшнинг, или 12 записок на новый лад»	Автор Н. В. Кудимова. Отчет о мастер-классе с подробным описанием работы на каждом этапе. В результате мастер-класса были даны определения геокейшнингу, созданы кластеры, позволяющие глубже вникнуть в эту игру. Рассмотрен геокейшнинг с точки зрения ФГОС. Дан анализ	Представлен подробный отчет о работе пяти групп учителей-предметников при выполнении заданий мастер-класса на каждом этапе. (Т. В. Плотникова)

Окончание таблицы

№ п/п	ФИО участника	Образовательный геокейшнинг	Аннотация	Комментарии (столбец заполняют другие участники)
			GPS-навигаторов и программ навигации. Представлены правила и инструкции для проведения образовательного геокейшнинга, четыре учебных маршрута по разным дисциплинам. Удобно, что можно сравнить разные сценарии и выбрать из каждого то, что нужно.	
8	Плотникова Татьяна Владимировна	Сценарий игры геокейшнинг «Тридевятое Царство»	Автор Г. Н. Новикова. В разработке предложены интересные задания, цель которых — формирование интереса к занятиям физической культурой при помощи русского фольклора.	В сценарии прописаны цели и задачи, предложены интересные задания. Думаю, детям будет увлекательно и познавательно. Спасибо преподавателям, которые создают такие ресурсы, можно свободно брать и использовать в работе. (Н. И. Умарова)
9	Умарова Наталья Ивановна	Геокейшнинг по Новому городу	Проект выполнен Даниилом Емельяновым, учеником VIII класса средней школы № 73 г. Ульяновска под руководством учителя географии Е. А. Борщ. Автор старается привлечь внимание сверстников к достопримечательностям Нового города через игру геокейшнинг.	Интересная и трудоемкая работа. Можно узнать много нового и интересного об объектах города. Готовая игра для жителей Нового города. (Е. С. Брызгалова) Геокейшнинг на местности. Автор — ученик VIII класса. Интересная работа. Есть цели, задачи, актуальность. (О. А. Стрелкова)
10	Брызгалова Елена Сергеевна	Элементы геокейшнинга как интерактивная форма работы с детьми старшего дошкольного возраста	Автор А. А. Соколова. В статье рассказывается о методике использования элементов геокейшнинга в детском саду для физического развития детей.	Нестандартное применение технологии геокейшнинга: для ребят дошкольного возраста существуют особенности, которые важно учитывать, чтобы адаптировать игру и сделать ее веселой и посильной для малышей. (Л. А. Кошелева)
11	Стрелкова Ольга Алексеевна	Геокейшнинг «По муромским дорожкам»	Автор Ю. П. Щербаков. Цели геокейшнинга: • Познакомиться с городом Муромом. • Лучше узнать друг друга в форс-мажорных ситуациях. • Между делом освоить GPS-навигацию. • Зарядиться хорошим настроением на все лето! Автор геокейшнинга составил маршрут по историческим памятникам древнего города Мурома.	Автор разработал маршрут, который поможет познакомиться с историей и архитектурой города Мурома, освоить навигацию в этом городе. Подходит для разного возраста и может быть адаптирован для образовательных учреждений, а также применяться самостоятельно всеми желающими. (Л. А. Кошелева)

Тайник 4: парад идей

На этом этапе участникам мастер-класса вновь предстоит наполнить тайник своим собственным содержанием.

Принимая во внимание многообразие форм геокейшнинга, мы считаем возможным классифицировать образовательный геокейшнинг по месту проведения:

- виртуальный геокейшнинг;
- геокейшнинг с выходом на местность.

Принципиальное отличие виртуального образовательного геокейшнинга заключается в том, что в нем не только тайники виртуальные (что может быть в зимней версии реального геокейшнинга или если точка расположена в людном месте), но и сам маршрут проходится в интернете с использованием карты. Важно то, что сохраняется принцип поиска точек по географическим координатам [5].

Реальный геокейшнинг подразумевает выход на местность с мобильным навигационным прибором и поисками тайников [4].

Каждая из выделенных форм решает свои задачи. Общей чертой является образовательная составляющая маршрута.

Участникам мастер-класса было предложено заполнить ячейки в совместной Google-таблице и указать достоинства и недостатки различных форм геокейшнинга, которые они увидели (рис. 5).

Для того чтобы получить как можно больше возможных маршрутов образовательного геокейшнинга, участникам было предложено обменяться идеями на общей доске (рис. 6). В дальнейшем педагогам предстоит развить эти мысли и создать свой сценарий геокейшнинга.

Достоинства		Виртуальный геоэкшнинг		Геоэкшнинг с выходом на местность	
Достоинства	Формирование ИКТ - компетентности (работа с Google-картами, с поисковыми системами), умение анализировать информацию. (Куликова Т.А.)	Практические навыки ориентирования на местности, коммуникативные навыки (в команде, с окружающими) (Куликова Т.А.)	Выход на местность, возможность осуществлять фото- и видеосъёмку (Пашко С.А.)	Работа в команде, группе (Сибирина Е.Р.)	Проведение уроков-практикумов, бинарных уроков (литература-география, история-краеведение) (Миронова Е.Ю.)
	Можно проводить даже с теми учениками, которые отсутствуют в школе, но имеют доступ к Интернету (Сибирина Е.Р.)	Можно работать удаленно (например, с ребенком с ОВЗ) (Миронова Е.Ю.)	Можно работать в индивидуальном режиме(Плотникова Т.В.)	Межпредметные связи, работа в команде.(Плотникова Т.В.)	Работа в команде единомышленников, умение ориентироваться на местности. (Румянцева С.Е.)
	Появляется возможность в любое время приступить к выполнению задания. (Румянцева С.Е.)	Широкие возможности поиска(Савченкова М.В.)	Возможность поиска далеко от места жительства. Не требует (практически) материальных затрат (Брызгалова Е.С.)	Посещение новых (или знакомых, но малоизученных) мест. Новые знакомства (если что-то спрашивать/узнавать/уточнять у местных жителей) (Брызгалова Е.С.)	Изучение истории родного края. (Стрелкова О. А.)
	Возможность работать с учащимися из разных школ и регионов. (Стрелкова О. А.)	Игрок мало двигается, много сидит за компьютером, что вредит здоровью. (Куликова Т.А.)	Отсутствие Internet (Пашко С.А.)	Сезонные ограничения, людные места, опасность разорения тайника (Пашко С.А.)	Привязать к своему предмету (английский язык) геокешинг на местности сложно (Сибирина Е.Р.)
	Если работают дети из дома, добрые родственники могут сами за них все пройти (Сибирина Е.Р.)	Много подготовки учителю (Миронова Е.Ю.)	Плохое владение компьютером.(Плотникова Т.В.)	Отсутствие навыков использования инструмента для ориентирования на местности (Румянцева С.Е.)	Нужно реально куда-то идти и тратить физические силы, которых совсем и немного (Савченкова М.В.)
	Отсутствие контроля использования компьютера обучающимися. (Румянцева С.Е.)	Нужен интернет, хорошая скорость и доступ к ресурсам(Савченкова М.В.)	Доступ к ресурсам (в школе блокируется фильтрацией огромное количество ресурсов) (Брызгалова Е.С.)	Необходимость наличия специальных устройств. Финансовые затраты на проезд, сложность в оформлении поездки (Брызгалова Е.С.)	Трудоёмкая организация такого мероприятия. (Стрелкова О. А.)
	Безконтрольное блуждание по сети Интернет. (Стрелкова О. А.)				
Недостатки					

Рис. 5. Сравнение различных форм образовательного геокешнинга

Куликова Т.А.

1. Геокеешинг по родному городу (по историческим местам, озерам и рекам) (у нас в районе их более 180).
2. Виртуальный геокеешинг по математике. Известные математики, их родина, памятники им и т.д.

Пашко С.А.

1. Для иногородних студентов-первокурсников "Знакомство с городом". Основные культурные площадки, построение оптимального маршрута следования к ПОУ.
2. "Машиностроительные предприятия области" виртуальный геокеешинг. Можно проводить, как с целью профориентации, так и с целью знакомства с будущим рабочим местом.

Румянцева С.Е.

1. Геокеешинг по православным местам города Галич Костромской области. В нашем городе раньше было много монастырей. Сейчас на их месте различные предприятия.
2. Геокеешинг "Галич - город Мастеров".

Сибирина Е.Р.

1. Виртуальный геокеешинг "Добро пожаловать в мир шедевров" (пробовали проводить в школе учителя английского и французского языка). Технологическая карта <https://9000gl.ru/9498>
2. В нашей школе каждый год учатся иностранные ученики из разных стран, поэтому целесообразно знакомство с городом и школой проводить в виде игры. Геокеешинг "Добро пожаловать!" на английском языке, поскольку он - объединяющий для всех бывающих у нас студентов.

Миронова Е.Ю.

1. Виртуальный геокеешинг - Дед Мороз в искусстве - собрать все, что связано с дедом Морозом.
2. Геокеешинг по истории хрустала и памятным местам

Брызгалова Е.С.

1. Геокеешинг о знаменитых людях родного города
2. Виртуальный геокеешинг по атомным электростанциям

Стрелкова О. А.

1. Виртуальный геокеешинг по музеям. Отыскания картин. В этом году исполняется 200 лет со дня рождения И. К. Айвазовского. Картины его находятся в разных музеях мира. Интересно будет создать игру по данной теме.
2. Можно в структуру игры добавить задание с просмотром видео.

Виртуальный геокеешинг "Известные изобретатели 20 века".

Сбор карты известных изобретателей и их изобретений

Савченкова М.В.

Рис. 6. Идеи образовательного геокеешинга участников мастер-класса

Тайник 5: виртуальный геокэшинг

Теория остается позади, а впереди участников ждет разработка маршрута образовательного виртуального геокэшинга. Авторы мастер-класса предлагают подробный алгоритм (рис. 7).

Тайник 6: геокэшинг с выходом на местность

Реальный геокэшинг требует больше трудозатрат и в организации, и в проведении, но он на порядок интереснее виртуального.

На данном этапе участники мастер-класса разрабатывают сценарий геокэшинга с выходом на местность. Авторы предлагают такой же подробный алгоритм (рис. 8), как и на предыдущем этапе.

Тайник 7: парад работ

Взаимооценивание — важный этап мастер-класса, позволяющий посмотреть на свою работу чужими глазами, еще раз оценить ее достоинства и недостатки, остановиться на важных точках, уточнить детали и совершенствовать маршрут, прежде чем реализовывать его с детьми. Формат мастер-класса позволяет осуществить диалог участников и устранить все технические проблемы созданных сценариев до момента представления маршрутов ученикам.

Взаимооценивание — это конструктивная критика и сотрудничество, позволяющее выявить сильные и слабые стороны разработки. Каждый участник, получив обратную связь, обретает ориентиры для дальнейшего движения. Важные замечания, в том числе относительно каких-то недоработок, может быть, незаметных автору, позволяют сделать работу еще лучше.

На этом этапе участники становятся экспертами (рис. 9), а авторы мастер-класса имеют возможность поучиться у коллег, посмотреть новые идеи, взаимобогатиться [7]. Оказывая помощь другим, мы совершенствуемся сами, приобретаем опыт, необходимый для дальнейшей работы.

Тайник 8: рефлексия

На данном этапе педагоги анализируют свое участие в работе мастер-класса, заполняют итоговую анкету. «Сундук сокровищ» позволяет визуально оценить эффективность мастер-класса (рис. 10).

* * *

К каждому заданию мастер-класса предложены подробные текстовые инструкции по работе в различных интернет-сервисах. Внизу страницы каждого тайника есть раздел «Самопроверка», в котором указаны все необходимые действия участника на данном этапе. На сайте мастер-класса также размещены страницы «Новости», «Источники информации», «Об авторах». Достижения участников отмечаются в маршрутном листе (рис. 11).

Все созданные участниками маршруты образовательного геокэшинга размещены на Google-карте (рис. 12).

3. Заключение

Уча других, мы учимся сами. Делаем наши собственные занятия интереснее и разнообразнее. Мастер-класс — это форма работы, на которой мы, ведущие и слушатели, взаимно обогащаем друг друга новыми

Если не знаете, с чего начать, воспользуйтесь **алгоритмом**.

1. Не волнуйтесь и ничего не бойтесь! Смелее! Создавать маршрут совсем не страшно и очень увлекательно!
2. Подумайте над **темой**, которая будет объединять точки вашего маршрута. Это может быть связано с вашим предметом, историческим событием или личностью, книгой и т.д.
3. Сформулируйте **цель** образовательного геокэшинга - для себя и для участников. В дальнейшем отталкивайтесь от неё. Помните: вы делаете игру не для нас, а для своих учеников.
4. Придумайте оригинальное **название** для вашего виртуального маршрута.
5. Продумайте, какие места на карте могут быть связаны с темой. Найдите их. Оптимальное количество **точек** - 5-7. Больше делать не стоит, поскольку игра может затянуться и стать утомительной. А при малом числе точек она закончится раньше, чем участники втянутся в процесс.
6. Определите **координаты** каждой точки. Инструкция **Как определить координаты объекта**.
7. Составьте для участников **маршрутный лист**, включающий список координат точек и вопросы к ним.
Пример маршрутного листа.
8. Выберите форму, в которой участники будут сдавать вам ответы на вопросы геокэшинга. Это может быть бумажный или электронный текстовый документ, электронная форма Google, карта с метками, в которых они "побывали" и ответами на метках и т.д. Инструкция **Как создать Google форму**.
9. При необходимости, создайте карту. **Как создать карту Google**.
10. Ещё раз пройдите по своему маршруту, нет ли в нём ошибок, неточностей.

Мы надеемся, что Ваши воспитанники с удовольствием примут участие в созданной Вами игре!

Рис. 7. Алгоритм создания виртуального геокэшинга

Придумываем игру:

1. Определите **географические границы** маршрута.
2. Подумайте, какие **места** в вашей местности могут быть интересны с исторической, культурной, географической точки зрения. Это могут быть просто **необычные объекты**.

3. Составьте **вопросы или задания** для каждой точки. *Например:*

- Как называется архитектурный стиль, к которому принадлежит это здание?
- Как звали первого владельца этого дома? Чем он знаменит?
- Измерьте диаметр этого дерева.

Чтобы узнать диаметр, необходимо знать формулу, связывающую длину окружности и диаметр. Маловероятно, что у участников будет с собой сантиметровая лента, которой они смогут измерить охват дерева - значит, придётся искать какую-то нестандартную единицу измерения.

- Назовите писателя, чьё творчество связано с этим местом. Укажите его произведение.
- Если посчитать количество окон в этом доме (без балконов) со стороны фасада и разделить полученное число на его номер, мы получим число, которое очень часто применяется в физике. Что оно обозначает?

4. Продумайте **технику безопасности** для детей-участников. Маршрут не должен содержать оживленных дорог с нерегулируемыми пешеходными переходами, опасных и труднопроходимых мест, социально неблагополучных районов. Перед началом игры обязательно проведите с участниками инструктаж!

5. Продумайте необходимое **оборудование** для участников: навигатор или смартфон с функцией навигации, доступом в Интернет, фотоаппарат или телефон с камерой, ручка, блокнот и пр.

6. Продумайте **форму предъявления заданий**:

- маршрутный лист с вопросами;
- листочек с заданием в тайнике;
- координаты точек на маршрутном листе или заранее записаны в память навигатора;
- связь через почту или другие интернет-сервисы (дети вам фотографию с места - вы им вопрос);
- человек, выдающий задания на каждой станции - либо сопровождающий для каждой команды, либо стоящий на станции (этот человек также может фотографировать команду в полном составе вместе с найденным объектом);
- другое.

7. Найдите **координаты точек** и внесите их в **маршрутный лист**. Инструкция **Как определить координаты объекта**.

Лучше составить для каждой команды свой порядок прохождения точек, чтобы две команды не встречались.

Пример маршрутного листа участников с вопросами.**Пример маршрутного листа без вопросов.**

8. Продумайте **форму отчёта**. Он должен включать фотографии команды в полном составе (или без одного - фотографирующего) на каждой точке, ответы на вопросы-задания. Это может быть:

- карта путешествия, созданная участниками;
- отчёт в блоге или презентация;
- электронное письмо или заполненный маршрутный лист;
- творческая презентация;
- другое.

9. Когда всё готово, возьмите навигатор, маршрутный лист, надежного спутника и **пройдите по маршруту сами**, чтобы проверить, насколько он проходим, сколько времени занимает и все ли точки расставлены правильно.

10. Если всё хорошо, формируйте команды для участия - и **в путь!**

№	ФИО автора ГК	ФИО эксперта	Ссылка на описание виртуального ГК	Комментарии эксперта			Ссылка на описание ГК с выходом на местность	Комментарии эксперта			Общее впечатление
				Что понравилось?	Что необходимо исправить, доработать?	Технические проблемы		Что понравилось?	Что необходимо исправить, доработать?	Технические проблемы	
1	Пашко Светлана Анатольевна	Сибирякина Елена Рудольфовна	Машинистские на Дону	Понравилось, что есть изображения. Для тех, кто «в теме», они будут хорошими помощниками.	По некоторым точкам сразу несколько предприятий в одном здании находятся. Трудно выбрать нужное.	Проблем нет, но было бы хорошо сразу получить результаты теста	Путешествие по Пушкинской	Интересный маршрут. Вопросы направлены на детальное изучение мест.	По-моему, дорабатывать ничего не нужно.	Технических проблем выявить невозможно, не пройдя маршрут.	Мне очень понравилось, что от команд требуются разносторонние знания. Отличная работа!
2	Сибирякина Елена Рудольфовна	Пашко Светлана Анатольевна	Этот волнующий Лондон	Выбраны интересные объекты, как с исторической, так и с эстетической точки зрения.	Точка два выдает другой объект, надо поправить. У меня по запросу на карте Лондона получились такие координаты 51.4919, -0.0793	У меня проблемы с английским, поэтому в тесте отвечала на русском – результаты плачевны	Знакомый незнакомец	Выбранные объекты позволяют ближе познакомиться с достопримечательностями родного города.	Мне кажется, что необходимо маршрут упорядочить, т.к. приведенная последовательность объектов представляется из себя «рваный» маршрут.	Проблемы, вероятно, могут быть выявлены только на местности, если они имеются.	Автор творчески подошла к работе, всё выполнено на достаточно высоком уровне.
3	Куликова Татьяна Александровна	Савченкова Мира Викторовна	Во след за Пушкинской строкой	Путешествие по пушкинским местам, всегда интересно. Особенно интересно, что так много связано с Тверью. Не так и далеко места.	Сожет какого произведения нашел в этом месте А.С. Пушкин?	Разница есть в Гугл картах или Яндекс.Делать. Но я нашла, что лавка с таким названием была ближе ко 2 точке, что в Берново – я не знала. Я не знаток биографии Пушкина...	Интересные места родного города	Патриотическая тематика и знание родного города – важно, понравилось.	Не сильно ли удалена точка №5 в маршруте? В гугл-картах не известно, только адрес.	Технических проблем не возникло.	Очень понравились маршруты. Не знаю, насколько правильно прошла по пушкинским местам, было интересно.
4	Плотникова Татьяна Владимировна	Миронова Елена Юрьевна	Известные математики Владимирской области	Критерии оценивания выполненной работы продуманы четко. Отлично продумано об участниках, набравших 4 балла и менее, им необходимо пройти тест еще раз.	Я, как литератор, немного перепутала бы вопросы... Подправила бы форму, разделила ответы сначала место, потом фамилию	Проблем не возникло.	Путешествие по памятным местам города Суздаля	Заново открыла для себя Суздаль. Отличный маршрут. Удала много нового.	Все отлично! Ничего дорабатывать не надо. Можно поменять местами 3 и 4 точки, чтобы не возвращаться дважды на 1 улицу	Технических проблем не возникло.	Мне понравился маршрут, продолженный Татьяной Владимировной. Интересные и познавательные вопросы. Знакомый незнакомец – так можно сказать о маршруте Путешествие по памятным местам города Суздаля.
5	Миронова Елена Юрьевна	Плотникова Татьяна Владимировна	По следам Деда Мороза	Подобранные интересные вопросы о самом известном дедушке России.	Я считаю, что дорабатывать ничего не надо.	Проблем не возникло.	Писательские горы	Очень хорошая тема, интересно было отвечать на вопросы. Отличный маршрут на территории своей школы.	Мне всё понравилось.	Технических проблем не возникло.	Елена Юрьевна проложила два интересных маршрута. Автор творчески, «с душой» подошла к выполнению заданий МК.
6	Савченкова Мира Викторовна	Куликова Татьяна Александровна	Места компьютерных событий, связанных с интернетом	Хороший материал по информатике. Интересные вопросы. Можно найти информацию и по вопросу, если вдруг возникнут затруднения с координатами.	Все хорошо. Немного бы изменила разбалловку. 1 балл за карту (нужен ли, так как все метки уже оценены ранее)	Проблем не возникло.	Места Протвино	Краеведческий маршрут по городу Протвино – интересно, словно на экскурсии побывала.	Хороший маршрут.	Проблема возникла с 4 меткой – это гостиница? Забудилась((	Спасибо за маршруты. Хорошо продуманы, думаю детям будут интересны.
7	Брызгалова Елена Сергеевна	Стрелкова Ольга Алексеевна	Мирный атом России	Интересный материал. Всё продумано. Ответы на вопросы можно найти в Википедии. Там нашла, что Курская АЭС стоит на берегу реки Сейм.	Интересный маршрут. Думаю, что дорабатывать не надо. Только в критериях, неверное, опечатка. Проверьте. 14 баллов не может получиться, если за правильный ответ 1 балл.	Проблем не возникло	Информационный геоэкскурш	Интересная форма проведения геоэкскурсии. С младшими школьниками, которые еще не знакомы с понятием координат, хорошо пройдет	В данном варианте – ничего.	Проблем не возникло.	Спасибо за интересные и необычные маршруты!
8	Стрелкова Ольга Алексеевна	Брызгалова Елена Сергеевна	Король математики	Интересный материал. Подобраны сведения о «вехах» жизни великого ученого. В случае с затруднением поиска можно найти ответ по тексту. Именно так искала ответ на вопрос об Арктике, потому что по карте просто не определила	Набрав в поисковике название геоэкскурсии сразу поняла о ком идет речь, а затем просто из Википедии искала ответы на вопросы. Может стоило как-то «зашифровать»?	проблем не возникло	Старинные здания города Вязники	Интересный маршрут связывающий настоящее и прошлое города.	Возможно следовало бы разместить фотографии этих зданий в гугл (например, дать задание о создании гугл-карты по маршруту), т.к. сейчас их совсем нет	Без выхода на местность сложно ответить на вопросы о мемориальной доске.	Абсолютно разные маршруты! И это очень хорошо. Один построен на сведениях об ученом, второй – интересный ме-ста города. Хотелось бы больше виртуальных фото этих мест.

Рис. 9. Взаимооценка работ участниками мастер-класса

Настало время подвести **итоги** поиска сокровищ.

Проанализируйте свое участие в работе мастер-класса. Положите в **Сундук сокровищ** столько монет, сколько вы заработали, пройдя данный мастер-класс (по вашим ощущениям).

Положите в **Сундук Сокровищ** монеты, в соответствии с вашими ощущениями (монеты брать не нужно!)

- уверен достиг поставленных целей.
- оставлю еще немного поработать.
- есть над чем работать.
- полностью не реализовал свои работы

Итоговый опрос

Рис. 10. Подведение итогов мастер-класса

Маршрутный лист																	
Файл Правка Вид Вставка Формат Данные Инструменты Расширения Справка																	
622																	
A B C D E F G H I J K L M N O P																	
1	ФИО участника	Цвет ячеек:	Задание ожидается	Проверено и принято	Тайник 2	Требуется доработка (см. Комментарий)											
2		Входная анкета	Метка на карте	Тайник 1	Тайник 3	Копилка сценариев	Комментарий	Геокоординаты	Геокоординаты	Тайник 4	Тайник 5	Тайник 6	Тайник 7	Тайник 8			
3		Входная анкета	Метка на карте	Тайник 1	Тайник 3	Копилка сценариев	Комментарий	Геокоординаты	Геокоординаты	Тайник 4	Тайник 5	Тайник 6	Тайник 7	Тайник 8	Методическое описание	Методическое описание	Отметка о зачете
4		Куликова Татьяна Александровна															
5		Руянцва Светлана Евгеньевна															
6		Чернова Александра Викторовна															
7		Сибирякова Елена Рудольфовна															
8		Пашко Светлана Анатольевна															
9		Савченко Миша Викторовна															
10		Умарова Наталья Ивановна															
11		Миронова Елена Юрьевна															
12		Плотникова Татьяна Владимировна															
13		Брызгалова Елена Сергеевна															
14		Зинич Ирина Ивановна															
15		Стрелкова Ольга Алексеевна															
16		Астрейко Татьяна Михайловна															
17		Бударина Елена Викторовна															

Рис. 11. Маршрутный лист

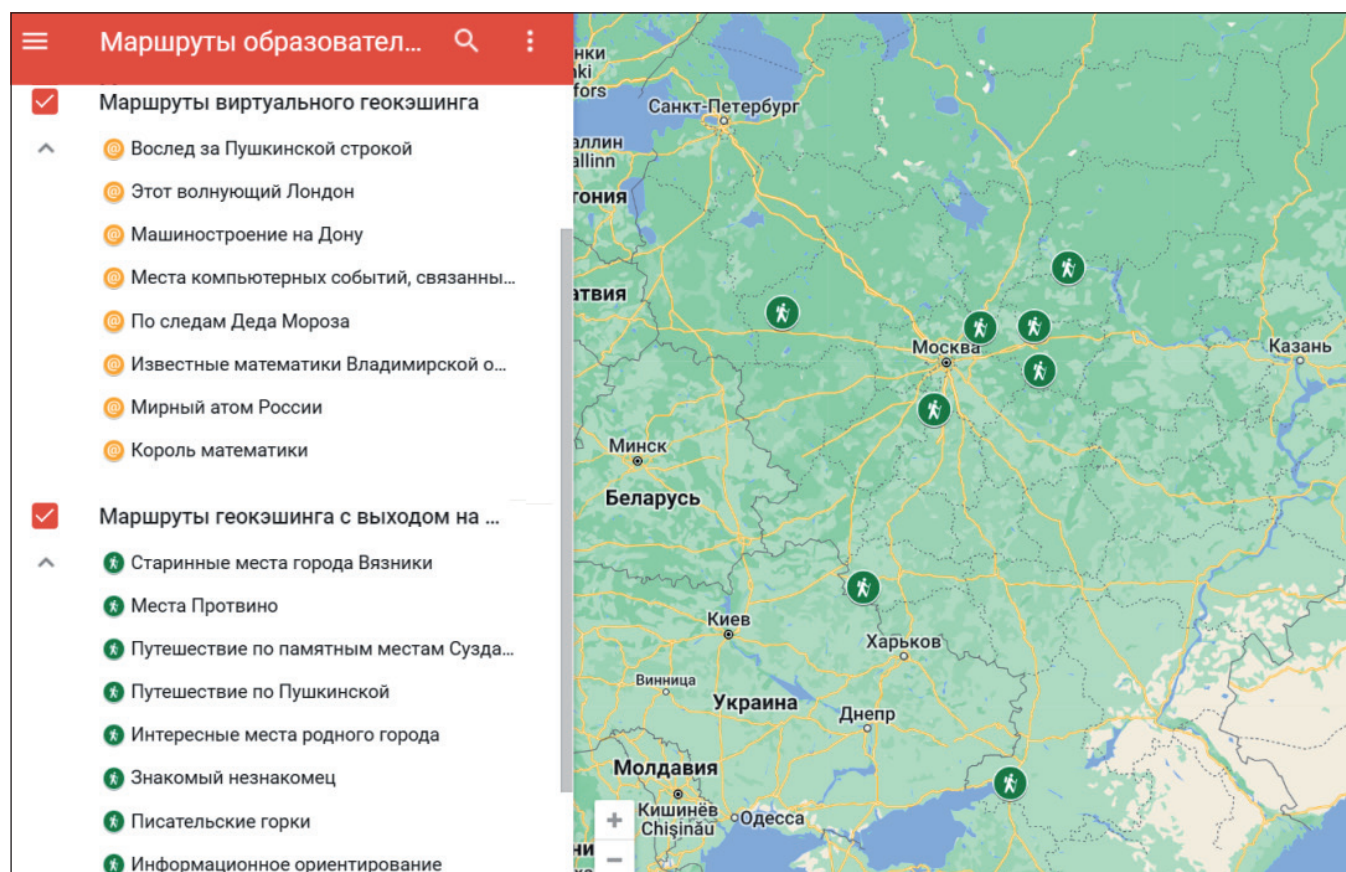


Рис. 12. Карта маршрутов, созданных участниками мастер-класса «Тайны геокешинга»

знаниями, свежим взглядом и разумной критикой. Мы искренне благодарим коллег, которые щедро делятся идеями, рассказывают о своей практике. Это источник непрекращающегося развития и вдохновения, без которого работа с учениками превращается в рутину и тяжелую повинность.

Список источников

1. Бем Н. А., Тяпкина Е. А., Синаторов С. В. Геокешинг в контексте современного образования // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. №7-2 (49). С. 6–7. EDN: WEYLRB. DOI: 10.18454/IRJ.2016.49.009
2. Геокешинг // Летописи.py. <http://letopisi.org/index.php/Геокешинг>
3. Геокешинг. Официальный сайт игры. <http://www.geocaching.ru>
4. Гусева Л. А. Образовательный геокешинг «Путешествие по знакомым улицам» // Информатика в школе. 2014. № 3. С. 43–47. EDN: SFFMNL.
5. Задания виртуального геокешинга «Наука в Нижнем». https://www.google.com/maps/d/viewer?hl=ru&mid=17fj_cvH0

XQynRXRezUIVs0fGans&ll=56.32660921541374%2C44.016508999999935&z=16

6. Ларина О. А. Геокешинг: большая игра в прятки // IT World. 24.02.2014. <https://www.it-world.ru/tech/technology/119617.html>

7. Латыпова Е. А. Мастер-класс — современная форма повышения профессионального мастерства педагогов. Нефтекамск, 2012. 19 с.

8. Патаракин Е. Д., Быховский Я. С., Ястребцева Е. Н. Геокешинг, Геотаггинг, Фликр, Вики-Вики, Веб-блоги и Живой журнал в образовании: Новое поколение учебных проектов городских улиц и сетевых сообществ. М.: Институт развития образовательных технологий, 2005. 36 с.

9. Пономарева Ю. С. Использование мобильных технологий для проведения игр на местности при подготовке будущих учителей // Концепт. 2014. № 10. С. 1–7. EDN: SWLGVV.

10. Сайт мастер-класса «Тайны геокешинга». <https://sites.google.com/view/mkgeocaching/>

11. Филатова Н. И., Усова С. И. Методика организации и проведения мастер-класса педагогом // Актуальные вопросы современной педагогики. Материалы VIII Международной научной конференции (Самара, 20–23 марта 2016 года). Самара: Асгард, 2016. С. 266–268. EDN: VQCIYX.

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-24-27

Никита Романов

*победитель Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»
в номинации «Учитель информатики — лучшая профессия»,
частное образовательное учреждение «Школа и детский сад «Доверие», Санкт-Петербург, Россия*

Павел Севрюк

*победитель Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»
в номинации «Учитель информатики — лучшая профессия»,
Луганское общеобразовательное учреждение — средняя общеобразовательная школа № 20 имени А. В. Демёхина, г. Луганск,
Луганская Народная Республика, Россия*

Михаил Сель

*победитель Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»
в номинации «Учитель информатики — лучшая профессия»,
Кембриджская Международная Школа (CIS International School), Санкт-Петербург, Россия*

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ: ИСТОКИ, НАСТОЯЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

1. Школьная информатика: истоки

Павел Севрюк. Я живу на Донбассе, который всегда славился физико-математическим образованием. Будучи недавно в университете в Ростове-на-Дону на Дне открытых дверей, я слышал очень хорошие отзывы о качестве технического образования (в том числе образования в области информатики) в Луганске и Донецке.

В моем родном городе Луганске работал выдающийся ученый, педагог-математик Лев Михайлович Лоповок. Он преподавал в Луганском педагогическом институте, одновременно учительствуя в школе, внес большой вклад в систему образования Донбасса и Советского Союза в целом, опубликовав большое количество сборников авторских математических задач. Луганский педагогический университет был пионером развития информатики на Донбассе, учебным заведением, которое занималось подготовкой первых учителей информатики региона.

Мой дедушка Виталий Николаевич Севрюк был первым доктором технических наук в Луганске. Защитив докторскую диссертацию в сорок лет, он работал профессором Луганского (Ворошиловградского) машиностроительного института. Сфера его научных интересов была сосредоточена на авиастроении. Думаю, что мой интерес к преподаванию как технических дисциплин в целом, так и информатики в частности обусловлен на генетическом уровне.

Михаил Сель. Я несколько лет учился в школе в Великобритании, сейчас учусь в России. И иногда мне даже проще высказывать свои мысли на английском языке, чем на русском. Тем не менее сейчас я в России и имею возможность сравнивать две системы образования.

Британское образование часто рассматривается как эталон качества получения знаний — это справедливо для высшей и средней школы. Поэтому изучение для

тельного опыта обучения информатике в английских школах, эволюции содержания предмета, анализ ошибок в преподавании информатики в школах Великобритании представляют большой интерес.

Школьная информатика в Великобритании имеет давнюю историю. И это не удивительно, ведь именно Англия является родиной таких выдающихся ученых в области информатики, как Чарльз Беббидж, предложивший идею аналитической вычислительной машины — прообраза компьютера, Ада Лавлейс, дочь лорда Байрона, которую считают первой в мире женщиной-программистом, Алан Тьюринг, известный математик, оказавший существенное влияние на развитие информатики.

Никита Романов. К сожалению, я мало знаю о появлении школьной информатики в нашей стране. Но мне известно, что один из столпов развития информатики — это математика. А Россия всегда была богата на математические таланты. Для меня наиболее ярким примером такого талантливого математика-соотечественника является Яков Исидорович Перельман, который жил и работал в Санкт-Петербурге (где в настоящее время живу и учусь я) и был известным популяризатором науки. Но вот назвать имена российских ученых, которые внесли значимый вклад в развитие школьной информатики, я не могу. На этот же вопрос не смог ответить никто из моих друзей. Это говорит о том, что историческому компоненту развития информатики у нас уделяется недостаточно внимания.

2. Проблемы школьной информатики

Михаил Сель. Думаю, что одной из проблем обучения информатике в школе является легкость уроков. Не удовлетворяется запрос на рассмотрение сложных тем, которые были бы интересны учащимся (несколько уроков подряд рисовать в Paint ученикам неинтересно,

также неинтересно выполнять однотипные задачи, которые выходят за рамки графического редактора). Многим моим знакомым интересна тема хакерства и информационной безопасности в целом. Хотелось бы, чтобы эти вопросы более глубоко (а не так поверхностно, как это происходит сейчас) рассматривались в школьном курсе информатики, разумеется, в тех рамках, которые не выходят за пределы действующего законодательства и не подвергают опасности других.

Имея опыт обучения в Великобритании, могу утверждать, что очень важно знание английского языка для освоения информатики и программирования, для получения новых знаний в сети Интернет, для работы со справочными пособиями и руководствами пользователя, большая часть из которых написана на английском языке. С преподаванием английского на приемлемом уровне в России существуют определенные проблемы.

Также, по моему мнению, существуют проблемы с мотивацией и изучением новых технологий учителями и ИТ-специалистами в России. В Великобритании хорошие знания равно хорошая зарплата. В нашей стране наличие хороших знаний не является гарантией достойной зарплаты. В ИТ-сфере эта проблема стоит не так остро, но в системе образования учителя информатики получают гораздо более низкую зарплату, чем программисты в топовых компаниях, что отрицательно влияет на качество преподавания информатики в школе — наблюдается отток высококлассных специалистов из школ в ИТ-компаниях.

Павел Севрюк. К сожалению, в настоящее время на Луганщине школьная информатика сталкивается с большим количеством проблем: это и устаревшие компьютеры, не обновлявшиеся последнее десятилетие, и несоответствие программы обучения интересам учащихся и актуальным требованиям времени. Та литература, которая есть в библиотеках школ и университетов, старая или не соответствует интересам обучающихся. В существующей литературе крайне мало информации о современных языках программирования, о перспективных информационных технологиях.

Я вижу большие издержки в системе оценивания — как в информатике, так и в других школьных предметах. Например, при правильном решении задачи, если получен неправильный ответ, ход решения чаще всего игнорируется и из-за маленькой ошибки ученик может получить низкий балл, хотя предложенное им решение может быть весьма интересным. Из-за таких нелепых ошибок и наказаний пропадает интерес к предмету и к процессу учебы в целом. Общение с моими сверстниками подтверждает это мнение.

Никита Романов. На мой взгляд, в российских школах очень много проблем с преподаванием информатики. Я учился в нескольких городах, в нескольких учебных заведениях, и везде обучение велось по-разному. Мне приходилось сталкиваться с такими проблемами, как частая смена учителей, отсутствие преемственности в изложении материала при смене учителя, при смене школы.

В одной из школ у меня информатику преподавала учитель, которая до этого почти всю жизнь проработала на предприятии, и она была достаточно сильным

программистом. Но опытный программист не равно хороший учитель. Основное внимание она уделяла тем ученикам, которые интересовались программированием и разбирались в нем, а остальным ребятам на ее уроках было скучно.

Одной из проблем школьной информатики я вижу то, что ЕГЭ по информатике оторван от той школьной программы, которая преподается в учебных заведениях. В ЕГЭ по математике есть базовый уровень и профильный. В ЕГЭ по информатике — один уровень, и сложность заданий в нем резко контрастирует с тем, что преподается в большинстве российских школ. Если не заниматься дополнительно, практически гарантированы низкие баллы на ЕГЭ.

3. Пути решения проблем

Павел Севрюк. В технике есть понятие «системный подход». Вот и проблемы школьной информатики нужно решать системно — начав с выявления и разрешения проблем в образовании в целом.

На первое место я бы поставил развитие эмоционального интеллекта учителей — чтобы они были более открытыми, спокойнее реагировали на ошибки учеников. Я был свидетелем того, как обычная синтаксическая ошибка вывела учителя из себя, соответственно, желание дальше взаимодействовать с этим педагогом просто пропало. Я считаю, что в наших школах мало принимают во внимание важность психологического и эмоционального взаимодействия «учитель — ученик», хотя часто именно это является главным для успешного обучения.

Ученики, у которых нет высоких оценок, чаще всего недооценены в стенах учебного заведения, однако тем не менее практически всегда они в чем-то талантливы. Например, у меня есть знакомые, которые не показывают высоких результатов в учебе, но демонстрируют выдающиеся результаты в спорте и даже зарабатывают деньги, применяя свои навыки (например, выполняют экстремальные трюки на самокатах). Налицо разрыв между требованиями школы и реальной жизни.

Еще пример. Рассмотрим ситуацию, когда решается задача в классе. Учитель задает задачу, один из учеников решает ее у доски, все остальные в это время, как правило, не вникают в процесс решения. Я бы сделал упор на то, чтобы каждый учащийся попробовал решить задачу самостоятельно. Чтобы у всех был шанс подумать, достичь успеха, чтобы «серое вещество» развивалось. Со стороны учителя важно при этом оценивать сам процесс решения, активность ученика, его заинтересованность в решении. Необходимо предоставить всем учащимся возможность самостоятельного решения с последующим общим разбором в классе — и без обязательного оценивания способностей. А уже после того, как каждый ученик попробует решить задачу самостоятельно, можно устроить демонстрацию лучших решений отдельными учащимися на доске.

Подобно тому как профессор Лоповок работал и в университете, и в школе, будет хорошей практикой, если в школу будут привлекаться преподаватели вузов.

Также считаю полезным участие школьников в профессиональных турнирах и олимпиадах. Подобная

практика существует в Луганске, когда проводится интеллектуальный турнир памяти профессора Л. М. Лоповка по физике, математике и информатике.

Я считаю, что было бы очень хорошей инициативой создание фонда, который бы способствовал развитию школьной информатики, обновлению материальной базы. Это могла бы быть совместная инициатива государства, бизнеса и научного сообщества. Также существуют семьи с низким достатком, и было бы здорово, если бы одной из задач созданного фонда была помощь таким семьям (в том числе с приобретением компьютерного оборудования), особенно тем семьям, в которых дети демонстрируют высокие результаты в учебе.

Михаил Сель. Есть проблемы, на решение которых сложно повлиять и оно требует значительных финансовых и организационных затрат. Тем не менее многие проблемы могут быть решены при наличии заинтересованности и творческом подходе учителя. Частично проблему с освоением актуальных курсов, получением знаний по темам, которые вызывают интерес у учащихся, можно решить с использованием качественных онлайн-курсов (МООК).

Я считаю, что каждый выпускник школы должен пройти курс уверенного пользователя компьютера, знать популярные офисные программы (текстовый редактор, электронные таблицы), основы программирования.

Невозможно говорить о качественном преподавании информатики в российской школе при низких зарплатах учителей. Я не знаю, сколько зарабатывают учителя информатики в Великобритании, — они ни разу не ответили на заданный мною вопрос об их зарплатах (даже те, кто уходил с работы), но анализ зарплат учителей в России на сайтах типа HeadHunter говорит о том, что эти зарплаты крайне низкие.

В Великобритании есть CAS-сообщество, которое продвигает школьную информатику. Что-то похожее может быть создано в России для решения существующих проблем.

Никита Романов. Я считаю, что основные усилия в решении существующих проблем должны быть сосредоточены на создании условий для долгосрочной работы учителей информатики.

Я был на экскурсии в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого, где впервые увидел действующий суперкомпьютер. Считаю подобный опыт очень полезным и уверен в том, что его можно масштабировать. Посещение школьниками ведущих предприятий и компаний, которые работают в сфере информационных технологий, является как отличным профориентационным мероприятием, так и способом расширения кругозора и повышения интереса к изучению информатики.

Также я бы отдельно хотел остановиться на самообразовании. Здесь я бы предложил вариант совместного изучения информатики (языков программирования, технологий и т. д.) школьниками, возможно даже из разных городов. Один сильный ученик в такой группе может стать мотиватором обучения для других, и при совместной работе количество сильных учеников резко увеличится. Реализация данного варианта возможна «в обход» школы — на дополнительных занятиях, кружках и т. п.

4. Перспективы информатики в школе

Михаил Сель. Я считаю, что в школе необходимо сделать упор на программирование, на создание и разбор реальных прикладных задач, таких как, например, создание бота в Telegram. Предметная область, в которой можно применить данную разработку, позволит учесть разнообразные интересы учащихся.

Перспективным является использование технологий виртуальной реальности, в том числе предоставление школьникам возможности создания собственных виртуальных миров, например, усовершенствование существующих симуляторов (для подготовки пилотов и т. п.).

Отдельно можно выделить использование игровых технологий, в том числе компьютерных игр. Например, меня интересует тема автомобилей, и я рассматривал вопрос использования компьютерных игр для изучения принципов работы автомобилей (данная работа стала победителем конкурса, организованного Союзом машиностроителей России и Академией машиностроения имени Ж. Я. Котина в Санкт-Петербурге). Есть игры, которые могут быть полезны школьнику, в которых ученик должен думать. Мне было интересно узнать, что в нескольких сотнях школ США, Индии и Скандинавии используют Minecraft на уроках в школе, а в Швеции эта практика является обязательной. Рассматриваю данный опыт как очень интересный, который может быть в определенном виде адаптирован в России. Достаточно простое решение позволит детям получать радость от учебы. Также работа с Minecraft позволит ребенку создавать свои миры, пусть и виртуальные. Но это творческая работа, ведь каждый ребенок — это исследователь. В играх, в том числе в Minecraft, можно выполнять совместные действия, работать в команде. Это способствует расширению общения детей.

Никита Романов. Будущее информатики в школе я вижу в ее тесной интеграции с робототехникой. Это позволит школьнику лучше понять, к какому типу людей он относится — «человек-техника» или «человек — знаковый образ», что может иметь важное значение для ученика при определении того, на каком направлении информатики остановить свой выбор при продолжении обучения в высшем учебном заведении.

Я уверен в том, что освоение перспективных направлений информатики в школе возможно только при увеличении количества уроков в неделю.

Павел Севрюк. Обучение часто воспринимается школьниками как какое-то нудное занятие. Одним из способов решения данной проблемы могла бы стать геймификация учебного процесса. Несмотря на неоднозначную оценку геймификации со стороны учителей, для учеников она интересна. Можно утверждать, что геймификация позволяет органично сочетать учебу, отдых и саморазвитие.

Также можно использовать элементы соревнований (даже на школьном уровне) по некоторым темам информатики. Участвуют те, кому интересно, — появляется возможность повысить успеваемость, получить определенный выигрыш.

Виртуальная реальность в образовании используется все чаще, а вот про дополненную реальность слышно

гораздо реже. Хотя она представляет не меньший интерес для использования в школе. Например, благодаря дополненной реальности на уроках истории можно увидеть реконструкции битв, в стереометрии и планиметрии — визуализацию фигур и графиков, в химии — моделирование химических реакций, в физике — демонстрацию физических опытов и работы дорогостоящего оборудования. На уроках информатики можно демонстрировать принципы работы роботов и технологических устройств (при их фактическом отсутствии), что будет

особенно актуально для школ, у которых нет отличной технической базы.

Опыт современного Донбасса демонстрирует, что нет нерешаемых задач, особенно если их решать всем вместе. Я видел разрушенные школы, которые восстановлены и стали даже лучше, чем были раньше. Можно провести подобную аналогию и со школьной информатикой, у которой сейчас много проблем, но все их можно решить при должной подготовке и приложении соответствующих усилий.

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-28-35

А. А. Олехов, А. Ю. Скорнякова, Т. Д. Лаптева*дипломанты Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому» в номинации «Уча других — учиться самому», Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия*

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ «ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ»

Аннотация

В статье рассмотрены возможности новейших информационных технологий, в частности, машинного обучения, в реализации дополнительной профессиональной программы «Применение машинного обучения в проектно-исследовательской деятельности естественно-научной направленности» преподавателями Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Представлена методическая разработка курса повышения квалификации для сотрудников образовательных организаций общего образования. Курс направлен на формирование у работников образования интереса к развитию межпредметной проектно-исследовательской деятельности учащихся в школе, ориентированной на работу с современными и актуальными проектами в области естественных наук и искусственного интеллекта. Описаны структура и содержательная линия программы повышения квалификации. Приведены примеры работ слушателей, выполненных в рамках изучения каждого из разделов дополнительной профессиональной программы повышения квалификации. На основе опыта реализации программы сформулирован ряд выводов, характеризующих достигнутые результаты.

Ключевые слова: машинное обучение, искусственный интеллект, обучение нейронным сетям, повышение квалификации, дополнительная профессиональная подготовка, проектная деятельность, информационные технологии.

Контактная информация

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

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

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

A. A. Olekhov, A. Yu. Skornyakova, T. D. Lapteva
Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia

THE ADDITIONAL PROFESSIONAL ADVANCED TRAINING PROGRAM FOR EDUCATORS "APPLICATION OF MACHINE LEARNING IN PROJECT AND RESEARCH ACTIVITIES OF THE NATURAL SCIENCES"

Abstract

The article discusses the possibilities of the modern information technologies, in particular, machine learning, in the implementation of the additional professional advanced training program "Application of machine learning in project and research activities of the natural sciences" by teachers of the Perm State Humanitarian Pedagogical University. The course for educators of education organizations of general education is presented. The course is aimed at creating interest among educators in the development of interdisciplinary project and research activities of students in a school focused on working with modern and relevant projects in the field of natural sciences and artificial intelligence. The structure and content line of the advanced training program are described. Examples of students' work performed as part of the study of each of the sections of the additional professional advanced training program are given. Based on the experience of implementing the program, a number of conclusions have been formulated that characterize the results achieved.

Keywords: machine learning, artificial intelligence, neural network training, advanced training, additional professional training, project activities, information technologies.

1. Введение

Происходящие в области цифровизации изменения, обусловленные Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» [8], в котором ведущим направлением обозначен переход в ближайшие 15 лет к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, способствуют созданию новых механизмов, направленных на совершенствование форм обучения и воспитания личности, в том числе машинного обучения [3, с. 33]. Кроме того, 25 апреля 2022 года Президент России В. В. Путин подписал Указ «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий» [9], который позволил усилить роль науки и технологий в решении важнейших задач развития общества и страны путем реализации соответствующего комплекса инициатив, проектов и мероприятий.

Особое внимание сегодня уделяется формированию ИКТ-компетенций будущих педагогов, при этом одно из важнейших направлений цифровизации высшего педагогического образования связано с формированием определенного стиля мышления, которое позволяет проектировать и создавать новые образовательные продукты [4, с. 65], в том числе при реализации в школьной программе требований федеральных государственных образовательных стандартов посредством исследовательской деятельности.

Современное быстроразвивающееся цифровое общество нуждается в мобильных компетентных педагогах, способных устоять перед вызовами современности. Для этого создаются программы повышения квалификации, направленные, в частности, на формирование умений разработки и ведения проектов естественно-научной направленности с применением машинного обучения.

Приведем пример организации в Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете (ПГГПУ) курса повышения квалификации для учителей.

2. Учебный план дополнительной профессиональной программы «Применение машинного обучения в проектно-исследовательской деятельности естественно-научной направленности»

2.1. Цель программы

Целью программы «Применение машинного обучения в проектно-исследовательской деятельности естественно-научной направленности» является формирование интереса к развитию междисциплинарной проектно-исследовательской деятельности в школе, направленной на работу с современными и актуальными проектами в области естественных наук с применением методов машинного обучения [10–12].

2.2. Место и роль программы в непрерывном процессе повышения квалификации педагогов

Рассматриваемый курс повышения квалификации позволит сформировать у педагогов представление о машинном обучении и его роли в обучении будущего поколения в соответствии с направлениями Стратегии научно-технологического развития РФ [8].

К освоению программы курса допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и(или) высшее образование. Категория обучающихся: педагогические работники общеобразовательных организаций.

2.3. Сроки реализации

Курс повышения квалификации рассчитан на 32 часа, из которых лекции занимают 8 часов, практические занятия — 12 часов, самостоятельная работа — 12 часов.

2.4. Режим занятий

В разные дни занятия проводятся 4 или 8 часов в день.

2.5. Форма обучения

В курсе используется очно-заочная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий: вебинара и работы с электронными курсами на fppkdo.ru (рис. 1).

2.6. Длительность

Курс рассчитан на 5 учебных дней в период.

2.7. Предполагаемые результаты обучения

Освоение программы курса способствует качественному изменению компетенций, профессиональных знаний и умений, предусмотренных Профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» [7].

В результате освоения программы слушатель приобретет следующие знания и умения, необходимые для устранения его профессиональных дефицитов:

обучающийся будет знать:

- о методах обучения нейронных сетей, основах работы облачной среды для программирования и об использовании удаленных вычислительных графических процессоров;
- о возможностях и перспективах машинного обучения, систем искусственного интеллекта, об основных подходах в естественно-научных проектах;

обучающийся будет уметь:

- создавать и использовать средства искусственного интеллекта для проектно-исследовательской деятельности школьников в рамках преподаваемого предмета [1, 2];
- организовывать внеурочную исследовательскую деятельность школьников в рамках Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации;
- манипулировать базовыми понятиями машинного обучения;
- обучать готовые искусственные нейронные сети и проектировать искусственные нейронные сети при проведении компьютерных экспериментов;

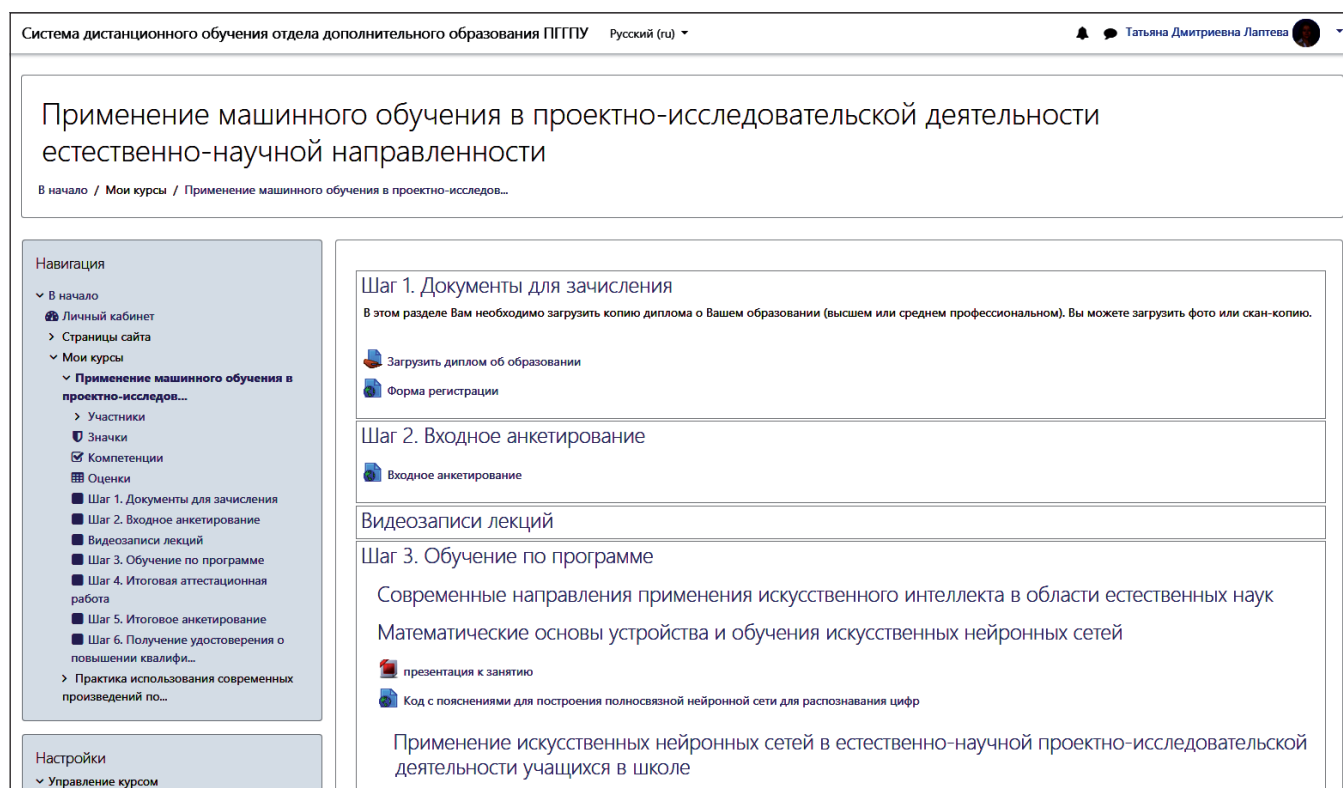


Рис. 1. Страница курса на fppkdo.ru

обучающийся будет владеть:

- формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты с использованием машинного обучения.

Отсроченные результаты освоения программы: повышение показателей эффективности по реализации проектной и исследовательской деятельности в образовательном учреждении.

2.8. Инструментарий для оценивания

Оценивание достижения планируемых результатов производится в рамках итогового контроля, который проходит в форме презентации идеи проекта в рамках круглого стола.

3. Содержание программы

3.1. Учебный план

Учебный план программы представлен в таблице 1.

3.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график представлен в таблице 2.

3.3. Рабочие программы учебных модулей

Модуль 1. Современные направления применения искусственного интеллекта в области естественных наук

Перечень вопросов, тем.

- Искусственный интеллект.
- Научные школы искусственного интеллекта.

- Основные тенденции внедрения искусственного интеллекта в научную деятельность.

Теория.

В рамках данного модуля слушатели знакомятся с:

- понятиями искусственного интеллекта и машинного обучения;
- научными школами искусственного интеллекта;
- основными тенденциями использования искусственного интеллекта;
- нормативной документацией;
- морально-этическими нормами использования и разработки программных продуктов в области искусственного интеллекта.

Модуль 2. Математические основы устройства и обучения искусственных нейронных сетей

Перечень вопросов, тем.

- Искусственный нейрон.
- Полносвязные нейронные слои.
- Функции активации.
- Функции ошибки.
- Градиентный спуск.
- Задачи классификации.
- Сверточные слои.
- Типы выборок.

Теория.

В рамках данного модуля слушатели знакомятся с базовыми понятиями машинного обучения.

Начиная изучение модуля с биологической интерпретации нейрона, учащиеся плавно переходят к его математической модели, модели нейронных слоев, их

Таблица 1

Учебный план программы

№ п/п	Наименование учебных моду- лей	Всего часов	В том числе:			Формы аттестации
			интерактивные		самостоятельная работа	
			лекции	практические занятия		
1	Современные направления применения искусственного интеллекта в области есте- ственных наук	4	4	—	—	—
2	Математические основы устройства и обучения искус- ственных нейронных сетей	8	2	2	4	—
3	Применение искусственных нейронных сетей в естествен- но-научной проектно-иссле- довательской деятельности учащихся в школе	16	4	4	8	—
4	Итоговая аттестация обучаю- щихся	4	—	4	—	Круглый стол
	Всего:	32	10	10	12	

Таблица 2

Календарный учебный график программы

Учебные дни	Трудоемкость, час	Наименование учебных модулей
1	4	Современные направления применения искусственного интеллекта в области естественных наук
2	8	Математические основы устройства и обучения искусственных нейронных сетей
3	8	Применение искусственных нейронных сетей в естественно-научной проектно-исследовательской деятельности учащихся в школе
4	8	
5	4	Итоговая аттестация обучающихся

функциям, функциям ошибки и способам обучения искусственных нейронных сетей.

Слушатели знакомятся с методами представления цветных изображений в цифровом виде.

Происходит знакомство с методами аугментации данных, с принципами работы сверточных слоев искусственных нейронных сетей.

Практика.

Совместно с преподавателем при помощи облачной среды для программирования и использования удаленных вычислительных графических процессоров осуществляется построение и обучение искусственной нейронной сети, состоящей из полносвязных слоев для распознавания рукописных цифр.

Также осуществляется построение и обучение искусственной нейронной сети, состоящей из сверточных слоев для классификации изображений.

Модуль 3. Применение искусственных нейронных сетей в естественно-научной проектно-исследовательской деятельности учащихся в школе

Перечень вопросов, тем.

- Методология естественно-научного исследования и проекта с использованием технологий искусственного интеллекта.
- Переобучение нейронных сетей.
- Платформа Kaggle.com.
- Разработка оболочки для пользователей с внедрением нейронной сети.
- Детекция объектов с помощью YOLO.

Теория.

В рамках данного модуля происходит знакомство слушателей с:

- основными аспектами проектно-исследовательской деятельности;

- методами ведения естественно-научного исследования и проекта с использованием технологий искусственного интеллекта;
- платформой Kaggle.com (разработчик Google), устроенной по принципу социальной сети, где пользователи могут публиковать наборы данных, исследовать и создавать модели машинного обучения, использовать облачные инструменты для обработки информации.

Слушатели обозревают популярные архитектуры нейронных сетей для классификации и детекции объектов, методы их обучения, изменения и переобучения.

Также слушатели знакомятся с:

- библиотеками Python для написания ботов;
- принципами написания бота для Telegram;
- методами внедрения предобученных нейронных сетей в Telegram-бот.

Практика.

Слушателям предлагается:

- используя платформу Kaggle, продумать тематику возможных исследований и проектов для школьников, имеющих востребованность в реальной практике;
- выбрать набор данных для реализации самостоятельного проекта;
- переобучить ранее обученную нейронную сеть на выбранном наборе данных.

Совместно с преподавателем происходит написание Telegram-бота для распознавания изображений с внедрением в него полученной нейронной сети.

Слушателям рекомендуется придумать идеи естественно-научных проектов с использованием нейронной сети YOLO.

Модуль 4. Итоговая аттестация обучающихся

Перечень вопросов, тем.

- Целесообразность продвижения и применения продуктов спланированных проектов.
- Способы продвижения и применения продуктов спланированных проектов.

Практика.

В рамках круглого стола обсуждаются спланированные проекты и направления дальнейших траекторий научного поиска.

4. Форма и показатели отсроченного результата освоения программы

Форма и показатели отсроченного результата освоения программы представлены в таблице 3.

5. Примеры работ слушателей курсов

В качестве задания итогового контроля слушателям программы по предложенному шаблону рекомендуется:

- описать проблемную ситуацию из области естественных наук, пригодную для решения методами искусственного интеллекта;
- сформулировать идею проекта, цель, задачи для ее достижения, а также планируемые результаты (предложенная идея подлежит обсуждению в рамках круглого стола).

Описание проблемной ситуации обучающиеся представляют в виде презентации, на слайдах которой отражаются (рис. 2):

- 1) название проекта;
- 2) проблемная ситуация, описывающая идею проекта;
- 3) цель и задачи проекта;
- 4) планируемые результаты проекта.

Некоторые идеи использования рекуррентных нейронных сетей, предложенные педагогами по окончании занятий, представлены в таблице 4.

6. Выводы

На основе опыта реализации в Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете описанной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации работников образования «Применение машинного обучения в проектно-исследовательской деятельности естественно-научной направленности» по данным итогового анкетирования слушателей программы, представленным отделом дополнительного образования ПГГПУ, нами сформулировано несколько **выводов**:

- у всех обучающихся на высоком и хорошем уровне сформированы новые и усовершенствованы имеющиеся профессиональные компетенции, необходимые для осуществления проектно-исследовательской деятельности [1] с применением элементов машинного обучения как для самостоятельных научных исследований, так и при выполнении исследований с учащимися в школе в соответствии с направлениями Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [2, 5, 6];
- слушатели продемонстрировали высокий уровень профессиональной компетентности:
 - базовые знания о методах обучения нейронных сетей, об основах работы облачной среды для

Таблица 3

Форма и показатели отсроченного результата освоения программы

Форма отсроченного результата освоения программы	Показатели отсроченного результата освоения программы
Повышение показателей эффективности по реализации проектной и исследовательской деятельности в образовательном учреждении	Увеличение количества исследований школьников в области естественных наук с применением искусственного интеллекта и машинного обучения

ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ: Например: На данный момент, как только кто-то из сотрудников лаборатории с растениями видит подозрительный листок, то сразу отправляет его фото специалисту, который после внимательного изучения может сказать о болезни растения. Данный формат работы не всегда удобен в связи со следующим факторами: - большое количество фото для обработки; - невысокая точность оценки человеческим глазом; - большие затраты на оплату труда специалиста. Исходя из вышесказанного, появляется необходимость в цифровом инструменте, позволяющем каждому сотруднику незамедлительно узнавать, какой болезнью болеет куст, и получать инструкции по работе с ним.	ЦЕЛЬ: Например: Разработка программного продукта для определения болезни листа томата по его фотографии путем создания и обучения искусственной сверточной нейронной сети.
ЗАДАЧИ: Например: 1. Освоить принципы работы искусственных нейронных сетей. 2. Изучить признаки основных видов болезней листьев томатов и методов их лечения. 3. Найти и обработать массивы данных фото болезней листьев томатов для обучения искусственных нейронных сетей. 4. Разработать и протестировать нейронную сеть для классификации видов болезней томатов. 5. Интегрировать нейронную сеть в оболочку, удобную для пользователя.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ: Например: Приложение или чат-бот с интегрированной нейронной сетью, позволяющий определить болезнь листа томата с высокой точностью и дающий рекомендации по лечению.

Рис. 2. Шаблон презентации для выполнения итогового задания

Таблица 4

Идеи использования рекуррентных нейронных сетей, предложенные педагогами по завершении обучения по курсу «Применение машинного обучения в проектно-исследовательской деятельности естественно-научной направленности»

№ п/п	Тема проекта	Цель проекта	Планируемые результаты проекта
1	Коррекция индивидуальной образовательной траектории обучающихся	Разработка программного продукта для определения ошибок обучающегося по фотографии его работы путем создания и обучения искусственной рекуррентной нейронной сети	Приложение или чат-бот с интегрированной нейронной сетью, позволяющий определить ошибки обучающихся и подобрать материал для дальнейшего обучения и корректировки индивидуальной образовательной траектории обучающихся
2	Выявление вида птиц по найденному гнезду	Разработка программного продукта для определения вида птиц по фотографии гнезда путем создания и обучения искусственной сверточной нейронной сети	Приложение или чат-бот с интегрированной нейронной сетью, позволяющий определить гнезда птиц с высокой точностью и дающий информацию о данном виде птиц
3	Подбор стрижки, укладки и цвета волос, наиболее подходящих конкретному человеку	Разработка программного продукта для определения наиболее подходящих стрижки, прически и цвета волос по фотографии человека путем создания и обучения искусственной нейронной сети	Приложение или чат-бот с интегрированной нейронной сетью, позволяющий определить наиболее подходящую стрижку с высокой точностью и дающий рекомендации по изменению внешности
4	Лекарственные растения — классификация изображений	Разработка программного продукта для определения лекарственного растения по его фотографии путем создания и обучения искусственной сверточной нейронной сети	Приложение или чат-бот с интегрированной нейронной сетью, позволяющий определить лекарственное растение с высокой точностью и дающий рекомендации по лечению

Окончание табл. 4

№ п/п	Тема проекта	Цель проекта	Планируемые результаты проекта
5	Инструкции в робототехнике	Разработка программного продукта для определения детали конструктора LEGO и создания качественной инструкции по фотографии путем создания и обучения искусственной сверточной нейронной сети	Приложение с интегрированной нейронной сетью, позволяющее определить вид LEGO-детали и составить инструкцию с высокой точностью, понятную для детей
6	Рекурсивная нейронная сеть по фильтрации социально опасного контента в интернете	Разработка программного продукта для определения социально опасного для подростка контента в социальных сетях или в приложениях путем создания и обучения искусственной рекурсивной нейронной сети	Приложение с интегрированной нейронной сетью, которая может провести анализ страницы в социальной сети или другого приложения на социально опасные маркеры — слова или фотоконтент, принадлежащий к социально опасным группировкам
7	Распознавание латинского названия препарата из рецепта с помощью нейронной сети	Разработка программного продукта для определения латинского названия препарата из рецепта, написанного врачом от руки, путем создания и обучения искусственной нейронной сети	Чат-бот с интегрированной нейронной сетью, позволяющий определить латинское название препарата из рецепта
8	Применение технологии искусственного интеллекта в процессе восстановления вида архитектурного сооружения	Разработка программного продукта для определения вида архитектурного сооружения по его фотографии и составления рекомендаций по его восстановлению путем создания и обучения искусственной сверточной нейронной сети	Приложение или чат-бот с интегрированной нейронной сетью, позволяющий определить вид архитектурного сооружения с высокой точностью и дающий рекомендации по его восстановлению
9	Росток	Разработка программного продукта для определения готовности почвы к посеву различных культурных растений на основе расчета климатических условий по данным метеорологических станций путем создания и обучения искусственной сверточной нейронной сети	Приложение с интегрированной нейронной сетью, позволяющее определить готовность почвы к посеву различных культурных растений с высокой точностью
10	Болезни плодов клубники	Разработка программного продукта для определения болезни плодов клубники по ее фотографии путем создания и обучения искусственной сверточной нейронной сети	Приложение или чат-бот с интегрированной нейронной сетью, позволяющий определить болезнь плодов клубники с высокой точностью и дающий рекомендации по лечению
11	Определение типов почв с помощью искусственного интеллекта	Разработка программного продукта для определения вида почвы по ее фотографии путем создания и обучения искусственной сверточной нейронной сети	Разработка будет функционировать на платформе сайта (лендинга) или чат-бота

программирования и об использовании удаленных вычислительных графических процессоров;

- знания о возможностях и перспективах машинного обучения, систем искусственного интеллекта, об основных подходах в естественно-научных проектах;
- умение создавать и использовать средства искусственного интеллекта для проектно-исследовательской деятельности школьников в рамках преподаваемого предмета, манипулировать базовыми понятиями машинного обучения, проектировать искусственные нейронные сети при проведении компьютерных экспериментов;

- владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты с использованием машинного обучения.

Таким образом, анализ результатов обучения свидетельствует о наличии позитивной динамики в формировании профессиональной компетентности слушателей, позволяющей успешно и эффективно осуществлять профессиональную деятельность в общем образовании.

Список источников

1. Алисов Е. А. Сущность технологии исследовательского и проектного обучения // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. 2016. Т. 15. № 3. С. 41–45. EDN: WWTNHL.

2. Долгая О. И. Искусственный интеллект и обучение в школе: ответ на современные вызовы // Школьные технологии. 2020. № 4. С. 29–38. EDN: DOPRLH.

3. Латышева Л. П., Олехов А. А., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л., Лаптева Т. Д. Обучение школьников основам технологий искусственного интеллекта в условиях дополнительного образования // Информатика в школе. 2023. № 1. С. 32–41. EDN: HCAHYL. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-1-32-41

4. Латышева Л. П., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л., Мельникова Е. В., Лаптева Т. Д. Формирование ИКТ-компетенций будущего учителя математики при обучении стохастике в условиях цифровой трансформации образования // Информатика и образование. 2022. Т. 37. № 2. С. 64–77. EDN: TMBYZH. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-64-77

5. Лялин А. В. Задачи по теме «Искусственный интеллект» в школьной информатике // Современное образование. 2022. № 4. С. 43–49. EDN: IPGOTT. DOI: 10.25136/2409-8736.2022.4.39551

6. Мазанюк Е. Ф. Применение искусственного интеллекта в школах РФ: перспективы и неоднозначные последствия // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 77-1. С. 205–208. EDN: EPZSSZ.

7. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального

общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н. https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=56367

8. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>

9. Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022 г. № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий». <http://www.kremlin.ru/acts/news/68278>

10. Хуберт А. Применение инструментов машинного обучения и интеллектуальный анализ данных в отношении баз данных с небольшим количеством записей // Advanced Engineering Research. 2021. Т. 21. № 4. С. 346–363. EDN: BDXLJW. DOI: 10.23947/2687-1653-2021-21-4-346-363

11. Чулюков В. А., Дубов В. М. Искусственный интеллект и будущее образования // Современное педагогическое образование. 2020. № 3. С. 27–31. EDN: DWLFKJ.

12. Moreno-Guerrero A.-J., López-Belmonte J., Marín-Marín J.-A., Soler-Costa R. Scientific development of educational artificial intelligence in Web of Science // Future Internet. № 12. MDPI. 2020. DOI: 10.3390/fi12080124

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-36-36

Мария Дедушева*дипломант Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»**в номинации «Учитель информатики — лучшая профессия»,**Оренбургский учетно-финансовый техникум, Оренбург, Россия*

СОВРЕМЕННЫЙ УЧИТЕЛЬ ИНФОРМАТИКИ

Профессия учителя — это самая благородная профессия, требующая от человека, посвятившего ей жизнь, постоянного заряда энергии, бодрости духа, большого творческого потенциала, верности своему делу. Учитель — это призвание, иначе и быть не может, ведь главная составляющая этой профессии — это любовь: любовь к детям, любовь к тому делу, которым ты занимаешься. Эта работа, с одной стороны, требует больших затрат времени, но, с другой стороны, повышает собственную значимость и самооценку. Быть учителем в наше время довольно сложно — меняются поколения, меняется поведение детей, с которыми стало трудно находить общий язык, и нужно иметь железное терпение, чтобы не потерять себя в этой профессии.

Но я хотела бы более подробно поговорить о такой профессии, как учитель информатики. Я считаю, что учитель информатики играет важную роль в жизни всех учащихся, ведь он учит нас ладить с электронными машинами, за которыми наше будущее. Учитель информатики дает нам основы того, что понадобится нам на протяжении всей нашей жизни. Информатику можно приравнять к тем предметам, без знания которых мы не можем существовать в повседневной жизни, таким как русский язык и математика. Информатика — динамично развивающаяся область знаний, находящаяся на стыке многих наук: так, из физики мы узнаем принципы работы машин и передачи информации, иностранные языки пригождаются при изучении языков программирования, а математика, царица всех наук, во многом определяет основы информатики.

Наука помогает открывать мир и преобразовывать его. Совсем недавно все пользовались бумажными носителями информации, а сейчас дети, даже прежде чем научатся читать и писать, великолепно управляют со смартфонами и планшетами. Большинство людей впервые познакомились с компьютером в девяностых годах XX века, тогда он представлял собой достаточно примитивную счетно-вычислительную машину. А сегодня во многих сферах жизни активно используется искусственный интеллект!

Изучение информатики — путь, который откроет учащимся любые двери и обеспечит возможность реализовать себя в различных сферах современной трудовой деятельности. В любом офисе компьютерной техники больше, чем служащих. Цифровизация входит в нашу повседневную жизнь в виде «единого окна Госуслуг» или торговой площадки маркетплейса. Если в конце прошлого века дети с удовольствием играли в подвижные

командные игры, то сегодня проводятся чемпионаты страны и мира по киберспорту, а в футбол играют роботы. И эти игры собираются сделать олимпийскими!

Современный учитель информатики должен постоянно расширять свои профессиональные возможности, идя в ногу со временем. Это, пожалуй, одна из немногих профессий, которая имеет будущее. Учителя будут направлять людей при работе с компьютерами, роботами. Будут помогать управлять ими и при ошибке всегда помогут все исправить. Любому учителю необходимо обладать рядом качеств, которые помогли бы при работе с детьми и подростками, — терпение, оптимизм, понимание. Но учитель информатики еще должен постоянно обучаться, повышать свою квалификацию, изучать перспективные научные разработки, быть осведомленным в новинках ИТ-сферы, знакомить с ними своих учеников.

Лично я не вижу себя в роли учителя, так как это очень ответственная работа, требующая постоянного контроля над собой, но, если бы мне предложили провести урок информатики, я бы с удовольствием согласилась. Это был бы новый опыт, яркие эмоции, я бы извлекла из этого много полезной информации, приобрела бы полезные навыки, которые впоследствии использовала бы в обычной жизни.

Я думаю, что информатика как предмет должна занимать большее место в программах обучения в средних и высших учебных заведениях, так как она сама по себе развивается каждый день по мере того, как развиваются мир вокруг и информация в этом мире. Каждый человек из уроков информатики возьмет себе именно то, что нужно ему, и то, что ему пригодится в дальнейшем. Если человек хочет развиваться в этой области, он будет создавать что-то новое — проекты, информационные продукты, сможет участвовать в конкурсах с применением информационных технологий. Он будет готов к чему-то необычному, нестандартному.

В заключение хотелось бы сказать, что работа должна приносить удовольствие и радость. Ты должен с улыбкой вставать по утрам от осознания того, что сегодня тебя ждет любимая работа. «Настоящий учитель не тот, кто тебя постоянно воспитывает, а тот, кто помогает тебе стать самим собой», — говорил поэт Михаил Аркадьевич Светлов. Это значит, что учитель не должен тебя подавлять, усыплять твои навыки, а наоборот, должен открывать в тебе что-то новое и помогать тебе раскрыть свой потенциал до конца. Учитель должен быть опорой и поддержкой, чтобы ученику было комфортно. Тот, кто выбирает профессию учителя, делает этот выбор сердцем и в дальнейшем не жалеет о своем выборе.

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-37-37

Алина Оверина

дипломант Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»

в номинации «Учитель информатики — лучшая профессия»,

средняя общеобразовательная школа № 16, г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия

ПРОМЕТЕЙ ОБРАЗОВАНИЯ ХХІ ВЕКА

Сегодня практически каждый человек пользуется смартфоном, компьютером, планшетом и другой техникой. Мы покупаем товары, не выходя из дома, получаем образование в дистанционном режиме, общаемся по видеосвязи с людьми, находящимися за сотни и тысячи километров от нас. Можно смело сказать, что жизнь современных людей тесно связана с интернетом и всякими гаджетами.

А где же человек может научиться безопасной работе с гаджетами? Конечно, в школе. Информатика — самая молодая дисциплина в школьном образовании. Но те знания и навыки, которые мы приобретаем на уроках информатики, в повседневной жизни нужны нам гораздо чаще, чем, например, те, которые дают нам химия, биология или география.

Учитель информатики — одна из самых лучших профессий, потому что он учит детей пользоваться компьютерами, работать с той или иной программой, приложениями и т. д. Благодаря информатике и информационным технологиям дети могут учиться, не выходя из дома, причем учиться даже в каком-нибудь зарубежном университете (колледже и т. д.) и при этом оставаться в своей стране.

Учитель информатики — это своеобразный Прометей, несущий современным детям свет знаний. Как известно, отношение учеников к школьному предмету прежде всего формируется в зависимости от их отношения к преподавателю этого предмета. Учителей

информатики, на уроках которых нет скучных теорем и непонятных доказательств, нет нудных упражнений и непонятных задач, любят все дети. А значит, любят и информатику! Предмет «Информатика» является уникальным — в нем есть и математика, и история, и русский язык, и психология... Полюбив информатику, ребенок начинает лучше понимать и с удовольствием познавать и другие школьные предметы. Поэтому можно сказать, что информатика — это не только уникальный, но и универсальный предмет.

Я хочу стать учителем информатики и учить детей, как развиваться, совершенствовать свою жизнь и жизнь окружающих людей, используя весь опыт, накопленный человечеством и ныне размещенный в глобальной сети Интернет. Мне кажется, что через активную работу на компьютере, поисковую и проектную деятельность можно способствовать профессиональной ориентации школьников, помочь адаптироваться во взрослом мире. Кроме того, интернет-пространство дает неограниченные возможности для реализации потенциала детей с ограниченными возможностями здоровья, которые не могут посещать обычную школу. Благодаря информатике и неравнодушным учителям все дети, независимо от физического состояния здоровья, могут получить желаемое образование, определиться с профессией и жить полноценной жизнью. И это, на мой взгляд, высшее достижение информатики и информационных технологий.

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-38-38

Егор Семенихин

дипломант Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»

в номинации «Учитель информатики — лучшая профессия»,

средняя общеобразовательная школа № 59 имени ветерана Великой Отечественной войны

дважды Героя Советского Союза подполковника Григория Михайловича Мыльников, г. Курск, Россия

МОЯ БУДУЩАЯ ПРОФЕССИЯ — УЧИТЕЛЬ ИНФОРМАТИКИ

В век компьютерных технологий практически нет профессий, не связанных с компьютером или обработкой информации. Следовательно, людям еще со школьного возраста необходимо начать изучать устройство компьютера и его возможности, и помогает им в этом учитель информатики.

Задача учителя не просто объяснить, как работает компьютер, но и раскрыть талант учеников в сфере современных технологий. Во время решения задач или написания программ учитель не должен давать один конкретный способ решения, являющийся, на его взгляд, лучшим, а предоставить ученикам свободу мысли и фантазии, чтобы ребята нашли свои собственные варианты выполнения задания. Кроме того, учитель информатики должен быть широко эрудированным человеком, разбираться во многих областях науки, техники, искусства, медицины, безопасности жизнедеятельности и постоянно повышать свою квалификацию и уровень знаний. Ведь информатика на сегодняшний день работает на стыке различных наук: так, «умный дом» создан для удобства и безопасности его обитателей, медицинское оборудование позволяет с большой точностью ставить диагнозы, 3D-принтер используется и в кондитерской, и на машиностроительных предприятиях.

Соответственно, учитель информатики должен дать ученикам знания, которые помогут им свободно существовать в современном информационном обществе.

В будущем, став учителем, я хотел бы помочь каждому ученику осознать, что, чем он профессиональнее, компетентнее и грамотнее, тем прогрессивнее общество, в котором он живет. Я считаю, что информатика — предмет, в котором задачи не имеют однозначных решений,

поэтому в каждом школьнике необходимо развивать способность к нестандартному мышлению и творчеству. Очень часто ученики воспринимают школьный урок как нечто скучное и хотят, чтобы он поскорее закончился, поэтому я буду проводить свои уроки максимально активно, так, чтобы дети были постоянно в работе и на все вопросы могли ответить самостоятельно. Самыми лучшими я считаю уроки, во время которых ученики думают, спорят, сомневаются, принимают самостоятельно решения, а значит, работают творчески.

Общаясь с одноклассниками и друзьями из параллели, я понял, что рядом со мною учатся большое количество целеустремленных ребят, которые хотят многое сделать на благо общества. Они изучают различные проблемы и несовершенства современного мира, от экологической ситуации до космического пространства, и ищут пути их решения. При совместной работе учителя, который знает, «как сделать», и ученика, предлагающего новые идеи, может получиться нестандартный и очень нужный проект или разработка, помогающие людям.

Я считаю, что учитель информатики — одна из важнейших профессий в нашем бурно развивающемся мире. Современную школу можно сравнить с большой лабораторией, в которой старшие и младшие коллеги — учителя и ученики — вместе изучают окружающий их мир, занимаются творческим и научным поиском, открывая новые знания сообща. Учитель информатики, работая по одну сторону парты с учеником, помогает ему упорядочить полученные знания и, объединив их, направить в новое, еще неизвестное, но очень нужное направление. Пойдемте вместе к новым открытиям!

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-39-40

Александра Ходан

дипломант Всероссийского конкурса «Уча других — учиться самому»
в номинации «Учитель информатики — лучшая профессия»,
средняя школа № 206 имени А. М. Кижеватова, г. Минск, Беларусь

НАУКА ДЛЯ ПРИНЦЕСС

В одной из великих империй, где правил мудрейший император, было очень важно знать такую тонкую науку, как информатика.

У этого императора были две дочери, они росли без матери, а отец очень сильно любил их и при этом баловал. И росли принцессы очень капризными и вредными, никого не любили и не уважали кроме своего отца. Отцу хотелось, чтобы они выросли высокообразованными, трудолюбивыми. Но он был очень занят государственными делами, и времени у него на внимание к воспитанию своих дочерей не было. Поэтому он нанимал им учителей. Но девочки никого не слушались, уроки совсем не учили, с учителями вели себя надменно. А те менялись один за другим, так как никто из них не мог найти подход к обучению императорских дочерей.



Девочки не очень-то и хотели учиться, понимая свое высокое императорское происхождение. К тому же, по их мнению, они и так уже многому научились — умеют читать и писать. А что еще надо таким красавицам, как они?!

И вот однажды отец представил им очередного нового учителя и сказал, что теперь у них будет еще один предмет — информатика. Конечно, никакой радости у девочек от этого известия не было. На первом же занятии они гордо заявили, что давно знакомы с компьютером и искусственным интеллектом, поэтому, как они считают, учитель им не нужен. И тут же стали строить план — сорвать этот первый урок, как они это делали ранее с другими учителями.

Но это был лучший учитель информатики во всей империи, который знал свое дело на отлично. Он повидал за свой учительский век много разных учеников и смог найти подход к каждому из них.

Поэтому учитель показал своим ученицам новейшую разработку в мире информатики — компьютерный модуль, с помощью которого девочки неожиданно увидели свое прошлое и смоделированное будущее. Принцессы были очень удивлены увиденным и очень разочарованы тем, что в будущем их не ждет ничего хорошего.

Девочек очень заинтересовал этот необычный модуль, который смог показать все, что с ними было в жизни раньше, и смоделировать, что их ждет впереди. Они попросили учителя рассказать, как же устроен модуль, и объяснить, как он работает.

Учитель информатики был добрым и умным человеком, который всегда готов помочь ученикам. Он объяснил девочкам, что модуль считывает информацию из мозга, анализирует ее и показывает результат на экране. Тогда у принцессы возник вопрос: «А как модулю удалось заглянуть в будущее?» Учитель сказал, что ответ прост:

— Дело в том, что модуль изучает ваш интеллект и, исходя из вашего развития, выстраивает модель вашей будущей жизни.

Девочки начали возражать:

— Но ведь мы представляли ее себе гораздо лучше, привлекательнее! Мы же принцессы!

— Да, это понятно. Каждый хочет видеть свою жизнь в будущем прекрасной. Но для этого нужно развиваться, получать образование, и тогда ваша жизнь изменится. А на сегодняшний день для вас, дорогие мои девочки, лучшего, чем вы увидели, ничего в будущем нет. Так что стоит задуматься об этом уже сегодня.

— А компьютерный модуль не мог ошибиться?

— Нет, это исключено. Он разработан лучшими учеными в этой области. Цель его работы состоит в том, чтобы уберечь людей от ошибок в будущем, чтобы каждый человек смог несколько раз обдумать каждое свое решение. А модуль лишь отображает, как это повлияет на будущую жизнь. Поэтому мы обязательно должны получать глубокие знания для нашего развития. А информационное моделирование — это будущее информатики, ведь с помощью новейших программ и развития технологий очень многое, что невозможно сегодня, завтра превратится в реальность.

Обеих принцесс очень заинтересовали слова учителя. День за днем они изучали науку информатику и со временем очень полюбили и учителя, и его предмет. И даже другие предметы принцессы тоже стали прилежно изучать.

Вот так учитель смог очень необычно донести до избалованных дочерей императора важность получения знаний.

Девочки на каждом уроке с удовольствием слушали учителя, задавали разные вопросы, выполняли самые трудные задания, радовались результатам и просили рассказать им что-то новое. И с нетерпением ждали, когда будет следующий урок информатики.

Император также был доволен новым учителем, ведь теперь его дочери стали меняться на глазах — они уже не были такими заносчивыми, как раньше. С ними было интересно обсуждать самые разные темы, и даже государственные дела их тоже стали интересовать.

И вдруг в один самый обычный день учитель не пришел на урок.

Девочки ждали его, ждали... и очень взволновались — куда делся их любимый учитель, ведь раньше такого не было? И начали его искать по всему дворцу. Осмотрели все места, где он мог бы быть. Но поиски не дали результата. Девочки чуть не плакали от безысходности. Где еще можно искать учителя? Именно в этот момент они вспомнили, что его можно найти через программу, которой он уже научил их пользоваться.

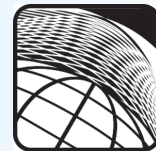
Они быстро побежали к компьютеру, запустили робота-ассистента и отправили его на поиски учителя.

Робот был умный и быстро высчитал место, где находится учитель. Девочки тут же побежали к отцу-императору и рассказали, что их любимого учителя информатики похитили ужасные охотники за киберинформацией!

Император сразу же отправил свою императорскую гвардию на спасение учителя. Гвардейцы очень быстро обнаружили логово охотников за киберинформацией по координатам, которые дали им принцессы. А император понял, что его гвардия не смогла бы найти учителя, если бы его дочери не воспользовались теми знаниями, которые дал им учитель на уроках информатики.

Когда гвардейцы доставили спасенного учителя в императорский дворец, тот был очень горд за своих учениц. Ведь их знания — это его заслуга. А император еще раз убедился, что информатика — это самая важная наука в его империи.

И с того дня по новому указу императора все люди от мала до велика должны были изучать науку информатику. Ведь знания по этому предмету стали необходимыми для судьбы каждого жителя. А учитель информатики стал еще более уважаем всеми своими учениками.



DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-41-50

В. А. Шуваева

Школа № 1213, г. Москва, Россия

СРЕДА TINKERCAD КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О НАПРАВЛЕНИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИТ-ОТРАСЛИ ПРИ ОСВОЕНИИ КУРСА ИНФОРМАТИКИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

В статье представлен опыт использования среды Tinkercad для преподавания традиционного содержания курса информатики основной школы, связанного с изучением моделирования, программирования, информационных технологий. Предлагаются практическая работа для начинающих, в которой поэтапно представлено создание светодиодного маяка, и задания для самостоятельной работы, в ходе выполнения которых учащиеся создают запрограммированную модель устройства. Также предлагается задание в форме кейса, для успешного выполнения которого обучающимся необходимо применить навыки, полученные ими при выполнении практической работы.

Материал будет полезен для учителей информатики и технологии, работающих в общеобразовательных или информационно-технологических классах, при преподавании базового курса информатики, а также курсов робототехники, моделирования, программирования.

Ключевые слова: Tinkercad, основное общее образование, ИТ-отрасль, межпредметные связи, моделирование, программирование, схемотехника, информатика.

1. Введение

Наблюдаемое в настоящее время бурное развитие цифровой экономики неотъемлемо влечет за собой появление новых профессий. Соответственно, возникает потребность в подготовке квалифицированных специалистов, ориентирующихся в цифровых технологиях, для разных сфер жизнедеятельности общества. Очевидно, что выпускник школы должен ориентироваться в потребностях современной жизни и быть способным

адаптироваться в ней; он должен быть способен к началу трудовой деятельности и к получению среднего или высшего профессионального образования. Однако для достижения такого результата у выпускников основной и старшей школы не только должна быть сформирована система фундаментальных знаний, навыков и умений, обеспечивающая основы научного мировоззрения и широкий кругозор, — уже на уровне общего образования обучающиеся должны получить представление о разнообразии сфер профессиональной деятельности, по-

Контактная информация

Шуваева Варвара Андреевна, учитель информатики, школа № 1213, г. Москва, Россия; адрес: 127238, Россия, г. Москва, 3-й Нижнелихоборский пр-д, д. 6а; e-mail: varvarashuvaevav98@mail.ru

V. A. Shuvaeva

School 1213, Moscow, Russia

TINKERCAD ENVIRONMENT AS A TOOL FOR FORMING IDEAS ABOUT THE AREAS OF PROFESSIONAL ACTIVITY IN THE IT INDUSTRY WHEN STUDYING INFORMATICS AT THE LEVEL OF BASIC GENERAL EDUCATION

Abstract

The article presents the experience of using the Tinkercad environment to teach in basic school the traditional content of the informatics course related to the study of modeling, programming, and information technologies. The article describes a practical work for beginners, in which the creation of an LED beacon is presented step by step, and tasks for independent work, during which students create a programmed model of the device. The article also offers a task in the form of a case, for the successful completion of which students need to apply the skills they have acquired in practical work.

The material will be useful for teachers of informatics and technology working in general education classes or information technology classes, when teaching a basic informatics course, as well as courses in robotics, modeling, programming.

Keywords: Tinkercad, basic general education, IT industry, inter-subject connections, modeling, programming, circuit engineering, informatics.

нимание того, что каждый из изучаемых в школе учебных предметов так или иначе связан с определенным кругом профессий и является своеобразной «точкой входа» в мир этих профессий.

В нормативно-методических документах, регламентирующих изучение информатики в школе (Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, Примерная основная образовательная программа основного общего образования, Примерная рабочая программа учебного предмета «Информатика»), в качестве одного из личностных результатов обучения заявлено формирование интереса к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса. При этом отечественные ученые (Л. Л. Босова, Н. Н. Самылкина и др.) отмечают крайнюю насыщенность содержания и короткую продолжительность школьного курса информатики на уровне основного общего образования [3]. Что касается разработанности вопросов профессиональной ориентации обучающихся в рамках учебного предмета «Информатика», то в классической методике обучения информатике (М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер и др.) долгое время они были связаны преимущественно с содержательной линией алгоритмизации и программирования [5]. В содержание современного школьного курса информатики включена тематика, позволяющая существенно расширить представления школьников о сферах профессиональной деятельности, обратить их внимание не только на программирование, но и на 3D-моделирование, веб-дизайн, искусственный интеллект, виртуальную и дополненную реальность и т. д. Современное оборудование и программное обеспечение, которым комплектуется цифровая образовательная среда образовательных организаций, обеспечивают условия для интеграции потенциала информатики, физики, технологии и других дисциплин и формирования на этой основе научного мировоззрения обучающихся, дают школьникам возможность более глубоко и полно понять, как устроены объекты цифрового окружения, сориентироваться в выборе будущего направления профессиональной деятельности.

Однако следует отметить, что разработка учебно-методического обеспечения не всегда успевает за появлением новых цифровых технологий. Длительные процедуры верификации контента школьных учебников приводят к тому, что к моменту выхода учебника часть материала, имеющего инновационный характер, может утратить свою актуальность. Учителя вынуждены затрачивать усилия на самостоятельный поиск новой информации или же вообще не предлагать обучающимся такую информацию. В результате фундаментальные представления, формируемые на уроках информатики, кажутся школьникам не просто далекими от реальной жизни, но и ненужными в ней. В том числе эти представления не оказывают должного влияния на выбор выпускниками основной и старшей школы сферы профессиональной деятельности.

Таким образом, налицо противоречие между требованиями федеральных государственных образовательных

стандартов о формировании интереса обучающихся к практическому изучению профессий и труда в разных сферах профессиональной деятельности и недостаточной реализованностью этого направления в учебном процессе, в том числе отсутствием актуального учебно-методического обеспечения по соответствующим вопросам.

Один из возможных путей преодоления данного противоречия — *дополнение изучения традиционного содержания курса информатики основной школы, связанного с изучением моделирования, программирования, информационных технологий, выполнением заданий практикума в среде Tinkercad, построенного с учетом межпредметных связей с физикой и технологией.*

2. Организация образовательного процесса с использованием Tinkercad

Tinkercad — это бесплатное и простое в использовании веб-приложение, которое помогает освоить базовые навыки, требуемые для освоения 3D-проектирования, электроники и программирования [4]. Учащиеся основной школы уже могут быть знакомы с этой средой — например, она представлена в компьютерном практикуме для VII—IX классов [2].

Для использования всех возможностей сервиса Tinkercad необходима регистрация на сайте: <https://www.tinkercad.com/> (рис. 1). Учетные записи пользователей разделяются по ролям: преподаватель, учащийся, родитель, свободная. Роль указывается в момент регистрации или в профиле, если пользователь был зарегистрирован ранее.

С возвращением

Как вы используете Tinkercad?

В школе

Преподаватели

Учащиеся с кодом класса

Учетные записи учащихся

Самостоятельно

Личные учетные записи

У вас пока нет учетной записи?

Присоединяйтесь к Tinkercad

Рис. 1. Страница авторизации/регистрации в Tinkercad

Для организации образовательного процесса важное значение имеет **роль преподавателя**. Рассмотрим ее подробнее.

При создании учетной записи необходимо подтвердить, что пользователь является преподавателем, что у него есть разрешение на модерацию учащихся в классных комнатах, а также, что родители (или опекуны) дали свое согласие на использование детьми Tinkercad при условии осуществляемой преподавателем модерации.

При создании учетной записи класса преподаватель задает название класса, ступень обучения (или возрастную категорию) и предмет изучения. В класс необходимо добавить всех учеников, присвоив каждому логин, который будет удобен для преподавателя и учащегося.

После того как обучающиеся присоединятся к классу, преподавателю будут доступны все их работы для просмотра в режиме реального времени, для редактирования, публикации и скачивания.

3. Практическая работа

Рассмотрим практическую работу, посвященную созданию светодиодного маяка.

В ходе работы обучающиеся осваивают основные возможности среды Tinkercad, ее интерфейс, базовые операции, а также получают опыт интеграции предметного содержания, осваиваемого на уроках физики, математики, технологии и информатики [8].

Зарегистрированному пользователю на вкладке **Проекты** доступны созданные им 3D-модели, цепи и коды (рис. 2).

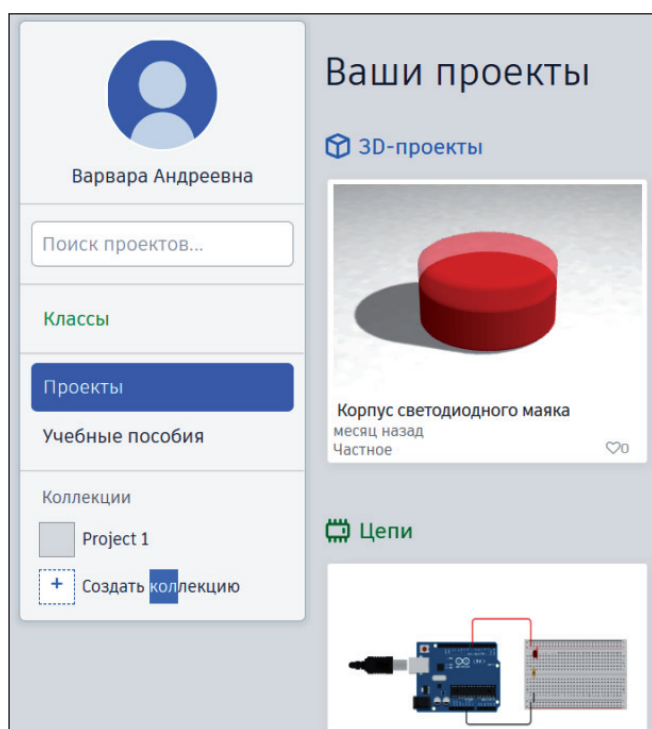


Рис. 2. Вкладка **Проекты**

3.1. Этап 1

Нажмите на кнопку **Создать** в правом верхнем углу экрана и выберите раздел **Цепь** (рис. 3).

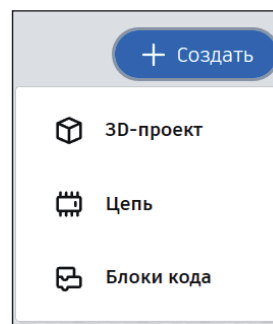


Рис. 3. Создание цепи

Изучение базовых основ схемотехники начинается с изучения лампочки, а точнее, **светодиода** [6]. Вот и мы попробуем построить такую цепь, чтобы светодиод загорелся. Для этого нам понадобится источник тока. Его можно получить из обычной или солнечной батареи.

Добавим в рабочую область светодиод и батарейку 9V (рис. 4).

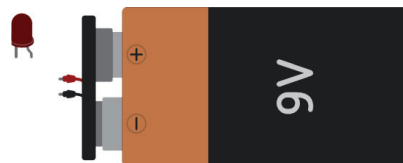


Рис. 4. Добавление в рабочую область светодиода и батарейки 9V

Из курса физики вы знаете: для того чтобы подать напряжение на прибор, его необходимо подключить к катоду (–) и аноду (+).

Наведите указатель мыши на ножку светодиода (рис. 5). Появится квадратик. Щелкните по нему.



Рис. 5. Подсоединение провода к ножке светодиода

Итак, вы подсоединили к светодиоду один конец провода. Второй конец провода необходимо навести на клемму на батарее.

Аналогичные действия проводим с анодом. Важно не перепутать плюс с минусом. Поменяйте цвет провода, ведущего к минусу, на черный, а провода, ведущего к плюсу, — на красный. Чтобы цепь выглядела аккуратнее, щелкните дважды посередине провода — появится дополнительный узел, отвечающий за поворот провода (рис. 6).



Рис. 6. Узел, отвечающий за поворот провода

Теперь запустим моделирование, нажав на соответствующую кнопку в правом верхнем углу экрана (рис. 7).

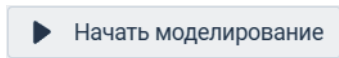


Рис. 7. Кнопка запуска моделирования

При запуске мы наблюдаем, что наш светодиод вышел из строя (рис. 8).

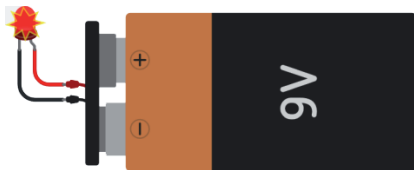


Рис. 8. Ситуация выхода светодиода из строя

Дело в том, что если сила тока слишком велика, то полупроводник начнет перегреваться. Чтобы избежать такого перегрева, необходимо последовательно добавить в цепь сопротивление. Из физики известно, что при последовательном соединении сила тока на каждом элементе цепи одинакова, а напряжение в цепи складывается из напряжений на каждом элементе (рис. 9).

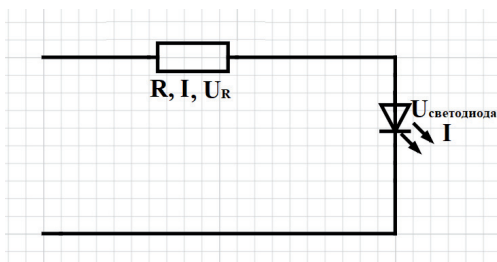


Рис. 9. Схема последовательного соединения цепи

Таким образом, общее напряжение в цепи равно:

$$U = U_R + U_{\text{светодиода}}.$$

По закону Ома напряжение на сопротивлении будет равно:

$$U_R = I \cdot R.$$

Тогда:

$$U = I \cdot R + U_{\text{светодиода}}.$$

Следовательно:

$$R = \frac{U - U_{\text{светодиода}}}{I}.$$

Здесь:

U — напряжение на батарейке (у нас — 9 В);

$U_{\text{светодиода}}$ — падение напряжения на светодиоде (указано в паспорте прибора — обычно около 2 В для красного светодиода и 3–3,5 В на синих и зеленых светодиодах);

I — ток потребления светодиода (указан в паспорте прибора, обычно 0,02 А).

Выполнив расчеты, мы получим, что оптимальное сопротивление для красного светодиода составляет 350 Ом.

Добавьте в цепь резистор, подключив к катоду, и установите необходимое сопротивление (рис. 10).

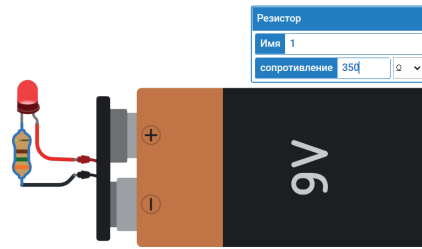


Рис. 10. Добавление в цепь резистора

Можете попробовать уменьшить сопротивление резистора в цепи с синим светодиодом и понаблюдать, как оно влияет на его яркость. Обратите внимание: прежде чем добавлять новые элементы в цепь, необходимо остановить моделирование.

Поменяйте значение сопротивления и посмотрите, как это повлияет на светодиод.

Отлично — вы собрали первую цепь!

Но современные технические устройства и элементы умного дома устроены намного сложнее — они содержат разнообразные датчики и являются программно-управляемыми устройствами.

Поэтому мы рассмотрим новый элемент, который позволит нам реализовывать более серьезные проекты.

Найдите среди основных элементов **Arduino Uno плату R3** (рис. 11) [7, 11]. Это плата-микроконтроллер, имеющая 14 цифровых входов/выходов, 6 аналоговых входов, 16 МГц керамический резонатор, USB-интерфейс, силовой вход, ICSP-программатор и кнопку сброса [9].

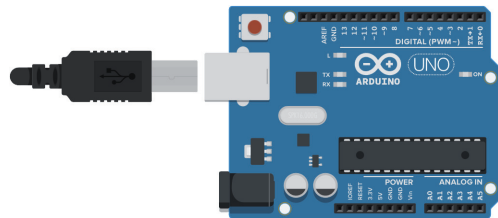


Рис. 11. Плата-микроконтроллер R3 из Arduino UNO

Ознакомимся с некоторыми пинами (контактами, ножками) на плате [4].

- VIN: Входной пин для подключения внешнего источника напряжения в диапазоне от 7 до 12 В.
- 5V: Выходной пин от стабилизатора напряжения с выходом 5 В и максимальным током 1 А. Регулятор обеспечивает питание микроконтроллера и другой обвязки платы.
- GND: Выводы земли.
- Пины общего назначения: 20 пинов — 0–19; подают напряжение 5 В; программно-управляемые.
- АЦП (аналогово-цифровой преобразователь): 6 пинов — 14–19 / A0–A5. Позволяет представить аналоговое напряжение в цифровом виде. Разрядность АЦП не меняется и установлена в 10 бит. Диапазон входного напряжения — от 0 до 5 В, при подаче большего напряжения микроконтроллер может выйти из строя.
- ШИМ (широтно-импульсная модуляция): 6 пинов — 3, 5, 6 и 9–11. Позволяет выводить аналоговое напряжение в виде ШИМ-сигнала из циф-

ровых значений. Разрядность ШИМ не меняется и установлена в 8 бит.

Для подключения различных элементов мы будем использовать макетную плату (рис. 12). Добавьте ее на панель.

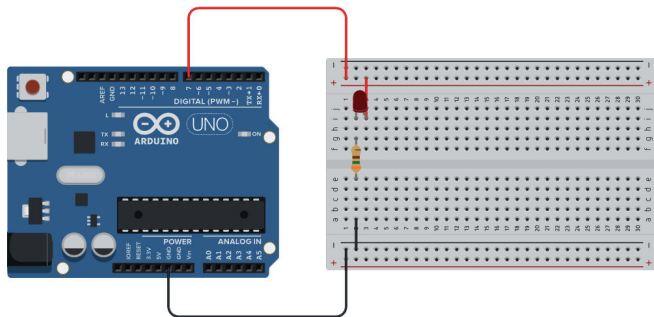


Рис. 12. Макетная плата

На макетной плате есть два типа дорожек (рис. 13):

- контактные группы, в которых соединили по пять отверстий на одной линии;
- шины питания, которые идут по всей длине макетной платы.

Контактные группы предназначены для соединения деталей в схеме.

Шины питания служат для увеличения портов питания на плате Arduino, т. е. они соединяются коннекторами (проводами) с портами 5V и GND на микроконтроллере.

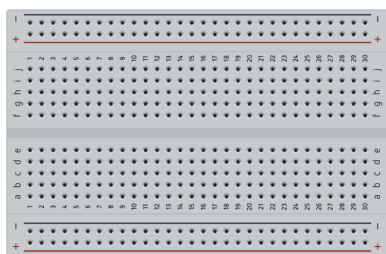


Рис. 13. Два типа дорожек макетной платы

Подключим нашу макетную плату к току через микроконтроллер и установим на нее светодиод с резистором (рис. 14). Шины питания подключим к выходному 7-му пину и порту GND. Обратите внимание: чтобы подать ток на контактные группы, их необходимо либо соединить с шиной питания, либо напрямую подключить к выходному пину. Воспользуемся первым вариантом, поскольку это позволяет оперативно добавлять новые элементы в цепь и при этом не задействовать дополнительные пины.

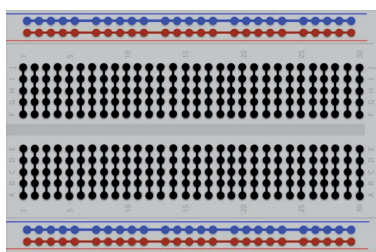


Рис. 14. Подключение макетной платы к току через микроконтроллер и установка на нее светодиода с резистором

Запустим моделирование.

Почему же наш светодиод не горит? Дело в том, что микроконтроллер — программируемое устройство, а это значит, что для его работы необходимо написать программу.

3.2. Этап 2

Перейдем в раздел *Код*, щелкнув на соответствующую кнопку в правом верхнем углу (рис. 15). Среда Tinkercad позволяет писать программы как в текстовом режиме (на языке программирования C++), так и в блочном.



Рис. 15. Кнопка для перехода в раздел *Код*

Установите **блочный режим**.

Нам необходимо, чтобы подача тока происходила сразу при подключении, поэтому добавим блок «В начале» из раздела управления. Перетащите его в область для написания кода.

Теперь нам нужно встроить в этот блок команду подачи тока. Для этого идеально подойдут команды из раздела «Выход». Найдите команду «назначить вывод 0 на ВЫСОКИЙ» и встройте ее в ранее добавленный блок. Наша плата подключена к 7-му пину, поэтому необходимо заменить параметр 0 на 7 (рис. 16).

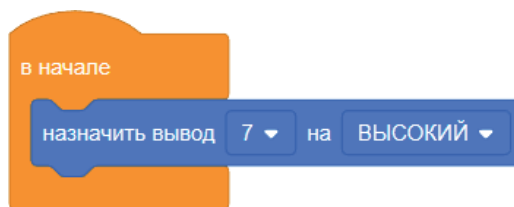


Рис. 16. Установка в блочном режиме подачи тока в 7-й пин

Запустите моделирование и убедитесь, что все работает.

Усовершенствуем нашу программу. Попробуем написать код, чтобы светодиод мигал.

Для этого нам необходимо добавить команду, прекращающую подачу тока из 7-го пина. Это будет команда, назначающая вывод на «НИЗКИЙ». Как вы знаете из курса информатики, вычислительная мощность технических устройств очень высока, поэтому, чтобы заметить визуальный эффект от выполнения команд, необходимо поставить задержку после каждой команды (рис. 17).

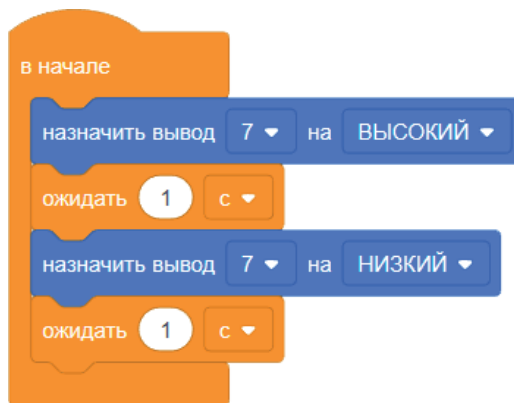


Рис. 17. Добавление в программу блоков задержки

Однако данная программа просто включит и погасит светодиод через секунду.

Для того чтобы светодиод мигал, необходимо выполнить данный набор команд несколько раз. Такой функционал реализует блок «Долгое время». Добавьте данный блок из раздела управления и перенесите в него тело блока «в начале» (рис. 18).

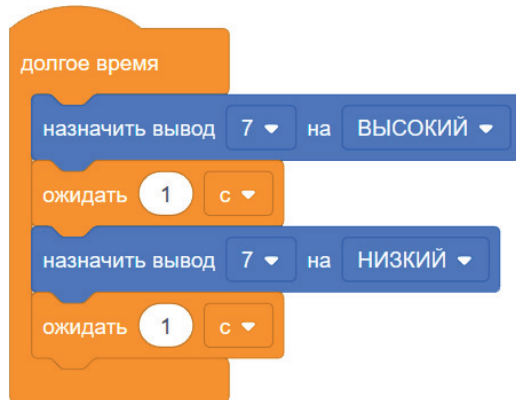


Рис. 18. Добавление в программу блока «Долгое время»

Этот блок выполняет цикл команд, которые в него помещены.

Подумайте: какую разновидность цикла нам удалось реализовать в написанном коде?

Запустим нашу программу. Теперь светодиод будет мигать, пока мы не остановим моделирование.

Полученный результат напоминает импульсный маяк, который часто используют в сигнализациях, пожарных датчиках и других устройствах, применяемых для привлечения внимания человека. Только выглядят они аккуратнее и компактнее. Давайте и мы создадим корпус для нашего маяка. Среда Tinkercad предоставляет такую возможность благодаря разделу 3D-моделирования.

3.3. Этап 3

Нажав на логотип Tinkercad в левом верхнем углу (рис. 19), вы перейдете на страницу с вашими проектами.



Рис. 19. Логотип Tinkercad

Начнем создавать **3D-модель корпуса**: нажмите на кнопку *Создать* в правом верхнем углу и выберите *3D-проект* (рис. 20).

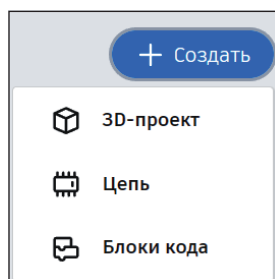


Рис. 20. Начало создания 3D-модели

Чаще всего светодиодный маяк имеет форму цилиндра. Добавьте на рабочую плоскость фигуру «цилиндр» (рис. 21).

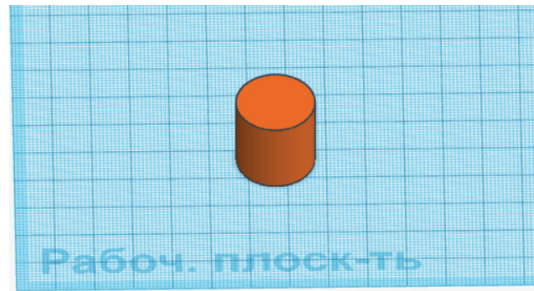


Рис. 21. Добавление цилиндра на рабочую плоскость

Нам необходимо разместить внутри корпуса две платы. Их можно расположить друг над другом, однако основанием цилиндра должна являться окружность, описанная около четырехугольника с наибольшими размерами используемых плат, плюс допуск.

Длина и ширина платы-микропроцессора составляют 69 мм и 53 мм соответственно, макетной платы — 83×55 мм, поэтому за основу расчетов мы будем брать прямоугольник со сторонами 90×60.

Используя знания из курса математики, самостоятельно вычислите длину радиуса окружности, определяющего размеры модели корпуса светодиодного маяка.

Выделите цилиндр мышкой и нажмите на узлы основания. В открывшихся параметрах основания укажите радиус, необходимый для нашего маяка, полученный ранее (рис. 22).

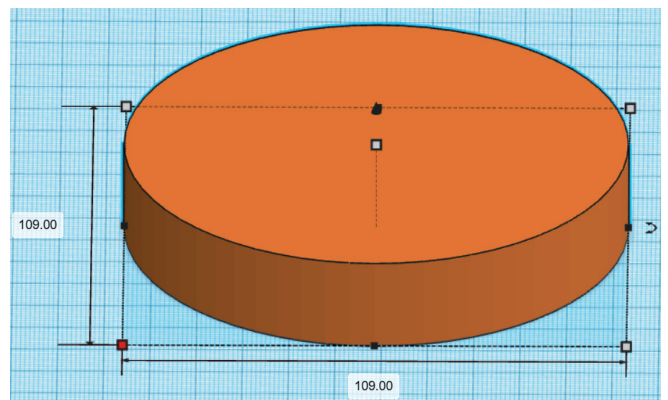


Рис. 22. Задание размеров цилиндра

Аналогично измените высоту цилиндра, самостоятельно подобрав размер на ваш вкус, но не менее 40 мм.

Придадим получившемуся корпусу более эстетичный вид.

Выделите цилиндр. В открывшихся свойствах установите три параметра согласно рисунку 23:

- *Стороны* — количество боковых граней у призмы;
- *Bavel* — закругленный угол между основаниями и боковыми поверхностями;
- *Сегменты* — сглаживание полученных граней.

Сейчас наш корпус имеет плотный цвет и не будет пропускать лучи мигающего светодиода. Поменяем расцветку корпуса. Нажмите на кружок с цветом нашего тела. Выберите красный цвет и установите галочку на параметре *Прозрачный* (рис. 24).

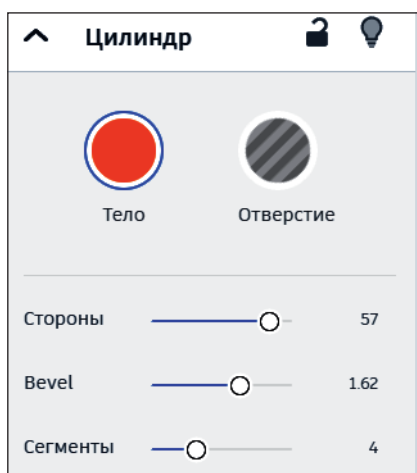


Рис. 23. Установка параметров цилиндра

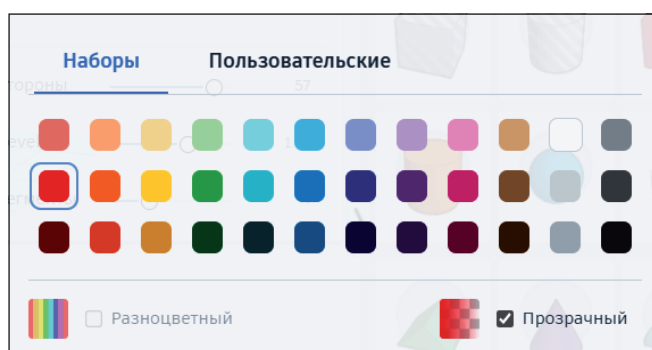


Рис. 24. Установка прозрачного цвета для цилиндра

Теперь наш корпус полностью прозрачный, он будет пропускать лучи мигающего светодиода (рис. 25).

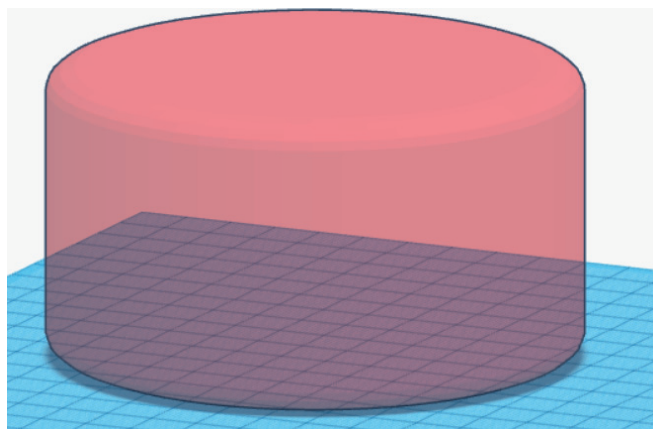


Рис. 25. Смоделированный прозрачный корпус для маяка

Однако если мы оставим корпус в таком виде, то будут видны все «внутренности» маяка, поэтому давайте сделаем нижнюю часть корпуса непрозрачной.

Выделите цилиндр и продублируйте его при помощи нажатия клавиш Ctrl+D. Зажмите мышкой один из цилиндров и оттащите в сторону, как показано на рисунке 26.

Выделите один из цилиндров, установите для него высоту 40 мм и уберите прозрачность (при желании можете поменять цвет).

Расположите полученные цилиндры таким образом, чтобы их основания совпадали (рис. 27).

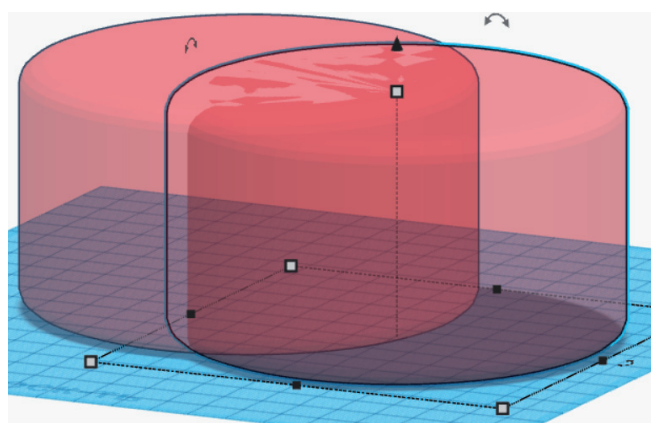


Рис. 26. Дублирование цилиндра

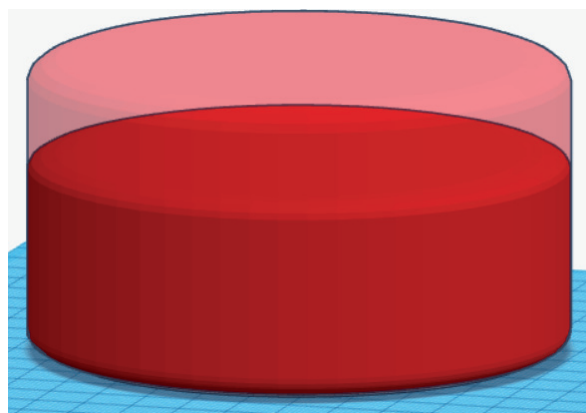


Рис. 27. Расположение двух полученных цилиндров — прозрачного и непрозрачного — друг относительно друга

Проверьте созданный объект с разных ракурсов, переключаясь между плоскостями. Используйте для этого кнопку с изображением куба, расположенную в верхнем левом углу экрана.

Требуемый вид сверху представлен на рисунке 28.

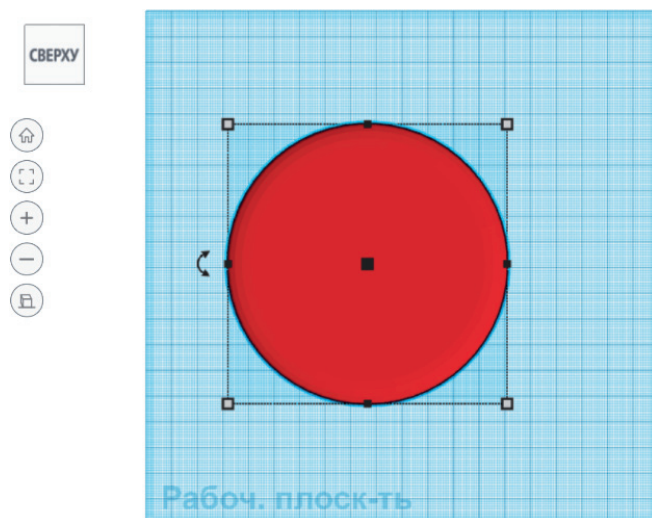


Рис. 28. Вид сверху созданного корпуса

Вид спереди представлен на рисунке 29.

Осталось сделать отверстия для размещения плат, разъема USB и разъема питания DC. Мы построим прямоугольные отверстия и сгруппируем их с полученным телом.

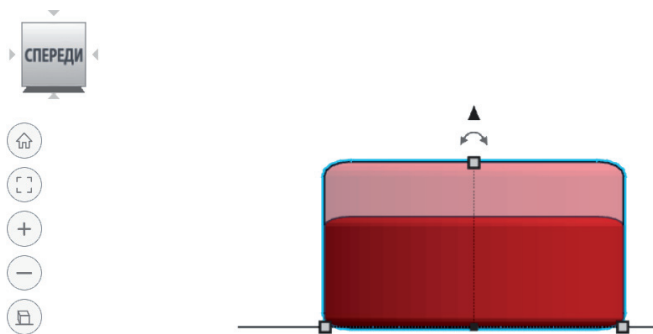


Рис. 29. Вид спереди созданного корпуса

Переместите на рабочую область фигуру «параллелепипед» и установите следующие ее свойства:

- *Отверстие*;
- *Прозрачность*;
- *длина* — 90;
- *ширина* — 60;
- *высота* — 30.

Расположите полученный параллелепипед так, чтобы центр его основания совпадал с центром цилиндров (рис. 30).

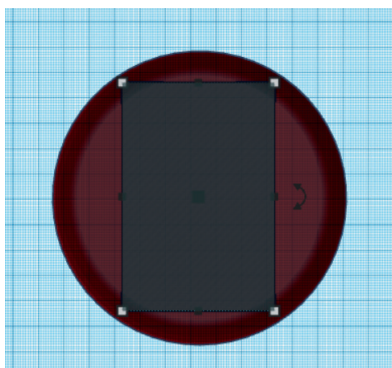


Рис. 30. Расположение параллелепипеда относительно цилиндров

После этого нажмите клавишу Shift, выделите мышкой цилиндр и параллелепипед и выберите элемент *Сгруппировать* в верхнем меню (рис. 31).



Рис. 31. Выбор элемента *Сгруппировать* в верхнем меню

Аналогичным образом создайте отверстия для USB-разъема и разъема питания DC (используйте приближенные параметры) (рис. 32).

В итоге у вас получится красивый корпус, поместив в который цепь с разработанной программой, вы получите работающий светодиодный маяк.

4. Задания для самостоятельного выполнения

Задание 1.

Интенсивность мигания светодиодного маяка может быть разной в зависимости от уровня угрозы. Измените программный код таким образом, чтобы частота мигания увеличилась.

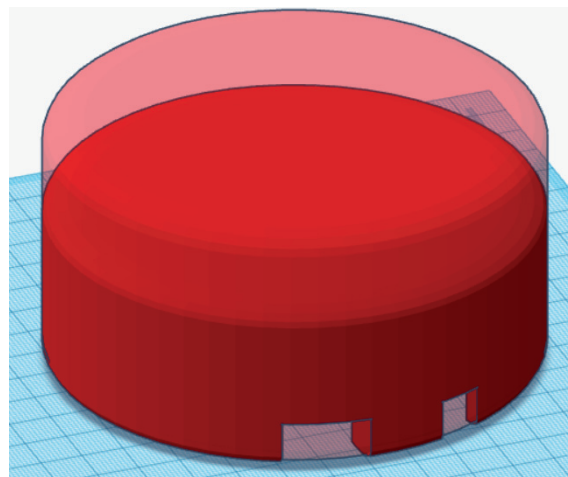


Рис. 32. Создание отверстий для USB-разъема и разъема питания DC

Принцип работы светодиодного маяка можно применять не только в системе безопасности дома, но и в декоративных устройствах, например, в гирлянде или в светомузыкальной установке.

Задание 2.

Подключите в цепь не менее двух светодиодов.

Задание 3.

Напишите программу, реализующую мигание лампочек с разной частотой и периодичностью.

Подсказка: можно использовать несколько блоков «Долгое время».

Задание 4.

Создайте 3D-модель корпуса для гирлянды или светомузыки.

Подсказка: чтобы получить лучи разного цвета, можно использовать разноцветные светодиоды, этот параметр можно поменять в свойствах светодиода при построении цепи.

5. Кейс «Умная лампочка»

Кейс выполняется учащимися самостоятельно в паре или индивидуально [1].

Автономная работа устройств умного дома достигается, в частности, модернизацией привычных нам устройств, например, за счет снабжения их разнообразными датчиками. Один из таких датчиков — датчик освещенности, базовым элементом которого является **фоторезистор**.

Основу устройства фоторезистора составляют полупроводники. Эта группа веществ обладает рядом специфических свойств, одно из которых — **фотоэффект**. Под воздействием электромагнитного излучения (инфракрасного луча или света) в веществе полупроводника возрастает количество носителей тока. Поэтому при освещении полупроводника его сопротивление падает, а при затемнении, наоборот, растет. Это явление было открыто немецким физиком Генрихом Герцем и независимо от него русским физиком Александром Григорьевичем Столетовым [10]. Благодаря этому явлению

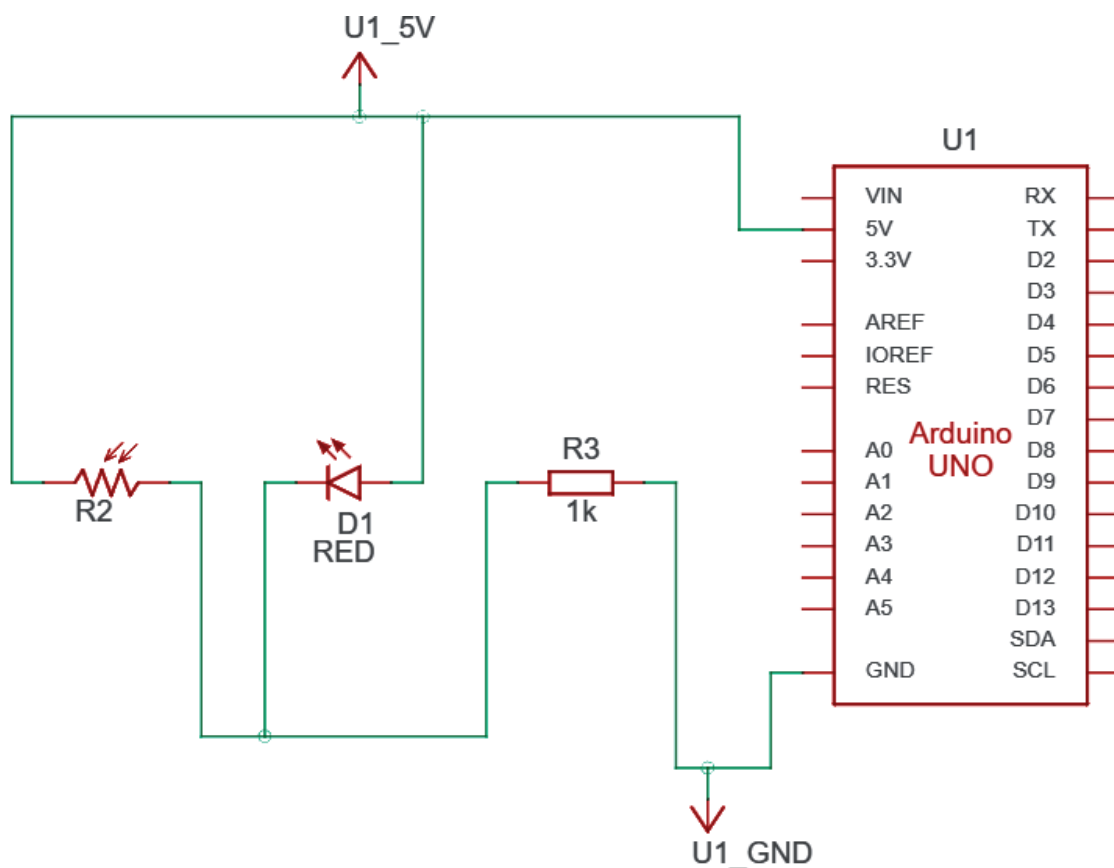


Рис. 33. Схема электрической цепи на платформе Arduino с фоторезистором, светодиодом и резистором

нию возможно автономное управление электрическими цепями. Например, подключив фоторезистор к цепи со светодиодом и резистором, при помощи освещенности можно регулировать яркость светодиода.

Схема электрической цепи на платформе Arduino с фоторезистором, светодиодом и резистором представлена на рисунке 33.

Задание 1.

Ответьте на вопросы:

- 1) Какими навыками необходимо обладать, чтобы производить подобные устройства?
- 2) Люди какой профессии производят подобные устройства?

Задание 2.

Разработайте в среде Tinkercad электрическую цепь, программу и 3D-модель умной лампочки, излучение света которой будет регулироваться за счет освещенности.

Задание 3.

Подготовьте презентацию полученного продукта, в которой опишите внешний вид, принцип работы и сферу применения полученного вами продукта.

6. Заключение

Мы предложили практическую работу по созданию светодиодного маяка, в которой детально описаны процессы разработки 3D-модели его корпуса, сборки электронной схемы и написания программного кода для

работы устройства. После выполнения практической работы в режиме «жесткого сопровождения» обучающимся могут быть предложены задания для самостоятельной работы, в ходе выполнения которых закрепляются полученные умения. Задание в форме кейса позволяет учащимся проявить творческие способности, помогает сформировать представления о профессиональной деятельности в сфере информационных технологий, а также о процессах разработки и презентации конечного продукта своей деятельности.

Список источников

1. Абилдина А. С. Кейс-технология как один из инновационных методов образования // Педагогическая наука и практика. 2019. № 3 (25). С. 50–52. EDN: EAYFZQ.
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю., Аквилянов Н. А. Информатика. 7–9 классы. Компьютерный практикум. М.: Просвещение, 2021. 192 с.
3. Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Современная информатика: от робототехники до искусственного интеллекта // Информатика в школе. 2018. № 8. С. 2–5. EDN: VLQFRH. DOI: 10.32517/2221-1993-2018-17-8-2-5
4. Доница И. А., Шустров А. С. TinkerCAD как инновационное средство обучения основам 3D-моделирования на уроках технологии // Инновационные технологии в науке и образовании. Сборник статей XVI Международной научно-практической конференции (Пенза, 15 февраля 2021 года). Пенза: Наука и Просвещение, 2021. С. 88–92. EDN: NDLNXV.
5. Лапчик М. П., Семакин И. Г., Хеннер Е. К., Рагулина М. И., Самылкина Н. Н., Смолина Л. В., Удалов С. Р. Теория и методика обучения информатике: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Информатика». М.: Академия, 2008. 592 с. EDN: QWMTFF.

6. *Лебедев А. И.* Физика полупроводниковых приборов. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. 488 с.
7. *Маркушевич М. В.* Организация дистанционного преподавания робототехники на базе микроконтроллера Arduino Uno в виртуальной среде Autodesk Tinkercad // Информатика в школе. 2020. № 8. С. 12–20. EDN: LHWUJQ. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-8-12-20
8. *Поспелов А. В.* Интеграция предметов как средство формирования универсальных учебных действий // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2021. Т. 8. № 4. С. 42–47. EDN: AKFQZL. DOI: 10.47475/2500-0365-2021-16407
9. Стартовый набор Starter Kit UNO R3 Arduino. Базовое руководство пользователя. https://supereyes.ru/img/instructions/manual_Arduino_UNO_R3_Starter_Kit_RFID.pdf?ysclid=191slgk0p9928047377
10. *Чачин П.* История отечественных ИКТ: 135 лет демонстрации Александром Столетовым внешнего фотоэффекта // IT News. 2023. № 4. <https://www.it-world.ru/it-news/heads/191578.html>
11. Arduino Uno: распиновка, схема подключения и программирование [Амперка / Вики]. <http://wiki.amperka.ru/products/arduino-uno?ysclid=l7upaa0j4d428568324>

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-51-60

А. А. Лобанов

ЧОУ «Школа «Таурас», Санкт-Петербург, Россия

Т. Ю. Лобанова

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

ИНТЕРАКТИВНЫЙ СЕМИНАР (ПЕДСОВЕТ) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ*

Аннотация

В статье приводится пример того, как с использованием информационно-коммуникационных технологий можно в образовательной организации осуществлять внутрикорпоративное обучение, нацеленное на конечный точечный запрос современных вызовов системы образования. Предложенный вариант проведения интерактивного обучающего семинара (педсовета) с использованием разработанного программного продукта позволяет повысить эффективность обучения, так как каждый педагог «проживает» все этапы обучения в действии. Работа в команде позволяет повысить уровень сплоченности коллектива, что тоже важно в век цифровых технологий. Практика проведенных семинаров в двух различных образовательных учреждениях позволяет утверждать, что проект масштабируем. После семинара каждый участник может забрать с собой выполненную работу и в любой момент времени обратиться к ней.

Ключевые слова: функциональная грамотность, интерактив, кейс, информационные технологии, практическое задание, эффективность, ICLIS, PISA.

1. Введение

В рамках реализации указа Президента России от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [18], где в качестве одной из приоритетных целей развития нашей страны на ближайшие годы названо вхождение России в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования, была разработана методология и критерии оценки качества общего образования на основе практики международных исследований. Методология предусматривает целый ком-

плекс мероприятий, в том числе проведение ежегодной региональной оценки по модели PISA в 15 субъектах Российской Федерации [2, 9, 17].

На развитие функциональной грамотности учащихся влияют следующие факторы:

- 1) содержание образования (национальные стандарты, учебные программы);
- 2) формы и методы обучения;
- 3) система диагностики и оценки учебных достижений обучающихся;
- 4) программы внешкольного, дополнительного образования;

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_03-2023/

Контактная информация

Лобанов Алексей Александрович, учитель информатики, директор, «Школа «Таурас», 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

INTERACTIVE SEMINAR (TEACHERS' COUNCIL) USING INFORMATION TECHNOLOGIES

Abstract

The article provides an example of how, using information and communication technologies, it is possible to carry out internal corporate training in an educational organization, aimed at the final point request of modern challenges of the education system. The proposed option for conducting an interactive training seminar (teachers' council) using the developed software product makes it possible to increase the effectiveness of training, since each teacher "lives through" all stages of learning in action. Teamwork allows you to increase the level of team cohesion, which is also important in the digital age. The practice of seminars held in two different educational institutions suggests that the project is scalable. After the seminar, each participant can take with him the completed work and refer to it at any time.

Keywords: functional literacy, interactive, case study, information technologies, practical task, efficiency, ICLIS, PISA.

- 5) модель управления школой (общественно-государственная форма, высокий уровень автономии школ в регулировании учебного плана);
- 6) наличие дружелюбной образовательной среды, основанной на принципах партнерства со всеми заинтересованными сторонами;
- 7) активная роль родителей в процессе обучения и воспитания детей.

Можно выделить следующие особенности заданий для оценки функциональной грамотности [5, 14]:

- задача поставлена вне предметной области и решается с помощью предметных знаний, например, по математике;
- в каждом из заданий описывается некоторая жизненная ситуация, как правило, близкая и понятная обучающемуся;
- контекст заданий близок к проблемным ситуациям, возникающим в повседневной жизни;
- ситуация требует осознанного выбора модели поведения;
- вопросы изложены простым, ясным языком и, как правило, немногословны;
- задания требуют перевода с бытового языка на язык предметной области (математики, физики и др.);
- в заданиях используются иллюстрации: рисунки, таблицы.

В 2013 и 2018 годах проводилось Международное исследование компьютерной и информационной грамотности ICILS (*англ.* ICILS — International Computer and Information Literacy Study) [16, 19], организованное Международной организацией по оценке учебных достижений EIA. Это исследование проводится раз в пять лет, Россия участвовала в нем в 2013 году, Москва как отдельный субъект РФ — в 2018 году [15]. Данное исследование позволяет сравнить уровень компьютерной и информационной грамотности учащихся восьмых

классов в различных странах мира, а также выявить различия в национальных системах образования.

Следует отметить, что в исследовании ICILS изучался уровень цифровой грамотности *всех* участников образовательных отношений, в том числе учителей. Цифровая грамотность педагогов измерялась через серию вопросов анкеты в виде индекса, состоящего из пяти компонентов: информационной грамотности, компьютерной грамотности, медиаграмотности, коммуникативной грамотности и отношения к технологическим инновациям. Результаты исследования показали, что педагоги по уровню цифровой грамотности опережают учащихся.

2. Общая характеристика интерактивного обучающего семинара по теме «Функциональная грамотность школьников в свете ФГОС»

С целью устранения профессиональных дефицитов и развития профессиональных компетенций учителей в контексте развития функциональной грамотности обучающихся на всех уровнях обучения и цифровизации системы образования нами был разработан интерактивный обучающий семинар по теме «Функциональная грамотность школьников в свете ФГОС».

Технологическая карта интерактивного семинара (по желанию — тематического педсовета) приведена в таблице.

В данной статье мы не будем останавливаться на теоретической части семинара, каждая образовательная организация может разработать ее самостоятельно (для подготовки материалов теоретического трека можно использовать работы [1, 3, 4, 6–8, 10–13]). Но желающие могут воспользоваться и разработанными нами материалами, они представлены в *Приложении 2* к статье.

Таблица

Технологическая карта интерактивного семинара

Авторы	Лобанов Алексей Александрович, учитель информатики, директор ЧОУ «Школа «Таурас» Лобанова Татьяна Юрьевна, учитель информатики, МАОУ «Ангарский лицей № 1»
Образовательные организации	ЧОУ «Школа «Таурас», Санкт-Петербург МАОУ «Ангарский лицей № 1», г. Ангарск, Иркутская область
Тема семинара	Функциональная грамотность школьников в свете ФГОС
Участники семинара	Учителя-предметники, педагоги дополнительного образования
Форма проведения семинара	Интерактивный семинар
Продолжительность семинара	2 астрономических часа
Оснащение семинара	• Проектор (интерактивная доска). • Электронная рабочая тетрадь. • Электронный квест
Цель семинара	Развитие профессиональных компетенций учителей в контексте развития функциональной грамотности обучающихся на всех уровнях обучения и цифровизации системы образования
Задачи семинара	• Раскрыть и закрепить понятие «функциональная грамотность». • Рассмотреть пути формирования и развития функциональной грамотности обучающихся. • Развивать ИКТ-компетентность педагогов

Окончание таблицы

Авторы	Лобанов Алексей Александрович, учитель информатики, директор ЧОУ «Школа «Таурас» Лобанова Татьяна Юрьевна, учитель информатики, МАОУ «Ангарский лицей № 1»	
Приложения*	<i>Приложение 1.</i> Презентация к семинару. <i>Приложение 2.</i> Сопроводительный текст к семинару. <i>Приложения 3а, 3б.</i> Электронная рабочая тетрадь. <i>Приложение 4.</i> Квест-игра	
Ход семинара	Содержание	Продолжительность, мин
	1. Организационный трек	1
	2. Теоретический трек «Функциональная грамотность»	10
	3. Практический трек (работа в микрогруппах с электронной рабочей тетрадью)	60
	4. Кофе-брейк	19
	5. Контрольный трек	15
	6. Рефлексивный трек	3
	7. Заключительный трек	5
	8. Решение педсовета	5
	9. Выдача сертификатов	2
	ИТОГО:	120
Интернет-сервисы	https://castlots.org/razdelit-na-gruppy/ — для разбиения слушателей на группы случайным образом	
Электронная рабочая тетрадь	Обозначение вкладки	Содержание вкладки
	ТЛ	Титульный лист
	ЛР	Лист регистрации
	ТБ, PS, ICILS, Кейс_1, Кейс_2, Кейс_3	Практические задания
	РЛ	Рефлексивный лист
	И	Итоги работы группы
	РП	Решение педагогического совета и голосование
	Т	Контрольный трек
	С	Сертификаты

Приступая к формированию у учащихся функциональной грамотности, каждый учитель-предметник должен сам пройти все этапы этого нововведения в образовательный процесс. С этой целью и был разработан интерактивный семинар — чтобы учитель в процессе обучения «прожил» его, а не просто оказался слушателем.

3. Организация практического трека интерактивного обучающего семинара

Практический этап семинара проводится с помощью специально разработанного электронного приложения, выполненного в среде электронных таблиц: *Приложение 3а* предназначено для слушателей семинара, *Приложение 3б* — для ведущего семинара.

3.1. Разделение на группы

С помощью цифрового сервиса «castlots.org — онлайн генераторы»: <https://castlots.org/razdelit-na-gruppy/>

* Все приложения к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_03-2023/

случайным образом разбиваем всех слушателей семинара на рабочие группы по 4–6 человек: необходимо внести список всех педагогов, участвующих в семинаре, и сервис выполнит разбиение. Списки групп выводятся на экран, и участники занимают места в своих рабочих группах согласно жеребьевке.

3.2. Изучение инструкции и памятки

У каждого слушателя на рабочем столе компьютера находится электронная тетрадь — файл *Приложение_3а_ПС_ФГ_2022_стажер.xlsx*. На листе электронной тетради ТЛ (Титульный лист) (рис. 1) участники семинара знакомятся с инструкцией и памяткой.

При работе с электронной тетрадью предусмотрено использование трех цветов:



— оранжевый — необходимо внести свои записи;



— красный — необходимо внести информацию, предоставленную ведущим;



— синий — информация, которая появится после выполнения этапа.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Здравствуйте, дорогие коллеги! Мы, Лобанов Алексей Александрович и Лобанова Татьяна Юрьевна, рады приветствовать Вас на интерактивном практическом семинаре

"Функциональная грамотность школьников в свете ФГОС: способы формирования"

ЧОУ "ШКОЛА "ТАУРАС"

2022 год

Давайте познакомимся с вами:

1 участник	<i>Иванова Анна Степановна</i>
2 участник	
3 участник	<i>Гордюхина Елена Сергеевна</i>
4 участник	<i>Ангарская Анна Петровна</i>
5 участник	<i>Карская Елена Петровна</i>

Необходимо ввести ФИО участников группы

Рис. 1. Лист электронной тетради ТЛ (Титульный лист)

Ведущий семинара задает ключевой вопрос: «Кто первый предложил определение функциональной грамотности и как оно звучало? Да, вопрос сложный, но, выполнив квест и все пять заданий практического трека, вы сможете на него ответить».

Для того чтобы задание появилось на экране, стажеры должны ввести секретную комбинацию цифр, для проверки по истечении определенного времени также необходимо ввести число. В электронной тетради отобразится, правильно ли выполнено задание: зеленое поле сигнализирует, что все выполнено верно, крас-

ное — что допущена ошибка. За каждое задание стажеры получают определенное количество баллов, но, если они выполнили задание менее чем на 50 %, заветное кодовое слово не откроется.

3.3. Задание 1 «Теоретический блок» (10 мин)

Для прохождения первого практического задания, которое представлено в виде квест-игры (*Приложение 4*), стажеры должны ввести в красное поле на листе ТБ (рис. 2) кодовое число (7). После этого можно приступить к выполнению квеста. После ввода числа

Современные процессы развития страны выдвигают к сфере образования РФ ряд новых бований и задач. Одна из важнейших задач современной школы — воспитание и обучение людей.

КВЕСТ

7

Ввод числа для открытия задания

Ввод числа для проверки

Кодовое слово

Число набранных баллов

Выбор/ввод вариантов ответа

Появится высказывание

Рис. 2. Лист задания «Теоретический блок»

Добрый день! Вашей команде необходимо пройти квест, чтобы узнать кодовое слово.
Разгадайте по порядку все головоломки.

Начать

Рис. 3. Начало квеста

Расшифруй это



	е	р		э	е	ё	ж
	д	ф	ю	ю	б	б	ч
	х	ш	ь	л	п	и	у
	к	э	й	о	с	ц	ы
	ё	д	с	п	я	щ	й
	ж	ъ	з	а	щ	ч	я
	в	н	г	-	ш	м	т

Ответ: функционально - грамот

Ok

Рис. 4. Первое задание квеста

у слушателей откроется информация для выполнения задания.

Стажерам необходимо нажать на кнопку «КВЕСТ» и перейти к выполнению квеста (рис. 3). По ходу квеста нужно заполнять выделенные оранжевым цветом фрагменты на листе ТБ. По истечении времени выполнения задания слушатели получают первое кодовое слово, которое необходимо ввести вверху листа.

Квест состоит из пяти заданий:

- 1) «Расшифруй это» (рис. 4);
- 2) «Кроссворд»;
- 3) «Восстанови буквы»;
- 4) «Ребус»;
- 5) «Сопоставь».

3.4. Задание 2 «PISA» (10 мин)

Чтобы выполнить второе практическое задание, стажеры должны ввести кодовое число (15) в красное поле на листе PS (рис. 5). После этого можно приступить к выполнению задания. По истечении времени выполнения задания ведущий сообщает: «Получите второе кодовое число». Все слушатели вводят число, смотрят сумму набранных баллов, ошибки в выполнении задания. Ведущий предлагает второй команде зачитать вывод о модели развития современного образования PISA и полученное кодовое слово.

3.5. Задание 3 «ICILS» (10 мин)

Третье практическое задание получится выполнить, если слушатели введут кодовое число 18. В этом задании им предстоит познакомиться с требованиями к компьютерной грамотности. По истечении времени выполнения задания стажеры получают кодовое число, а ведущий предлагает третьей команде прочитать

об одном из итогов международного исследования ICLIS и назвать кодовое слово.

3.6. Задание 4 — кейс 1 «Трансформация и создание цифрового контента» (10 мин)

Для прохождения четвертого практического задания «Трансформация и создание цифрового контента» необходимо ввести в красное поле на листе Кейс_1 (рис. 6) кодовое число (11). После этого можно приступить к выполнению задания: по предложенному кейсу необходимо составить таблицу критериального оценивания и сформулировать проблему и тему проекта. По истечении времени выполнения задания слушателям выдается кодовое число, и стажеры видят свой вариант ответа и экспертный ответ. Четвертая команда зачитывает один из итогов международного исследования ICLIS и называет полученное кодовое слово.

3.7. Задание 5 — кейс 2 «Анализ представленного постера» (10 мин)

Результат работы всегда должен быть проанализирован. Для прохождения пятого практического задания «Анализ представленного постера» слушателям необходимо ввести в красное поле на листе Кейс_2 (рис. 7) кодовое число (11). После этого можно приступить к выполнению задания.

Учителя проводят анализ разработанного учащими постера по предложенным индикаторам и к каждой выставленной оценке (0, 1, 2 балла) приводят свое экспертное обоснование. По истечении времени выполнения задания слушатели получают второе кодовое число и могут увидеть предложенный экспертный ответ.

Пятая команда зачитывает один из итогов международного исследования ICLIS и называет полученное кодовое слово.

Кодовое слово появляется,
если правильно выполнено
более 50 % задания

*Зеленый цвет показывает,
что задание выполнено
правильно*

Рис. 5. Лист задания «PISA»

Рис. 6. Кейс 1 «Трансформация и создание цифрового контента»

Набрано баллов:	Кодовое слово	11	Ваша задача составить таблицу критериального оценивания				
Кейс "Проанализируйте следующий постер, разработанный учащимися. "			ИНДИКАТОР	Ваша оценка	Обоснование	ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА	
						0 баллов	1 балл
			Вставка текста	2			
			Редактирование и форматирование	1			

Рис. 7. Кейс 2 «Анализ представленного постера»

3.8. Задание 6 — кейс 3 «Сценарий урока» (10 мин)

Проведение урока всегда требует тщательной проработки с учетом различных факторов. Стажерам необходимо по заданным вводным данным составить мини-сценарий урока. Для прохождения шестого практического задания «Сценарий урока» слушателям необходимо ввести в красное поле на листе Кейс_3 (рис. 8) кодовое число (98). После этого можно приступить к выполнению задания.

По истечении времени выполнения задания стажеры получают кодовое число. К ответам стажеров предложены экспертные цели проектов.

Шестая команда зачитывает один из итогов международного исследования ICLIS и называет полученное кодовое слово.

3.9. Контрольный трек

Практический этап интерактивного семинара завершился, и слушателям предлагается пройти контрольный трек, выполнив тестовое задание. Необходимо перейти на лист электронной тетради Т (Тест), ввести кодовое число (44), прочитать информацию и по ссылке перейти к выполнению теста: <https://onlinetestpad.com/drflstkf7wea> (рис. 9).

3.10. Рефлексивный трек

После прохождения теста слушатели переходят к рефлексивному треку семинара (рис. 10): выбирают в электронной тетради лист РЛ (Рефлексивный лист) и вводят кодовое число 12.

Набрано баллов:	Кодовое слово	98	
Кейс "СЦЕНАРИЙ УРОКА"			
Составьте сценарий урока, предназначенного для обучения школьников умениям, необходимым для успешного решения учебных задач, описанных в данном кейсе.			
Целью данного урока является обучение школьников 7 класса созданию постеров.			
ОЦЕНКА СТАЖЁРА		ЭКСПЕРТНЫЙ СЦЕНАРИЙ	
Этап урока	Описание	Этап урока	Описание

Рис. 8. Кейс 3 «Сценарий урока»

44	Итоговый тест, для этого перейдите по ссылке
Для получения сертификата участника стажировочной сессии необходимо пройти по ссылке	
https://onlinetestpad.com/drfe1stkf7wea	
Для открытия теста введите кодовое слово: стажировка	
Функциональная грамотность	

Рис. 9. Лист электронной тетради Т (Тест)

12	РЕФЛЕКСИЯ	
	ВОПРОС	ОТВЕТ
	Практико-ориентированный образовательный семинар обеспечил возможность:	переосмыслить свою педагогическую деятельность
	РЕФЛЕКСИВНАЯ ОЦЕНКА: 65 балл(ов)	
	из 65 возможных. Уровень удовлетворённости семинаром 100%	
	СПАСИБО ЗА ОТВЕТЫ!	

Рис. 10. Лист электронной тетради РЛ (Рефлексивный лист)

3.11. Заключительный трек

Слушатели переходят в электронной тетради к листу И (Итог). На этом листе (рис. 11) они смогут увидеть основателя проектной технологии и время ее зарождения, а также, сколько баллов они набрали за выполнение всех практических заданий. Также стажеры увидят эффективность работы всей команды и пожелания от экспертной системы для дальнейшего профессионального развития. Здесь они снова вводят кодовое число.

3.12. Решение педсовета

Лист электронной тетради РП (Решение педсовета) используется, если семинар проводится в формате тематического интерактивного педсовета. Тогда при вводе кодового числа (105) экспертами будут предложены формулировки по итогам педсовета (рис. 12). Слушатели должны принять решение: что-то оставить в предложенных формулировках, что-то убрать и проголосовать за

окончательный вариант решения. Каждый участник напротив своей фамилии должен выбрать вариант решения.

3.13. Выдача сертификатов

Переход на лист электронной тетради С (Сертификат) позволяет сформировать документ о том, что педагог в качестве слушателя принял активное участие в практико-ориентированном семинаре (педсовете). Для этого участникам команд необходимо ввести кодовое число (100).

4. Заключение

Предложенный вариант проведения интерактивного обучающего семинара (педсовета) с использованием разработанного программного продукта позволяет повысить эффективность обучения, так как каждый педагог «проживает» все этапы в действии. Работа в команде

ИТОГИ РАБОТЫ ГРУППЫ				
№ПРЗ	Тема практического задания	Набрано баллов	БУКВА	КОДОВОЕ СЛОВО
ТБ	Теоретический блок	5		
PS	PISA	28		
ICILS	ICILS	26		
Кейс_1	Трансформация и создание цифрового контента	11		
Кейс_2	Проанализируйте следующий постер, разработанный учащимися	6		
Кейс_3	СЦЕНАРИЙ УРОКА	11		
Иванова Анна Степановна, Гордюхина Елена Сергеевна, Ангарская Анна Петровна, Карская Елена Петровна, Попова Анна Ивановна Уважаемые: Ваша дружная команда набрала: 87 балл(ов) из 87 возможных Эффективность работы группы : 100% ВЫСШИЙ ПИЛОТАЖ				

Кодовые слова
за каждый этап

Буквы ФАМИЛИИ
основателя
технологии

Определение
функциональной
грамотности
выполнения

Количество
набранных баллов
и эффективность
работы команды

Рис. 11. Лист электронной тетради И (Итог)

РЕШЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОВЕТА			
Мероприятие	Срок	Ответственный	
1. Признать решение педагогического совета №__ от 20__ выполненным	-	Лобанов А.А.	
2. На заседании ШМО изучить опыт педагогов по формированию функциональной грамотности обучающихся в рамках предметных областей;	01.02.2022	Вольф Н.А.	
3. На заседании ШМО изучить опыт педагогов по формированию на родительских собраниях провести информирование родителей. Всем педагогам апробировать и внедрять технологии, обеспечить в рамках предметной декады провести открытые уроки, демонстрацию. Создать банк заданий, отвечающих формированию функциональной грамотности обучающихся.	03.2022	Неклюдова С.Н.	

ФИО педагога	Выбор
1. Иванова Анна Степановна	ЗА
2. Попова Анна Ивановна	ЗА
3. Гордюхина Елена Сергеевна	
4. Ангарская Анна Петровна	ЗА
5. Карская Елена Петровна	ЗА
6.	

ИТОГО	Чел
ЗА	4
ПРОТИВ	0
ВОЗДЕРЖАЛИСЬ	0

Проголосовали не все слушатели вашей команды

Рис. 12. Лист электронной тетради РП (Решение педсовета)

позволяет повысить уровень сплоченности коллектива, что тоже важно в век цифровых технологий. Практика проведенных семинаров в двух различных образовательных учреждениях позволяет утверждать, что проект масштабируем. После семинара каждый участник может забрать с собой выполненную работу и в любой момент времени обратиться к ней.

Список источников

1. Акушева Н. Г., Лойк М. Б., Скорodelова Л. А. Развитие функциональной грамотности чтения // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития. Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции (Чебоксары, 17 января 2020 года). Чебоксары: ООО «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2020. С. 49–51. EDN: WTTYRA.

2. Басюк В. С., Ковалева Г. С. Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности»: основные направления и первые результаты // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1. № 4 (61). С. 13–33. EDN: QHDFQS.

3. Богданец О. А. Характеристика понятия языковой функциональной грамотности младших школьников // Современная наука и образование: новые подходы и актуальные исследования. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Чебоксары, 26 июня 2020 года). Чебоксары: Негосударственное образовательное частное учреждение дополнительного профессионального образования «Экспертно-методический центр», 2020. С. 127–133. EDN: KLOBXL.

4. Варава О. С. Формирование функциональной грамотности детей младшего школьного возраста на уроках изобразительного искусства // Педагогический поиск. 2020. № 3. С. 13–16. EDN: LRRDJG.



Рис. 13. Лист электронной тетради С (Сертификат)

5. Вдовина Т. О. Функциональная грамотность: актуальность, структура, содержание. https://teacher.soiro.ru/pluginfile.php/622066/mod_resource/content/1/Презентация%20Функциональная%20грамотность_TOB.pdf

6. Грецишкина О. И. Задания по функциональной грамотности по биологии для 8 класса на тему «Ткани, органы и системы органов» // Информ-образование. 2020. № 1. С. 96–99. EDN: ADGUAB.

7. Игнатьева Е. Ю., Дмитриева С. В. Метапредметный потенциал учебного текста: актуализация в основной школе // Вестник Череповецкого государственного университета. 2020. № 1 (94). С. 162–172. EDN: IBLTNJ. DOI: 10.23859/1994-0637-2020-1-94-14

8. Кириллова О. А., Пермякова М. Ю. Кейс-технология как средство развития функционально-графической грамотности учащихся // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 1 (74). С. 246–248. EDN: JPPAOK.

9. Князева Н. К., Носков М. В. Формирование математической грамотности в начальной школе с использованием математических моделей и их анимационной иллюстрации // Информатика в школе. 2021. № 8. С. 53–62. EDN: BFKZDA. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-8-53-62

10. Козлова М. И. Повышение функциональной грамотности как необходимость современного образования // YOUTH FOR SCIENCE 2020. Сборник статей II Международного учебно-исследовательского конкурса. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2020. С. 116–125. EDN: YXAGIF.

11. Кудрявцева Т. Ю. Формирование функциональной грамотности на уроках истории // Наука и образование: новое время. 2020. № 2 (20). С. 28–31. EDN: EDSBBO.

12. Кузнецова Н. М., Денисова А. А. Внеурочная деятельность как компонент образовательного процесса, обеспечива-

ющий формирование функциональной грамотности учащихся // Региональное образование: современные тенденции. 2020. № 1 (40). С. 123–126. EDN: OIOEZB.

13. Любимов М. Л., Приходько О. Г., Захарова М. О., Мокс А. А. Формирование функциональной грамотности у детей с ограниченными возможностями здоровья на основе развития проектной деятельности // Специальное образование. 2020. № 2 (58). С. 73–93. EDN: DBVDFY. DOI: 10.26170/sp20-02-07

14. Малинникова Т. В., Рабинович П. Д., Матвиюк Е. С., Куликова И. Ю., Некрасова О. А., Апенько С. Н. Организационно-методические средства межпредметного обучения для формирования функциональной грамотности в условиях цифровой экономики // Образование и саморазвитие. 2020. Т. 15. № 4. С. 111–126. EDN: GGD MUQ. DOI: 10.26907/esd15.4.11

15. Международные исследования качества образования // Московский центр качества образования. https://mcko.ru/pages/i_s_q_e_icils

16. Описание проекта ICILS. https://www.hse.ru/data/2014/12/18/1103285933/Справочно_описание%20ICILS_v1.pdf

17. Половина И. П., Шестаков А. П., Захарова В. А., Егоров К. Б. Независимая оценка сформированности отдельных цифровых навыков обучающихся общеобразовательных организаций: подходы и результаты // Информатика и образование. 2021. Т. 36. № 9. С. 31–39. EDN: VLAUIE. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-9-31-39

18. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>

19. ICILS — International Computer and Information Literacy Study. <https://icils.acer.org/>

DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-61-73

В. К. Маркелов, О. А. Завьялова*Шуйский филиал Ивановского государственного университета, г. Шуя, Ивановская область, Россия*

ВОЗМОЖНОСТИ ИГРОВЫХ ДИАЛОГОВЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ РАЗДЕЛА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

Аннотация

Сегодня в школе обучению программированию уделяется недостаточно внимания, так как оно вызывает у учащихся множество трудностей, связанных с непониманием абстрактного и сложного для усвоения нового материала. При этом слабый уровень мотивации к изучению и в дальнейшем к преподаванию раздела «Программирование» является одной из проблем подготовки будущих учителей информатики. В качестве средства мотивации как для обучающихся, так и для будущих учителей информатики могут использоваться игровые диалоговые программы (игры, в которых игрок вступает в диалог с компьютером). Такие программы могут применяться учителями для отработки навыков у обучающихся по решению типовых задач раздела «Программирование».

В статье рассматриваются возможности применения различных разновидностей игровых диалоговых программ (текстовые квесты, игры со случайными числами, игра в кости, быки и коровы) для обучения решению типовых задач раздела «Программирование». В частности, данные игры могут использоваться в рамках изучения алгоритмов обработки данных с использованием ветвлений и циклов, алгоритмов поиска максимума и минимума, алгоритмов выделения цифр из натурального числа. При этом следует отметить, что эти программы могут быть адаптированы для обучения решению типовых задач раздела «Программирование» на базе других учебных языков программирования, таких как Pascal, Java, C++ и т. д.

Ключевые слова: программирование, игровые диалоговые программы, методика обучения программированию, Python, информатика.

1. Введение

Проблемы преподавания раздела «Программирование» в рамках школьного курса информатики обусловлены существенными изменениями курса информатики,

к числу которых относится переход на новые федеральные государственные образовательные стандарты. Согласно Примерной рабочей программе основного общего образования по информатике, составленной на основе требований к результатам освоения основной

Контактная информация

Маркелов Валерий Константинович, магистрант 2-го года обучения по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» (профиль «Информационные технологии в профессиональной деятельности педагога»), Шуйский филиал Ивановского государственного университета, г. Шуя, Ивановская область, Россия; *адрес:* 155908, Россия, Ивановская область, г. Шуя, ул. Кооперативная, д. 24; *e-mail:* v.a.l.e.m.a.r.k@yandex.ru

Завьялова Ольга Алексеевна, канд. пед. наук, доцент кафедры математики, информатики и методики обучения, Шуйский филиал Ивановского государственного университета, г. Шуя, Ивановская область, Россия; *адрес:* 155908, Россия, Ивановская область, г. Шуя, ул. Кооперативная, д. 24; *e-mail:* ooolga30@yandex.ru

V. K. Markelov, O. A. Zavyalova

Shuya branch of Ivanovo State University, Shuya, Ivanovo Region, Russia

THE POSSIBILITIES OF GAME DIALOG PROGRAMS FOR TEACHING THE SOLUTION OF TYPICAL TASKS OF THE "PROGRAMMING" SECTION OF THE SCHOOL INFORMATICS COURSE

Abstract

Today, not enough attention is paid to teaching programming in schools, as it causes many difficulties for students associated with a misunderstanding of the abstract and difficult to assimilate new material. At the same time, a weak level of motivation to study and, in the future, to teach the section "Programming" is one of the problems of training future informatics teachers. As a means of motivation for both students and future informatics teachers, game dialogue programs (games in which the player enters into a dialogue with the computer) can be used. Such programs can be used by teachers to develop students' skills in solving typical problems in the "Programming" section.

The article discusses the possibilities of using various types of game dialogue programs (text quests, games with random numbers, dice, bulls and cows) for learning to solve typical problems in the "Programming" section. In particular, these games can be used in the study of data processing algorithms using branches and loops, algorithms for finding the maximum and minimum, algorithms for extracting digits from a natural number. At the same time, it should be noted that these programs can be adapted for learning to solve typical problems of the "Programming" section based on other educational programming languages, such as Pascal, Java, C++, etc.

Keywords: programming, game dialogue programs, programming teaching methods, Python, informatics.

образовательной программы основного общего образования, раздел «Алгоритмы и программирование» является одним из тематических разделов, определяющих структуру основного содержания учебного предмета «Информатика» [8].

В соответствии с обновленным ФГОС основного общего образования на основе требований к освоению предметных результатов по учебному предмету «Информатика» на базовом уровне можно выделить следующие типовые задачи раздела «Программирование» [7]:

- алгоритмы для управления исполнителями (Черепашка, Чертежник);
- алгоритмы обработки данных с использованием ветвлений и циклов;
- алгоритмы проверки делимости одного числа на другое;
- алгоритмы проверки натурального числа на простоту;
- алгоритмы выделения цифр из натурального числа;
- алгоритмы поиска максимума и минимума;
- алгоритм суммы числовой последовательности.

Обучение школьников программированию довольно часто вызывает у них множество трудностей, связанных с непониманием абстрактного и сложного для усвоения нового материала [5]. Поэтому успеваемость учащихся обычно снижается и интерес к изучению программирования падает, что негативно влияет на мотивацию к изучению информатики в целом. В том числе это связано с тем, что программирование является одним из самых сложных разделов школьного курса информатики для изучения и восприятия обучающимися [4]. Также слабый уровень мотивации к изучению и в дальнейшем к преподаванию раздела «Программирование» является одной из проблем подготовки будущих учителей информатики, для решения которой требуется модернизация существующих методик преподавания программирования [3].

Чтобы мотивировать обучающихся к изучению программирования, развивать в процессе обучения аналитическое и алгоритмическое мышление, нужно использовать задания, которые вызывают у школьников наибольший интерес: дети любят играть в игры и заинтересованы в том, чтобы разобраться, как они устроены [2]. Под *алгоритмическим мышлением* понимается совокупность мыслительных действий и приемов, нацеленных на решение задач, в результате которых создается алгоритм, являющийся специфическим продуктом человеческой деятельности [9]. Поэтому в качестве средства мотивации как для обучающихся, так и для будущих учителей информатики могут использоваться игровые диалоговые программы.

Особенность игровой диалоговой программы состоит в том, что результат ее работы напрямую зависит от того, как пользователь (игрок) взаимодействует с этой программой, т. е. от того, какие данные игрок вводит в программу (какой устанавливается «диалог» между игроком и игровой программой) [6]. Такие программы могут использоваться учителями как для мотивации обучающихся к обучению программированию, так и для отработки у обучающихся навыков решения типовых задач раздела «Программирование».

2. Разновидности игровых диалоговых программ для решения типовых задач раздела «Программирование»

Рассмотрим возможности использования различных разновидностей игровых диалоговых программ для решения типовых задач раздела «Программирование». Рабочие примеры данных программ на базе языка программирования Python доступны для скачивания и тестирования посредством онлайн-среды программирования Trinket.io по следующей ссылке:

<https://sites.google.com/view/game-dialogue-programs/main>

2.1. Текстовые квесты

Одной из наиболее простых, но в то же время интересных и творческих разновидностей игровых диалоговых программ, которую можно использовать для обучения программированию, является текстовый квест. Под *текстовым квестом* понимается игра, сюжет которой напрямую зависит от действий игрока. Обучающимся будет интересно придумать собственную историю и возможные варианты того, как она будет развиваться.

2.1.1. Программа «Прогулка»

В качестве примера рассмотрим одну из таких историй.

В ней мальчик Вася в прекрасный солнечный день решает прогуляться, и перед ним встает выбор: отправиться в парк или к реке. В зависимости от совершенного выбора у истории будут различные варианты развития событий или последствия — «концовки». Данная история выглядит следующим образом.

Начало истории. Проснувшись рано утром, Вася выглянул в открытое окно. Ясное и безоблачное небо распахивалось над головой, как ковер, привлекая внимание красотой и яркостью. Лучи солнца освещали все вокруг и обогащали цвета природы. Трава, деревья и цветы блестели на солнце. Птицы чирикали и пели свои песни, совершенно не обращая внимания на прохожих на земле. Воздух был свежим и легким, наполняя легкие чистым и приятным запахом свежей зелени.

Поэтому Вася решил прогуляться и задумался, куда отправиться: в парк или к реке?

1 — отправиться в парк;

2 — отправиться к реке.

Концовка № 1. Летний парк был настоящим укрытием от солнечной жары. Это было незабываемое место, где можно расслабиться и насладиться воздухом цветущей природы. Петя поразился красоте вокруг: воздух был наполнен ароматами душистых цветов. Парк был в своем расцвете, а зеленые деревья были облиты ярким солнцем. Насладившись прогулкой, Петя отправился навестить своих друзей.

Концовка № 2. Когда Петя добрался до реки, он сразу же заметил красоту природы, которой он окружен. Река была глубокой и узкой, а вода в ней — прозрачной и искристой. На берегу реки были белые камни, которые блестели на солнце. Он решил пройти вдоль реки, чтобы насладиться красотами природы и провести время на свежем воздухе. Счастливый и довольный своей прогулкой, Вася вернулся домой, соскучившись по своим любимым игрушкам, которые ждали его дома.

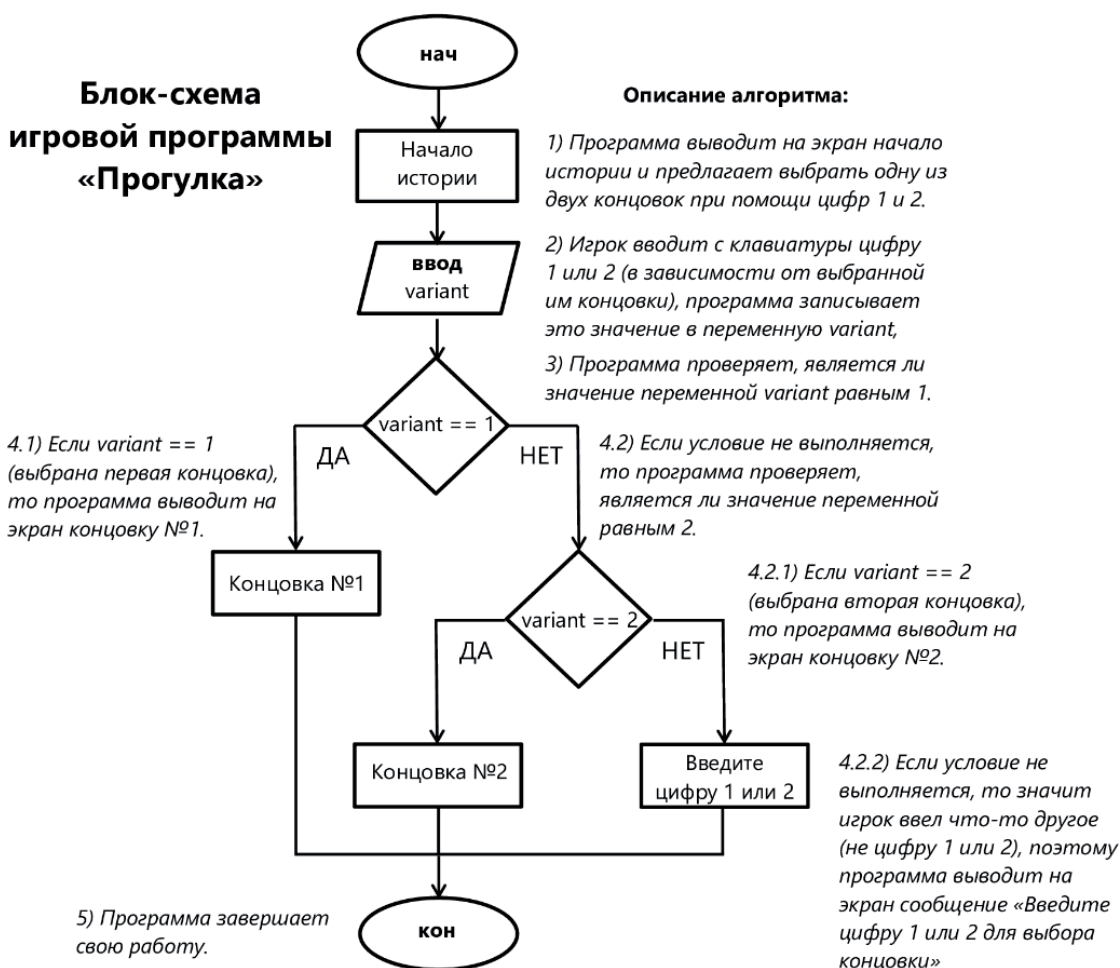


Рис. 1. Блок-схема игровой диалоговой программы «Прогулка»

Блок-схема игровой диалоговой программы «Прогулка» представлена на рисунке 1, а также доступна по ссылке:

<https://drive.google.com/file/d/10qGLkdB7HCA2Du9QRwptvok7dnMxrmkv>

Данная программа выводит на экран начало истории и предлагает игроку выбрать один из двух вариантов дальнейшего развития событий при помощи цифр 1 и 2 (1 — отправиться в парк, 2 — отправиться к реке). Затем

игрок вводит с клавиатуры цифру 1 или 2, чтобы перейти к концовке истории, а программа выводит на экран концовку в зависимости от выбранного варианта. Если игрок ввел другую цифру или символ, то программа выведет на экран сообщение: «Введите цифру 1 или 2 для выбора концовки» и завершит свою работу.

На рисунке 2 представлена демонстрация работы игровой диалоговой программы «Прогулка» на языке Python в онлайн-среде программирования Trinket.io.

```

1 # Программа «Текстовый квест»
2
3 print(">>> Проснувшись рано утром, Вася выглянул в открытое окно.")
4 print(">>> Ясное и безоблачное небо распахивалось над головой как ковер, привлекая своё внимание красотой и яркостью.")
5 print(">>> Лучи солнца освещали все вокруг и обогащали цвета природы. Трава, деревья и цветы блистали на солнце.")
6 print(">>> Птицы чирикали и пели свои песни, совершенно не обращая внимания на прохожих на земле.")
7 print(">>> Воздух был свежим и легким, наполняя легкие чистым и приятным запахом свежей зелени.")
8 print(">>> Поэтому Вася решил прогуляться и задумался куда отправиться: в парк или к реке?")
9 print("<<< 1 – отправиться в парк!")
10 print("<<< 2 – отправиться к реке!")
11
12 variant = int(input("<<< Вариант концовки: "))
13
14 if variant == 1:
15     print(">>> Летний парк был настоящим укрытием от солнечной жары.")
16     print(">>> Это было незабываемое место, где можно расслабиться и насладиться воздухом цветущей природы.")
17     print(">>> Пята поразился красотой вокруг: воздух был наполнен ароматами душистых цветов.")
18     print(">>> Парк был в своем расцвете, а зеленые деревья были облиты ярким солнцем.")
19     print(">>> Насладившись прогулкой, Пята отправился навещать своих друзей.")
20 else:
21     if variant == 2:
22         print(">>> Когда Пята добрался до реки, он сразу же заметил красоту природы, которой он окружен.")
23         print(">>> Река была глубокой и узкой, а вода в ней – прозрачной и искристой.")
24         print(">>> На берегу реки были белые камни, которые блистали на солнце.")
25         print(">>> Он решил пройти вдоль реки, чтобы насладиться красотами природы и провести время на свежем воздухе.")
26         print(">>> Счастливым и довольным своей прогулкой, Вася вернулся домой, соскучившись по своим любимым игрушкам, которые ждали его дома.")
27     else:
28         print(">>> Введите цифру 1 или 2 для выбора варианта концовки.")

```

Рис. 2. Демонстрация работы игровой диалоговой программы «Прогулка» в онлайн-среде программирования Trinket.io

Аналогичную игровую диалоговую программу можно использовать при изучении полного условного оператора, а также простых и вложенных условий. Обучающиеся придумывают начало истории (в качестве истории можно взять случай из жизни), а затем два возможных варианта ее развития — «концовки», а после того как придуманы история и варианты ее окончания, учащиеся приступают к разработке программы на учебном языке программирования (Pascal или Python), используя готовую блок-схему [5].

2.1.2. Программа «Таинственный остров»

Более сложным примером текстового квеста является игровая программа, в которой игроку необходимо выбрать один из нескольких вариантов развития событий, которые могут привести к нескольким «концовкам».

В качестве примера такой игры рассмотрим игровую диалоговую программу «Таинственный остров» про исследователя, который приплывает на тропический остров в поисках сокровищ. Исследователь может «перемещаться» по различным частям острова, используя цифры 1, 2, 3 и 4 (1 — северная часть острова, 2 — восточ-

ная, 3 — западная, 4 — южная). При этом в зависимости от того, какую часть острова он решит исследовать, будут получены различные концовки.

Таким образом, история для данной игровой диалоговой программы выглядит следующим образом.

Начало истории. Далекий тропический остров таит в себе множество тайн и загадок. Исследователь приплывает на остров, чтобы изучить его и отыскать сокровище, которое находится где-то на острове. Исследователь может перемещаться по различным частям острова, используя цифры 1, 2, 3, 4:

- 1 — перейти в северную часть острова;
- 2 — перейти в восточную часть острова;
- 3 — перейти в западную часть острова;
- 4 — перейти в южную часть острова.

Концовка № 1. Исследователь направился в северную часть острова, где отыскал легендарное сокровище острова! После возвращения из путешествия наш герой стал богатым и знаменитым.

Концовка № 2. В восточной части острова исследователь случайно столкнулся с пиратами. Пираты захватили несчастного исследователя в плен и забрали на свой корабль в длительное плавание.

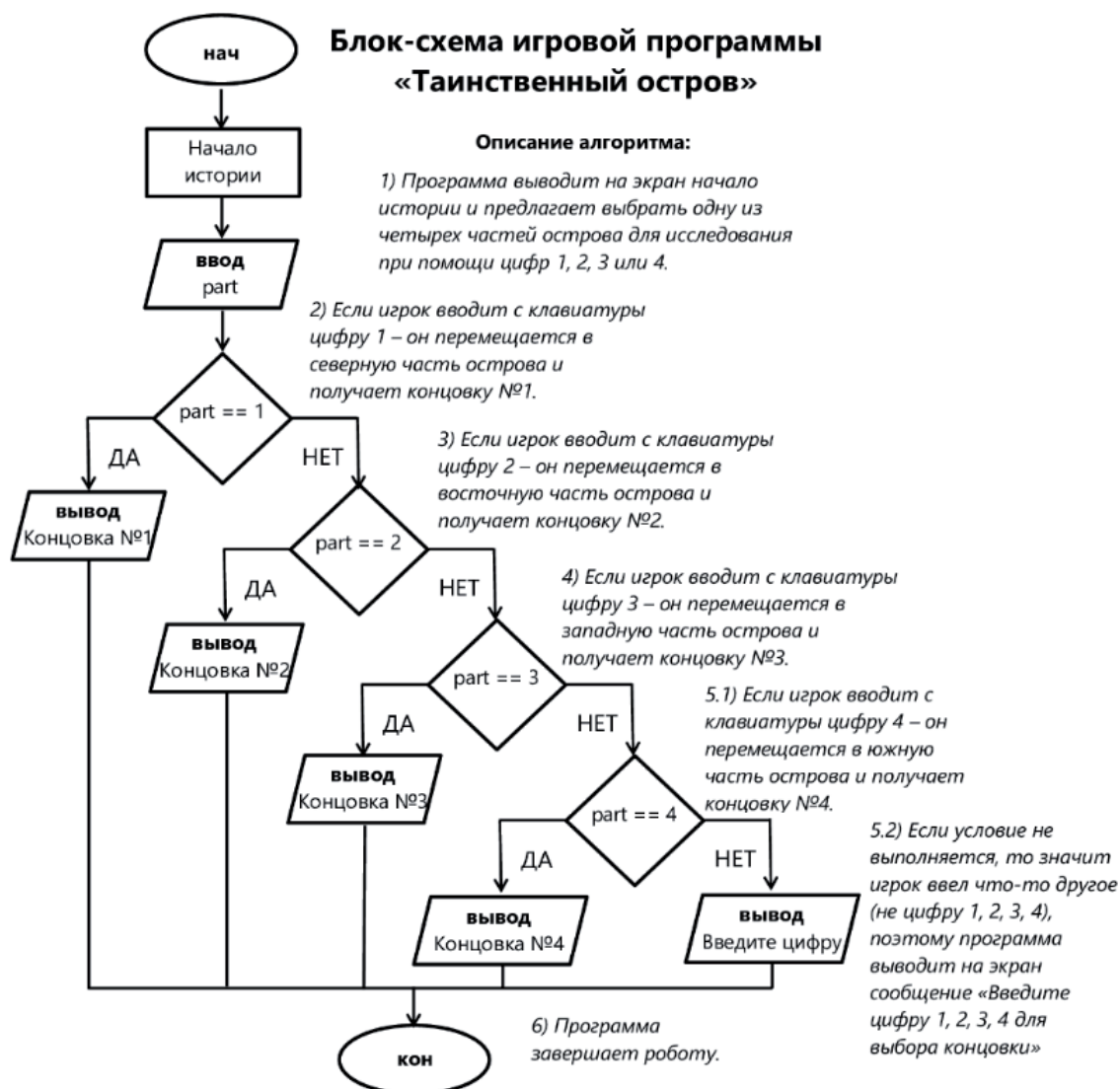


Рис. 3. Блок-схема игровой диалоговой программы «Таинственный остров»

```

Island.py - D:\Island.py (3.11.1)
File Edit Format Run Options Window Help
# Программа «Таинственный остров»

print("Далекый тропический остров таит в себе множество тайн и загадок.")
print("Исследователь приплывает на остров, чтобы изучить его и отыскать сокровище, которое находится где-то на острове.")
print("Исследователь может перемещаться по различным частям острова, используя цифры 1, 2, 3, 4:")
print("1 - перейти в северную часть острова")
print("2 - перейти в восточную часть острова")
print("3 - перейти в западную часть острова")
print("4 - перейти в южную часть острова.")
part = int(input("Концовка: "))
if part == 1:
    print("Исследователь направился в северную часть острова, где отыскал легендарное сокровище острова!")
    print("После возвращения из путешествия наш герой стал богатым и знаменитым.")
elif part == 2:
    print("В восточной части острова исследователя поджидали враждебно настроенные аборигены.")
    print("Однако ему удалось с ними подружиться и впоследствии стать вождем племени.")
elif part == 3:
    print("В западной части острова исследователь случайно столкнулся с пиратами.")
    print("Пираты захватили несчастного исследователя в плен и забрали на свой корабль в длительное плавание.")
elif part == 4:
    print("На южной части острова обитало огромное количество видов неизвестных науке птиц.")
    print("Исследователь провел несколько дней на острове, изучая их, а по возвращении написал книгу о необычных птицах тропических островов.")
else:
    print(">>> Введите цифру 1, 2, 3, 4 для выбора варианта концовки.")

IDLE Shell 3.11.1
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.11.1 (tags/v3.11.1:a7a450f, Dec 6 2022, 19:58:39) [MSC v.1934 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
===== RESTART: D:\Island.py =====
Далекый тропический остров таит в себе множество тайн и загадок.
Исследователь приплывает на остров, чтобы изучить его и отыскать сокровище, которое находится где-то на острове.
Исследователь может перемещаться по различным частям острова, используя цифры 1, 2, 3, 4:
1 - перейти в северную часть острова
2 - перейти в восточную часть острова
3 - перейти в западную часть острова
4 - перейти в южную часть острова.
Концовка: 3
В западной части острова исследователь случайно столкнулся с пиратами.
Пираты захватили несчастного исследователя в плен и забрали на свой корабль в длительное плавание.
>>>

```

Рис. 4. Демонстрация работы игровой диалоговой программы «Таинственный остров» в среде программирования IDLE Python

Концовка № 3. В западной части острова исследователя поджидали враждебно настроенные аборигены. Однако ему удалось с ними подружиться и впоследствии стать вождем племени.

Концовка № 4. На южной части острова обитало огромное количество птиц неизвестных науке видов. Исследователь провел несколько дней на острове, изучая их, а по возвращении написал книгу о необычных птицах тропических островов.

Блок-схема игровой диалоговой программы «Таинственный остров» представлена на рисунке 3 и доступна по ссылке:

<https://drive.google.com/file/d/1KMdHVbroMA7iOFtaOvYFw-G4n8ILUkLq>

Так же как и игровая программа «Прогулка», данная программа выводит на экран начало истории, но теперь предлагает игроку выбрать один из нескольких вариантов дальнейшего развития событий (в какую часть острова отправиться исследователю) при помощи цифр 1, 2, 3, 4. Затем игрок вводит с клавиатуры цифру 1 или 2, чтобы перейти к концовке истории, а программа выводит на экран концовку в зависимости от выбранного варианта. Если игрок ввел другую цифру или символ, то программа выведет на экран сообщение: «Введите цифру 1, 2, 3, 4 для выбора концовки» и завершит свою работу.

На рисунке 4 представлена демонстрация работы игровой программы «Таинственный остров» в среде программирования IDLE Python. Данная программа подойдет как для изучения простых и вложенных условий, так и для знакомства обучающихся с каскадным условным оператором в Python, благодаря наличию нескольких

«концовок» в игре. При этом сначала можно рассмотреть вариант программы с применением вложенных условий, а потом переделать ее с использованием каскадного условного оператора, показав, что обновленный вариант «читается» проще и позволяет лучше понять, как работает программа.

2.1.3. Создание истории с помощью чат-бота ChatGPT

Если обучающиеся хотят почувствовать себя писателями и написать интересную историю для своего текстового квеста, они могут воспользоваться возможностями чат-бота ChatGPT, отправив ему текстовый запрос: «напиши историю про <идея истории>». Полученный вариант истории может быть неидеален, а также содержать логические, орфографические и синтаксические ошибки, поэтому он должен быть переработан обучающимися совместно с учителем.

Отметим, что история, представленная в игровой диалоговой программе «Прогулка», была создана с использованием возможностей чат-бота ChatGPT.

По состоянию на июнь 2023 года доступ к чату-боту ChatGPT ограничен в Российской Федерации, однако его возможностями можно воспользоваться при помощи ботов ChatGPT в мессенджере Telegram, которые основаны на API OpenAI.

Примерами таких ботов являются:

- ChatGPT 3.5 | Telegram bot (<https://t.me/GPT4Telegrambot>);
- CHAT GPT FREE bot (https://t.me/GPT_chat_robot);
- ChatGPT Bot (https://t.me/chatsgpts_bot).

Данные боты являются бесплатными для использования, но могут иметь ограничения по скорости и количеству запросов.

Для доступа к ChatGPT также могут использоваться и другие сервисы, разработанные с применением OpenAI API, например: <https://chat-gpt.org/ru>

2.2. Игры со случайными числами

Одним из типов игровых диалоговых программ, которые также можно использовать для решения типовых задач раздела «Программирование», являются игры, в которых используются случайные числа. Для работы со случайными числами в Pascal для этого используются функция *random* и процедура *randomize*, а в Python – модуль *random*.

2.2.1. Программа «Бросок игровых кубиков»

Простейшей игровой диалоговой программой с использованием случайных чисел является игровая программа «Бросок игровых кубиков».

В данной игре программа, выступающая в качестве игрока, «бросает» два игровых кубика, а игрок в свою очередь должен попытаться угадать сумму чисел, выпавших на кубиках. Компьютер определяет значения

игровых кубиков (от 1 до 6) случайным образом, следовательно, сумма чисел, выпавших на кубиках, может принимать значения от 2 до 12.

Блок-схема игровой диалоговой программы «Бросок игровых кубиков» представлена на рисунке 5 и доступна по ссылке:

<https://drive.google.com/file/d/1JW1UnAGaiT2qtQ0E15fNR-gs40UDE17b>

Данная игровая программа может использоваться для знакомства обучающихся с возможностями работы со случайными числами в рамках изучения программирования (функция *random* в языке Pascal и модуль *random* в языке Python). Кроме того, ее можно использовать в рамках изучения простых условий и полного условного оператора в соответствующем учебном языке программирования.

Демонстрация игровой диалоговой программы «Бросок игровых кубиков» в онлайн-среде программирования Online Python (<https://www.online-python.com>) представлена на рисунке 6.

2.2.2. Программа «Угадай больше»

Другим вариантом игры с использованием игровых кубиков может быть игровая диалоговая программа «Угадай больше».



Рис. 5. Блок-схема игровой диалоговой программы «Бросок игровых кубиков»

The screenshot displays the Online Python Beta web interface. At the top, there's a header with the Python logo and 'ONLINE PYTHON BETA'. Below it is a toolbar with icons for file operations (new, open, save, undo, redo) and a settings icon. The main area shows a file named 'main.py' with the following Python code:

```

1 # Программа «Бросок игральных кубиков»
2
3 import random
4
5 c1 = random.randint(1, 6)
6 c2 = random.randint(1, 6)
7
8 true_sum = c1 + c2
9
10 my_sum = int(input("Введите сумму выпавших чисел: "))
11
12 print("На первом кубике выпало", c1)
13 print("На втором кубике выпало", c2)
14
15 print("Сумма выпавших чисел равна", true_sum)
16
17 if my_sum == true_sum:
18     print("Поздравляю, вы угадали!")
19 else:
20     print("К сожалению, вы не угадали :(")

```

Below the code editor, there are buttons for 'Run' (a green play icon) and 'Share' (a share icon), followed by a text input field for 'Command Line Arguments'. The terminal window at the bottom shows the execution output:

```

Введите сумму выпавших чисел:
7
На первом кубике выпало 2
На втором кубике выпало 6
Сумма выпавших чисел равна 8
К сожалению, вы не угадали :(

** Process exited - Return Code: 0 **
Press Enter to exit terminal

```

Рис. 6. Демонстрация игровой диалоговой программы «Бросок игральных кубиков» в онлайн-среде программирования Online Python

В данной игре компьютер «бросает» три игральных кубика, а игрок должен угадать, какое наибольшее число выпало на кубике. Для того чтобы шанс угадать наибольшее число не был слишком высоким, можно использовать нестандартные кубики, которые могут принимать больше значений, например, от 1 до 9.

Блок-схема игровой диалоговой программы «Угадай большее» представлена на рисунке 7 и доступна по ссылке:

<https://drive.google.com/file/d/1ep8ObXmHDb1KkzewSBTnAZaKFlvefyme>

Для написания этой игровой программы необходимо реализовать алгоритм поиска максимума из трех чисел, являющийся одной из типовых задач раздела «Программирование». Данный алгоритм может быть реализован

как с использованием неполного условного оператора, так и при помощи каскадного условного оператора и вложенных условий.

В качестве дополнительного задания можно предложить обучающимся упростить игру, дополнив программу следующим образом — перед тем как игрок введет предполагаемое наибольшее число на кубиках, программа выведет на экран:

- сумму чисел, полученных после бросков трех игральных кубиков;
- наименьшее число, полученное на игральном кубике.

Таким образом, дополненный вариант программы можно использовать для формирования умения реали-

Блок-схема игровой программы «Угадай большее»

Описание алгоритма:

1) Компьютер «бросает» три игровых кубика (*cube_1*, *cube_2*, *cube_3*) с числами от 1 до 6

2) Игрок вводит с клавиатуры число *my_cube* – предполагаемое наибольшее число на кубике

3) Определение наибольшего числа на кубиках *max_cube*: предположим, что число на первом кубике *cube_1* – наибольшее.

4) Проверка других игровых кубиков: если значение на втором кубике больше максимального – меняем значение *max_cube* на значение второго кубика

5) Проверка других игровых кубиков: если значение на третьем кубике больше максимального – меняем значение *max_cube* на значение третьего кубика

6) Программа выводит на экран значения игровых кубиков (*cube_1*, *cube_2*, *cube_3*), а также наибольшее число на кубиках *max_cube* и наибольшее число на кубиках по мнению игрока *my_cube*

7.1) Программа проверяет условие: наибольшее число по мнению игрока (*my_cube*) совпадает с наибольшим числом на игровых кубиках (*max_cube*), то программа выводит на экран «Верно! Вы угадали наибольшее число.»

7.2) В противном случае, программа выводит на экран «К сожалению, вы не угадали.»

8) Программа завершает работу.

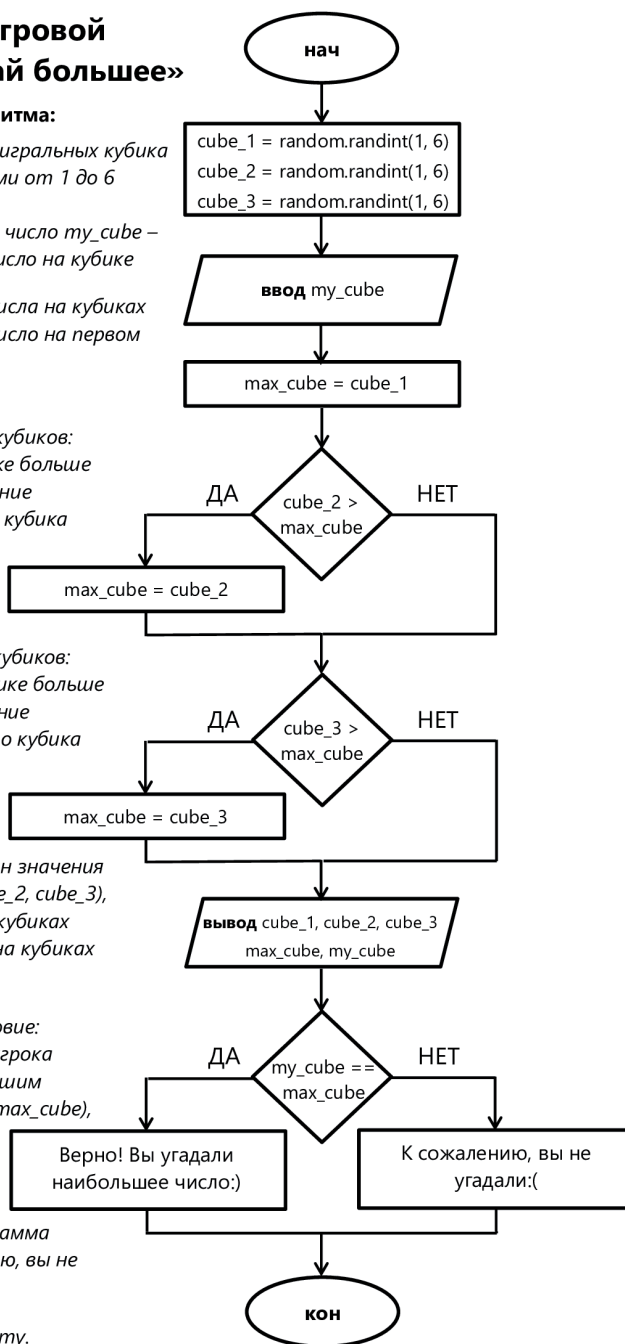


Рис. 7. Блок-схема игровой диалоговой программы «Угадай большее»

зоваться алгоритмы поиска максимума и минимума из трех чисел.

Демонстрация работы игровой диалоговой программы «Угадай большее» в онлайн-среде программирования Online Python Compiler (<https://www.programiz.com/python-programming/online-compiler/>) представлена на рисунке 8.

2.3. Игра в кости

Еще одной разновидностью игровых диалоговых программ, которые можно использовать в рамках обучения программированию, являются игры в кости.

В качестве примера такой игры рассмотрим игровую диалоговую программу «Кости», которая основана на одной из традиционных монгольских игр. «Шагай» —

это традиционная монгольская игра в кости, при этом в Монголии насчитывается до 60 видов игры в «Шагай» [1]. В свою очередь, шагай — это специально обработанные кости нижних надкопытных суставов свиней, овец, коз, козлы и некоторых других животных [10].

Более подробно рассмотрим правила игры «Кости». В начале игры у каждого игрока есть по 10 косточек. В начале каждого раунда компьютер и игрок по очереди ставят от 1 до 5 косточек. Компьютер предполагает, сколько должно быть косточек у него в сумме с игроком, и называет эту сумму. Задача игрока состоит в том, чтобы определить, сколько будет косточек у него в сумме с компьютером. Тот, кто оказался ближе к истинной сумме, в конце раунда забирает косточки противника. Если и игрок, и компьютер угадали истинную сумму косточек

Programiz

Python Online Compiler

Interactive Python Course



























main.py





Run

Shell

Clear

```
1 # Программа «Угадай большее»
2 import random
3
4 cube_1 = random.randint(1, 6)
5 cube_2 = random.randint(1, 6)
6 cube_3 = random.randint(1, 6)
7
8 print("Компьютер бросил три игральных кубика!")
9 print("Как вы думаете, какое наибольшее число выпало на кубике?")
10 my_cube = int(input("< Я думаю, что наибольшее число на кубике: "))
11
12 max_cube = cube_1
13 if cube_2 > max_cube:
14     max_cube = cube_2
15 if cube_3 > max_cube:
16     max_cube = cube_3
17
18 print("> На первом кубике выпало число", cube_1)
19 print("> На втором кубике выпало число", cube_2)
20 print("> На третьем кубике выпало число", cube_3)
21 print()
22 print("> Наибольшее число на кубике:", max_cube)
23 print("> Ваше наибольшее число на кубике:", my_cube)
24
25 if my_cube == max_cube:
26     print("Верно! Вы угадали наибольшее число:")
27 else:
28     print("К сожалению, вы не угадали:")
```

Компьютер бросил три игральных кубика!

Как вы думаете, какое наибольшее число выпало на кубике?

< Я думаю, что наибольшее число на кубике: 5

> На первом кубике выпало число 3

> На втором кубике выпало число 5

> На третьем кубике выпало число 2

> Наибольшее число на кубике: 5

> Ваше наибольшее число на кубике: 5

Верно! Вы угадали наибольшее число:)

> |

Рис. 8. Демонстрация работы игровой диалоговой программы «Угадай большее» в онлайн-среде программирования Online Python Compiler (Programiz)

или не угадали ее на одинаковое количество косточек, в раунде объявляется ничья. В игре побеждает тот, кто заберет все косточки противника.

Блок-схема игровой диалоговой программы «Кости» доступна по следующей ссылке: <https://drive.google.com/file/d/1KTGDv1d4A1mghS2DauWOFAMctMyq6ick>

Рассмотрим более подробно алгоритм работы программы «Кости» на базе языка Python.

1) В начале игры как у игрока, так и у компьютера есть по 10 косточек, или «шагай». Переменная *player_points* = 10 — количество косточек у игрока, *computer_points* = 10 — количество косточек у компьютера, а переменная *turns* = 0 — номер текущего раунда игры.

2) Игра разделена на раунды, каждый из которых представляет собой итерацию цикла с предусловием. Игровой цикл продолжается до тех пор, пока один из игроков не заберет все косточки у другого игрока, т. е. пока *player_points* > 0 и *computer_points* > 0. При этом в начале каждой итерации значение переменной *turns* (номер текущего раунда игры) увеличивается на 1, а на экран выводится количество косточек как у игрока, так и у противника.

3) Компьютер при помощи функции *random.randint()* «предполагает», сколько косточек может поставить игрок в текущем раунде, поэтому проверяется условие: является ли количество косточек игрока (*player points*)

больше 5. Если условие выполняется, то игрок может поставить от 1 до 5 косточек, а если условие не выполняется (у игрока осталось меньше 5 косточек), то игрок может поставить от 1 до *player points* косточек.

4) Аналогичным образом при помощи функции *random.randint()* компьютер «предполагает», сколько косточек он может поставить в текущем раунде, поэтому проверяется условие: является ли количество косточек компьютера (*computer_points*) большим 5. Если условие выполняется, то компьютер может поставить от 1 до 5 косточек, а если условие не выполняется (у игрока осталось меньше 5 косточек), то компьютер может поставить от 1 до *computer_points* косточек.

Примечание: данные условия нужны для того, чтобы компьютер не мог поставить больше косточек, чем есть у игрока (например, если у игрока осталось 4 косточки, а компьютер ставит 5 косточек, чего не может быть), а также чтобы компьютер не мог поставить свои косточки «в долг», т. е. поставить больше косточек, чем у него есть (например, если у компьютера 1 косточка, а он ставит 4 косточки, если компьютер проиграет, то у него останется —3 косточки, чего также не может быть).

5) Вычисляется предполагаемая компьютером сумма косточек игрока и компьютера (*computer_sum*) и выводится на экран, чтобы помочь игроку приблизительно угадать количество косточек, которое мог поставить компьютер.

6) Игрок вводит с клавиатуры количество косточек, которые он хочет поставить (*pr_player*), а также предполагаемое количество косточек, которые поставил компьютер (*pr_computer*).

7) Вычисляется предполагаемая игроком сумма косточек игрока и компьютера (*player_sum*) и реальная сумма косточек игрока и компьютера (*true_sum*), т. е. сумма косточек, которые поставил игрок (*pr_player*), и косточек, которые поставил компьютер (*cr_computer*). Затем все полученные суммы косточек (*player_sum*, *computer_sum*, *true_sum*) выводятся на экран.

8) Сравниваются расстояния (модули разности) между реальной суммой косточек и предполагаемыми суммами косточек игрока и компьютера. При этом количество косточек победителя увеличивается на количество косточек, которые поставил проигравший, а проигравший теряет эти косточки. Вычисления производятся по следующим правилам:

- если предполагаемая сумма косточек игрока ближе к реальной сумме (ее модуль разности меньше), то побеждает игрок (на экран выводится сообщение «Я победил в раунде!»);
- если предполагаемая сумма косточек игрока ближе к реальной сумме (ее модуль разности меньше), то побеждает компьютер (на экран выводится сообщение «Я проиграл в раунде!»);
- в противном случае (модули разности между реальной суммой и суммами игрока и компьютера совпадают) в раунде объявляется ничья (на экран выводится сообщение «Ничья!»).

Например, реальная сумма косточек игрока и компьютера равна 8. Игрок предположил, что у него будет 5 косточек, а у компьютера — 2 косточки (сумма косточек игрока и компьютера равна 7). Компьютер же предположил, что у игрока будет 1 косточка, а у него — 3 косточки (сумма косточек игрока и компьютера равна 4). В данном случае игрок выигрывает, поскольку он оказался ближе к реальной сумме, чем компьютер, и поэтому забирает у него 3 косточки (поскольку компьютер «поставил» 3 косточки). А если бы игрок проиграл, то компьютер «забрал» бы у него 5 косточек (поскольку игрок «поставил» 5 косточек).

9) После выхода из цикла с предусловием игровой цикл заканчивается — на экран выводится количество косточек у игрока (*player_points*) и количество косточек у компьютера (*computer_points*).

10) Определяется победитель: к концу игры один игрок забирает все кости у другого игрока, поэтому:

- если количество косточек игрока (*player_points*) больше 0, то побеждает игрок (на экран выводится сообщение «Игрок победил!»);
- в противном случае (количество косточек у компьютера (*computer_points*) больше 0) побеждает компьютер (на экран выводится сообщение «Компьютер победил!»).

Примечание: чтобы игра была честной, игрок должен ставить от 1 до 5 косточек. Поэтому в качестве **дополнительного задания** можно предложить обучающимся доработать программу так, чтобы проверялось это условие и игрок не мог продолжить игру до тех пор,

The screenshot shows the Online Python Compiler interface. The source code on the left is a Python program for a dice game. The terminal on the right shows the execution output, including the initial state of the game, the player's and computer's choices, the resulting sums, and the outcome of the round.

```

1 # Игровая диалоговая программа «Кости»
2
3 import random
4
5 player_points = 10
6 computer_points = 10
7
8 turns = 0
9
10 while player_points > 0 and computer_points > 0:
11     turns = turns + 1
12     print("> Сейчас у меня косточек:", player_points)
13     print("> Сейчас у компьютера косточек:", computer_points)
14
15     if player_points > 5:
16         computer_rate_player = random.randint(1, 5)
17     else:
18         computer_rate_player = random.randint(1, player_points)
19     if computer_points > 5:
20         computer_rate_computer = random.randint(1, 5)
21     else:
22         computer_rate_computer = random.randint(1, computer_points)
23     computer_sum = computer_rate_player + computer_rate_computer
24
25     print(">> Компьютер думает, что у нас с ним в сумме будет косточек:", computer_sum)
26
27     player_rate_player = int(input(">> Я думаю, что у меня будет косточек: "))
28     player_rate_computer = int(input(">> Я думаю, что у компьютера будет косточек: "))
29     player_sum = player_rate_player + player_rate_computer
30
31     print(">> Тогда у нас с компьютером в сумме будет косточек:", player_sum)

```

The terminal output shows the following sequence of events:

```

> Сейчас у меня косточек: 10
> Сейчас у компьютера косточек: 10
>> Компьютер думает, что у нас с ним в сумме будет косточек: 6
>> Я думаю, что у меня будет косточек: 1
>> Я думаю, что у компьютера будет косточек: 4
>> Тогда у нас с компьютером в сумме будет косточек: 5
< Нажмите на Enter, чтобы узнать результат 1 раунда

<< Моя сумма: 5 косточек (у меня: 1, у него: 4)
<< Сумма компьютера: 6 косточек (у меня: 1, у него: 5)
<< Наша с компьютером сумма: 6 косточек
<<< Я проиграл в раунде! Компьютер был ближе к правильной сумме!

> Сейчас у меня косточек: 9
> Сейчас у компьютера косточек: 11
>> Компьютер думает, что у нас с ним в сумме будет косточек: 9
>> Я думаю, что у меня будет косточек: 3
>> Я думаю, что у компьютера будет косточек: 5
>> Тогда у нас с компьютером в сумме будет косточек: 8
< Нажмите на Enter, чтобы узнать результат 2 раунда

<< Моя сумма: 8 косточек (у меня: 3, у него: 5)
<< Сумма компьютера: 9 косточек (у меня: 4, у него: 5)
<< Наша с компьютером сумма: 8 косточек
<<< Я победил в раунде! Я был ближе к правильной сумме!

> Сейчас у меня косточек: 14
> Сейчас у компьютера косточек: 6
>> Компьютер думает, что у нас с ним в сумме будет косточек: 6
>> Я думаю, что у меня будет косточек: 2
>> Я думаю, что у компьютера будет косточек: 5
>> Тогда у нас с компьютером в сумме будет косточек: 7
< Нажмите на Enter, чтобы узнать результат 3 раунда

<< Моя сумма: 7 косточек (у меня: 2, у него: 5)

```

Рис. 9. Демонстрация работы игровой диалоговой программы «Кости» в среде программирования Online Python Compiler (TutorialsPoint)

пока не введет корректное количество косточек (от 1 до 5 или от 1 до x , если количество косточек игрока $x < 5$).

Данную программу можно использовать как в рамках изучения простых и сложных условий, а также вложенного и каскадного условного оператора в языке Python, так и в рамках изучения цикла с предусловием. Кроме того, для выполнения дополнительного задания необходимо использовать цикл с предусловием, который будет выполняться, пока значения переменных *pr_player* и *pr_computer* не лежат в диапазоне от 1 до 5.

Демонстрация работы игровой диалоговой программы «Кости» в среде программирования Online Python Compiler (https://www.tutorialspoint.com/execute_python3_online.php) представлена на рисунке 9. Также программа доступна в данной среде программирования по ссылке:

http://tpcg.io/_K13XHK

2.4. Быки и коровы

К игровым диалоговым программам, которые можно использовать при обучении решению типовых задач раздела «Программирование», также относится игровая программа «Быки и коровы».

Цель данной игры заключается в том, чтобы угадать трехзначное число, «загаданное» компьютером, при помощи подсказок, которые связаны с цифрами числа («коровы» и «быки»). У игрока есть 10 попыток, чтобы угадать это число, при этом компьютер может помочь игроку двумя следующими подсказками:

- «корова» — цифра числа угадана, но находится не на своем месте;
- «бык» — цифра числа угадана и находится на своем месте.

Блок-схема игровой диалоговой программы «Быки и коровы» доступна по ссылке: https://drive.google.com/file/d/1tTmE3IofMj86jRpx-tsapTpkAh5_Oypw

Рассмотрим **алгоритм работы данной программы** более подробно.

1) Программа генерирует цифры случайного трехзначного числа, причем первая цифра может принимать значения от 1 до 9 (если первая цифра будет нулем, то получится двузначное число), а вторая и третья цифры могут принимать значения от 0 до 9.

2) Необходимо убедиться в том, что цифры сгенерированного случайного числа не повторяются. Для этого создаются два цикла с предусловием:

- в первом цикле заново генерируется вторая цифра числа (*secret2*) до тех пор, пока она совпадает с первой цифрой числа (*secret1*);
- во втором цикле заново генерируется третья цифра числа (*secret3*) до тех пор, пока она совпадает с первой (*secret1*) или второй (*secret2*) цифрой числа.

3) Вычисляется случайное трехзначное число *secret* из цифр этого числа (*secret1*, *secret2*, *secret3*) по формуле $secret = 100 * secret1 + 10 * secret2 + secret3$, где *secret* — это случайное трехзначное число, а *secret1*, *secret2*, *secret3* — его цифры.

4) В начале игрового цикла количество попыток угадывания числа увеличивается на 1, а затем определяются переменные *cows* = 0 — количество «коров» в предполагаемом числе и *bulls* = 0 — количество «быков» в предполагаемом числе.

5) Начинается игровой цикл, каждая итерация которого представляет собой попытку угадывания числа, загаданного компьютером. Поэтому в начале цикла количество попыток угадывания числа (*attempt*) увеличивается на 1, а затем определяются переменные *cows* = 0 — количество «коров» в предполагаемом числе и *bulls* = 0 — количество «быков» в предполагаемом числе.

6) Игрок вводит с клавиатуры предполагаемое число *number*, которое загадал компьютер.

7) При помощи арифметических операций «деление нацело» и «деление по остатку» выделяются цифры предполагаемого числа *number*, которое загадал компьютер (*number1*, *number2*, *number3*).

8) Подсчитывается количество «быков» и «коров» для предполагаемого числа *number*, которое загадал компьютер:

- если первая цифра числа, загаданного компьютером (*secret1*), совпадает с первой цифрой числа, предполагаемого игроком (*number1*), то количество «быков» (*bulls*) увеличивается на 1; в противном случае, если первая цифра числа, загаданного компьютером (*secret1*), совпадает со второй или третьей цифрой числа, предполагаемого игроком (*number2* или *number3*), то количество «коров» (*cows*) увеличивается на 1;
- если вторая цифра числа, загаданного компьютером (*secret2*), совпадает со второй цифрой числа, предполагаемого игроком (*number2*), то количество «быков» (*bulls*) увеличивается на 1; в противном случае, если вторая цифра числа, загаданного компьютером (*secret2*), совпадает с первой или третьей цифрой числа, предполагаемого игроком (*number1* или *number3*), то количество «коров» (*cows*) увеличивается на 1;
- если третья цифра числа, загаданного компьютером (*secret3*), совпадает с третьей цифрой числа, предполагаемого игроком (*number3*), то количество «быков» (*bulls*) увеличивается на 1; в противном случае, если третья цифра числа, загаданного компьютером (*secret3*), совпадает с первой или второй цифрой числа, предполагаемого игроком (*number1* или *number2*), то количество «коров» (*cows*) увеличивается на 1.

9) Если число, загаданное компьютером (*secret*), совпадает с числом, загаданным игроком (*number*), на экран выводится сообщение: «Поздравляем! Вы угадали число!» и цикл досрочно завершается, иначе на экран выводится количество «коров» и «быков».

10) После окончания игрового цикла проверяется условие: различается ли число, загаданное компьютером (*secret*), с последним числом, предполагаемым игроком (*number*). Если условие выполняется, программа выводит на экран сообщение: «К сожалению, вы не угадали, компьютер загадал число *secret*», где *secret* — число, загаданное компьютером.

Демонстрация работы игровой диалоговой программы «Быки и коровы» в среде программирования Repl.it (<https://repl.it/>) представлена на рисунке 10.

Данную игровую программу можно использовать в рамках изучения алгоритма выделения цифр из натурального числа, который является одной из типовых задач раздела «Программирование», а также при изучении

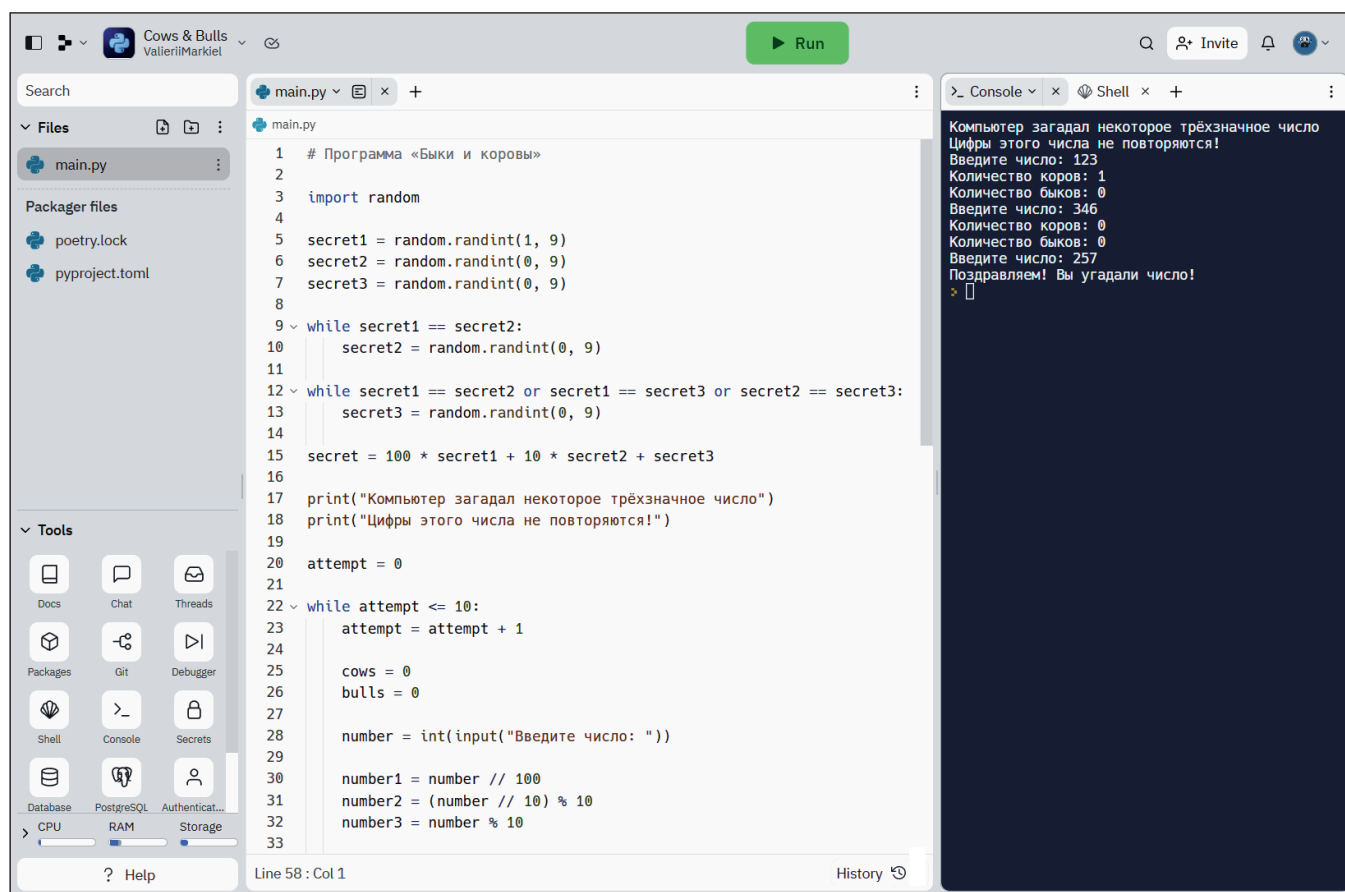


Рис. 10. Демонстрация работы игровой диалоговой программы «Быки и коровы» в среде программирования Repl.it

цикла с предусловием, полного и каскадного условного оператора. При этом в качестве дополнительного задания можно предложить обучающимся написать аналогичную программу для четырехзначного числа, сняв ограничение на количество попыток угадывания числа.

3. Заключение

Возможности использования рассмотренных игровых диалоговых программ при обучении решению

типовых задач раздела «Программирование» можно обобщить при помощи таблицы.

Таким образом, различные разновидности игровых диалоговых программ могут использоваться для обучения решению типовых задач раздела «Программирование». В частности, примеры игровых диалоговых программ, которые были рассмотрены в статье, могут использоваться в рамках изучения алгоритмов обработки данных с использованием ветвлений и циклов, алгоритмов поиска максимума и минимума, алгоритмов

Таблица

Возможности использования игровых диалоговых программ при обучении решению типовых задач раздела «Программирование»

№ п/п	Игровые диалоговые программы	Типовые задачи раздела «Программирование» в соответствии с ФГОС основного общего образования
1	Прогулка	Алгоритм обработки данных с использованием ветвлений
2	Таинственный остров	Алгоритм обработки данных с использованием ветвлений
3	Бросок игровых кубиков	Алгоритм обработки данных с использованием ветвлений
4	Угадай большее	Алгоритмы поиска максимума и минимума
5	Кости	Алгоритм обработки данных с использованием ветвлений. Алгоритм обработки данных с использованием циклов
6	Быки и коровы	Алгоритм обработки данных с использованием ветвлений. Алгоритм обработки данных с использованием циклов. Алгоритм выделения цифр из натурального числа

выделения цифр из натурального числа. При этом, несмотря на то что данные игровые диалоговые программы написаны на языке Python, при помощи соответствующих им блок-схем эти программы могут быть адаптированы для обучения решению типовых задач раздела «Программирование» на базе других учебных языков программирования (Pascal, Java, C++).

Список источников

1. *Бизъягийн С.* Педагогический потенциал монгольских народных игр «Шагай»: дис. ... канд. пед. наук. Улан-Удэ, 1998. 23 с.
2. *Жемчужников Д. Г.* Формирование мотивации школьников к изучению программирования на основе междисциплинарной интеграции // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2011. № 1. С. 46–48. EDN: NDAELX.
3. *Завьялова О. А., Маркелов В. К.* Преподавание программирования в школе как барьер в профессиональном выборе будущего учителя информатики // Научный поиск: личность, образование, культура. 2022. № 2 (44). С. 31–38. EDN: CJGDQK. DOI: 10.54348/SciS.2022.2.5
4. *Латанская И. В., Громова С. Ф.* Развитие содержательной линии «Алгоритмизация и программирование» в школьном курсе информатики // XXIII Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета. Материалы конференции (Нижневартковск, 06–07 апреля 2021 года). Ч. 10. Нижневартковск: Нижневартковский государственный университет, 2021. С. 361–368. EDN: DJDAAY.
5. *Малова А. И., Куликова Н. Ю.* Использование визуальных сред разработки компьютерных игр при обучении алгоритмизации и программированию // Образование и проблемы развития общества. Сборник научных статей Международной научно-методической конференции (Курск, 03 октября 2019 года). Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. С. 18–21. EDN: YCCRYC.
6. *Маркелов В. К., Завьялова О. А.* Игровые диалоговые программы как инструмент мотивации к изучению программирования в школе // Современные тренды образования. Материалы IV Всероссийской (национальной) педагогической научно-практической конференции (Шуя, 15–17 декабря 2021 года). Шуя: Ивановский государственный университет, Шуйский филиал, 2022. С. 81–89. EDN: HLVJLL.
7. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/
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. *Чебурина О. В.* Формирование алгоритмического мышления в обучении программированию игр // Наука и перспективы. 2017. № 2. С. 75–79. EDN: ZDUTXJ.
10. *Шохирев В. В.* Народные игры бурят-монгольского населения Сибири // Совершенствование профессиональной и физической подготовки курсантов, слушателей образовательных организаций и сотрудников силовых ведомств. Сборник статей XXII Всероссийской научно-практической конференции (Иркутск, 01 октября 2020 года). Иркутск: Восточно-Сибирский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2020. С. 464–466. EDN: PPKJKF.



DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-74-80

Е. В. Шевчук, Г. П. Мартынов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Россия

А. М. Айтымова

Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОЦЕССА «МОНИТОРИНГ ПО УСВОЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ТИПОВОЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДОШКОЛЬНОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ»

Аннотация

В статье рассмотрены новые методы и технологии совершенствования процесса централизованного мониторинга качества воспитания и обучения на примере дошкольных образовательных учреждений Республики Казахстан. Предложены общие принципы и подходы к цифровой трансформации образовательных процессов. Формализовано в контексте цифровой трансформации образования понятие «управление процессом мониторинга уровня сформированности компетенций детей дошкольного возраста» с учетом специфики казахстанской модели образования. Предложены модель и алгоритм модификации шкалы оценки уровня сформированности компетенций, проводимой в процессе централизованного мониторинга. Представлен прототип системы управления процессом мониторинга по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения, реализованный с применением технологий продукционных экспертных систем, в функционал которого входит автоматизированная генерация цифровой индивидуальной карты развития ребенка и рекомендаций по индивидуальной коррекционной работе с ребенком.

Ключевые слова: цифровая трансформация образования, мониторинг качества образования, управление процессом, математическое моделирование.

1. Введение

Ученые разных стран на протяжении нескольких последних лет активно обсуждают результаты информатизации образования и перспективы циф-

ровизации: плюсы и минусы, подходы к понятийно-терминологической базе, технологии, методы и модели (см., например, [2, 3, 8, 9, 11, 12, 16, 23–26]). Считается общепризнанным фактом, что цифровая трансформация образования как эволюционный этап

Контактная информация

Шевчук Елена Владимировна, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры высшей математики, Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Россия; *адрес:* 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, д. 10; *e-mail:* evshevch@mail.ru

Мартынов Геннадий Павлович, доцент, доцент кафедры высшей математики, Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Россия; *адрес:* 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, д. 10; *e-mail:* martynov@ssga.ru

Айтымова Алия Муратовна, старший преподаватель кафедры «Теория и методика начального и дошкольного образования», Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан; *адрес:* 150000, Республика Казахстан, г. Петропавловск, ул. Пушкина, д. 86; *e-mail:* aitimova_a_1985@mail.ru

E. V. Shevchuk, G. P. Martynov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russia

A. M. Aitymova

Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE PROCESS OF "MONITORING THE ASSIMILATION OF THE CONTENT OF THE STANDARD CURRICULUM OF PRESCHOOL EDUCATION AND TRAINING"

Abstract

The article considers new methods and technologies for improving the process of centralized monitoring of the quality of education and training on the example of preschool educational institutions in Kazakhstan. General principles and approaches to the digital transformation of educational processes are proposed. The concept of "managing the process of monitoring the level of formation of competencies of preschool children" has been formalized in the context of digital transformation, taking into account the specifics of the Kazakhstan model of education. A model and algorithm for modifying the scale for assessing the level of competency development is proposed. A prototype of the monitoring process management system for mastering the content of a typical curriculum for preschool education and training, implemented using the technologies of production expert systems, the functionality of which includes the automated generation of a digital individual map of the child's development and recommendations for individual corrective work with the child, is presented.

Keywords: digital transformation of education, monitoring of education quality, process control, mathematical modeling.

информатизации является мегатрендом современного общества.

В системе высшего образования процессы цифровой трансформации, базирующиеся на результатах информатизации, реализуются достаточно активно. В различных публикациях (см., например, [11, 12, 16, 19, 21, 22, 26]) широко представлены теоретические и практические результаты информатизации и цифровизации вузов и ССУЗов, являющихся, как правило, центрами инновационной и научной деятельности.

При этом исследований, касающихся **цифровизации системы дошкольного образования**, значительно меньше, и на практике можно видеть, что сфера дошкольного образования не столь развита в плане использования информационных технологий [2, 8, 25].

Вопросы оценки качества образования также не теряют своей актуальности и широко обсуждаются учеными [10, 20, 25].

В Казахстане в соответствии с целями Государственной программы развития образования и науки в Республике Казахстан на 2016–2019 годы [6] для оценки качества дошкольного воспитания и обучения с 2017 года разрабатывается и совершенствуется **система индикаторов по отслеживанию уровня развития умений и навыков у детей дошкольного возраста**. В рамках реализации Модели развития дошкольного воспитания и обучения [14] внесены изменения и дополнения в нормативные правовые акты, регламентирующие содержание дошкольного воспитания и обучения, в частности, разработаны и утверждены методические рекомендации для проведения мониторинга по усвоению содержания Типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения [13]. В задачи мониторинга входит как оценка качества дошкольного образования, так и определение индивидуальной динамики уровня достижения ожидаемых результатов, определенных типовой программой, с целью планирования работы педагога с ребенком на перспективу.

Несмотря на то что мониторинг дошкольных организаций проводится уже более пяти лет и методики совершенствуются, **существует ряд нерешенных до настоящего времени проблем**. Так, результаты анкетирования сотрудников дошкольных организаций (78 респондентов), принимавших участие в мониторинге дошкольных организаций в 2022 и 2023 годах, выявили ряд основных проблем:

- «ручной режим» заполнения форм мониторинга, отсутствие автоматизированного обмена данными между различными формами мониторинга влекут за собой высокий риск технических ошибок (эту проблему отметили 89 % респондентов);
- несовершенство электронных форм мониторинга, шаблонов Microsoft Excel (наиболее распространенные ответы респондентов: «появление пустых ячеек в форме Excel», «выдает ошибки в ячейках с формулами», «зависание файла», «проблемы с открытием файла», «один неверный щелчок выводит электронную таблицу из строя», «отсутствует строка помощи») влечет за собой частичную или полную потерю данных и/или некорректность вывода результатов мониторинга (99 %);
- отсутствие автоматизации генерации отчетных форм по результатам мониторинга, индивидуаль-

ных карт на каждого ребенка делает процесс мониторинга неоправданно трудозатратным (97 %);

- отсутствие обеспечения прозрачности для участников процесса (наиболее распространенные ответы респондентов: «нет возможности быстро просмотреть информацию о качестве обучения», «нет возможности вывести итоги и рекомендации для педагогов или родителей, делаем вручную») снижает ожидаемый эффект от проведения мониторинга (77 %);
- несовершенная система индикаторов (наиболее распространенные ответы респондентов: «есть практически одинаковые индикаторы», «слишком много индикаторов», «есть индикаторы, включающие друг друга», «веса индикаторов выставлены непонятным образом») порождает риски субъективизма и/или формального отношения к заполнению форм мониторинга (63 %);
- отсутствие единых методических рекомендаций по повышению уровня компетенций детей усложняет проведение корректирующих мероприятий по результатам мониторинга (52 %).

Таким образом, **к основным проблемам, влияющим на качество проведения мониторинга, относятся 1) технологии его проведения (отсутствие автоматизации) и 2) несовершенная система индикаторов достижения компетенций**. Сотрудники дошкольных организаций «в ручном режиме» в электронные формы вносят достаточно большой объем данных (наименование региона, название и реквизиты дошкольного образовательного учреждения, фамилии, имена, отчества педагогов и детей, год обучения и др.), кроме того, заполняют для каждого ребенка показатели по уровню освоения 211 индикаторов. Кроме высоких трудозатрат и риска возникновения технических ошибок существует проблема сведения данных по итоговому мониторингу и подготовке годового отчета, так как вследствие «ручного» заполнения электронных таблиц «теряется» единый формат данных.

Результаты анкетирования показали также **ряд положительных моментов** — педагоги дошкольных организаций:

- готовы к нововведениям, происходящим в системе образования (99 %);
- готовы к цифровизации образования (96 %);
- постоянно совершенствуют свои цифровые компетенции (95 %);
- готовы в перспективе работать с новыми цифровыми сервисами мониторинга по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения (97 %).

Готовность сотрудников к использованию новых цифровых сервисов предопределяется общим уровнем цифровизации Казахстана. С 2006 года в Казахстане функционирует портал электронного правительства. С 2017 года реализуется государственная программа «Цифровой Казахстан» [7], предполагающая в том числе процессы цифровизации образования. По мнению ученых, от степени готовности педагогов к внедрению инновационных цифровых технологий во многом зависит успешность цифровизации образовательной организации в целом [1, 9, 18, 22].

В связи с вышеизложенным исследование, касающиеся совершенствования процесса мониторинга по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения в контексте цифровой трансформации и казахстанской модели образования, являются актуальными и практически значимыми.

2. Материалы и методы

В процессе исследования нами использовались методы системного анализа, теории управления, процессного подхода, математического моделирования, экспертные методы, методы формализации представления знаний.

Для достижения поставленной цели — «цифровая трансформация процесса мониторинга по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения» — **были проведены:**

- анализ публикаций, представленных в открытых источниках, российской научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU, в библиографических базах Scopus и Web of Science;
- анализ нормативной базы, регулирующей организации системы дошкольного воспитания и обучения Республики Казахстан;
- опрос экспертов и обработка результатов оценки эффективности существующей технологии проведения мониторинга по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения.

Также было выполнено следующее:

- формализована задача управления процессом мониторинга;
- предложен метод управления процессом формирования компетенций, включающий все этапы полного цикла управления (планирование, реализация, мониторинг, улучшение процесса);
- предложена математическая модель и алгоритм модификации шкалы оценки уровня сформированности компетенций.

3. Результаты и обсуждение

По нашему мнению, цифровая трансформация любого процесса должна реализовываться с целью обеспечения непрерывного улучшения этого процесса и достижения целевых показателей.

Использование принципов процессного подхода [17] упрощает понимание цели цифровой трансформации. Так, *принцип ответственности за процесс* (в выполнении процесса могут быть задействованы различные специалисты и сотрудники, но отвечать за процесс и его результаты должен один человек) в контексте цифровизации дает четкую возможность распределить права доступа для каждого кластера участников процесса. *Принцип востребованности процесса* (каждый процесс должен иметь цель, а его результаты должны быть востребованы; у результатов процесса должен быть свой потребитель — внутренний или внешний) и *принцип контроля процесса* (каждый процесс имеет начало и конец, которые определяют границы процесса; для каждого процесса в рамках заданных границ должны быть определены показатели, характеризующие процесс

и его результаты) в контексте цифровизации дают возможность задать в рамках автоматизации управления процессом его индикативные показатели результативности и в общем случае рассмотреть систему управления качеством процесса как индикативную систему управления с обратной связью (рис. 1).

Мы считаем, что **в основные задачи управления процессом мониторинга уровня сформированности компетенций входят разработка и непрерывное совершенствование:**

- системы индикаторов компетенций;
- системы оценки уровня достижения компетенций;
- системы организационной и нормативной документации по управлению процессом.

Управление процессом мониторинга уровня сформированности компетенций может быть реализовано в соответствии с циклом PDCA (циклом Деминга)* [17], который представляет собой модель непрерывного улучшения качества, состоящую из логической последовательности четырех этапов: планирование, выполнение, проверка и действие. Суть цикла PDCA — в непрерывном обучении на основе опыта, что как нельзя лучше концептуально подходит для обеспечения непрерывного улучшения качества любого образовательного процесса.

Идея совершенствования процесса мониторинга уровня сформированности компетенций — в непрерывном улучшении систем индикаторов компетенций, шкалы оценки уровня достижения компетенций, а также организационной и нормативной документации по управлению процессом на основе опыта. На этапе планирования разрабатываются пилотные варианты базы индикаторов компетенций и шкалы оценки достижения компетенций. На этапе выполнения проводится пилотный вариант цифрового мониторинга достижения компетенций для контингента обучающихся соответствующих дошкольных образовательных учреждений Казахстана. Далее производится автоматическая статистическая обработка результатов пилотного мониторинга и на основе разработанных нами модели и алгоритмов производится улучшение (модификация) пилотных вариантов базы индикаторов компетенций и шкалы оценки достижения компетенций, а также нормативно-организационной базы (рис. 1).

Одним из центральных понятий в педагогике и теории измерений свойств личности является нормальное распределение, представляющее собой теоретическое распределение для непрерывной переменной, измеренной на бесконечной популяции [4]. Эта особенность распределения учитывается и при стандартизации диагностических методик. При этом, чем больше объем выборки, тем достовернее полученное эмпирическое распределение приближается к нормальному распределению.

В основе идеи модификации шкалы оценки уровня сформированности компетенций лежит **гипотеза** о том, что *по результатам централизованного мониторинга*

* PDCA (англ. «Plan — Do — Check — Act», на русский переводится, согласно ГОСТ Р ИСО 9001—2015, как «Планируй — Делай — Проверяй — Действуй») — методология принятия решения, используемая в управлении качеством.



Рис. 1. Многоконтурная система управления процессом мониторинга уровня сформированности компетенций детей дошкольного возраста в контексте цифровой трансформации

уровня сформированности компетенций у целевых кластеров контингента дошкольных образовательных учреждений Казахстана распределение оценок должно приближаться к нормальному.

В соответствии с методическими рекомендациями для проведения мониторинга [13] шкала определения уровня сформированности компетенций выглядит следующим образом:

- I уровень — от 1 до 3 баллов;
- II уровень — от 4 до 6 баллов;
- III уровень — от 7 до 10 баллов.

Распределение оценок в соответствии с данной шкалой по результатам проведенного мониторинга (на примере контингента нескольких детских образовательных учреждений) выглядело следующим образом:

- I уровень — 63 % испытуемых;
- II уровень — 34 % испытуемых;
- III уровень — 3 % испытуемых.

Предлагаемая нами **математическая модель** (1)–(7) модифицирует параметры шкалы оценки уровня сформированности компетенций таким образом, чтобы результирующее распределение оценок на выборке, соответствующей целевому контингенту, подлежащему мониторингу, приближалось к нормальному распределению.

Пусть мониторингу подлежат n испытуемых, при этом мониторинг проводится по k индикаторам. Результаты мониторинга можно представить в виде матрицы A из n строк и k столбцов (1):

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nk} \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Каждая строка матрицы A представляет собой набор оценок (по 10-бальной шкале в соответствии с методическими рекомендациями для проведения мониторинга [13]) конкретного испытуемого.

Среднее выборочное значение всех k оценок каждого испытуемого определяется формулой [5]:

$$\bar{x}_i = \frac{a_{i1} + a_{i2} + \dots + a_{ik}}{k}. \quad (2)$$

Среднее значение n выборочных средних оценок всех испытуемых определяется формулой:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \dots + \bar{x}_n). \quad (3)$$

Выборочная дисперсия определяется по формуле:

$$D_B = (\overline{x^2}) - [\bar{x}]^2 = \frac{1}{n} (\bar{x}_1^2 + \bar{x}_2^2 + \bar{x}_3^2 + \dots + \bar{x}_n^2) - [\bar{x}]^2. \quad (4)$$

Выборочное среднеквадратическое отклонение определяется формулой:

$$\sigma_B = \sqrt{D_B}. \quad (5)$$

Округляются с точностью до 10^{-3} величины: $\bar{x} \approx a$, $\sigma_B \approx \sigma$.

Интервал, где будет располагаться большая часть средних оценок всех испытуемых, имеет вид:

$$(a - \sigma; a + \sigma). \quad (6)$$

Так как набор целевого контингента детских образовательных учреждений в целом по Республике Казахстан осуществлялся случайным образом, то оценки испытуемых детей можно считать случайной величиной X .

В силу изначального предположения, что случайная величина X имеет нормальный закон распределения, вероятность заданного отклонения δ от величины выборочной средней определяется формулой [5]:

$$P(|X - a| < \delta) = 2\Phi(\delta/\sigma) = (\text{при } \delta = \sigma) = 2\Phi(1) \approx 0,683, \quad (7)$$

где $\Phi(x)$ — функция Лапласа — задана таблицей значений.

Вывод: примерно 68 % всех выборочных средних $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \dots, \bar{x}_n$ находится в интервале $(a - \sigma; a + \sigma)$.

Таким образом, **алгоритм модификации шкалы оценки уровней сформированности компетенций детей дошкольного возраста будет выглядеть следующим образом:**

I уровень — если средний балл испытуемого не более чем число $(a - \sigma)$;

II уровень — если средний балл испытуемого попадает в интервал $(a - \sigma; a + \sigma)$;

III уровень — если средний балл испытуемого не менее чем число $(a + \sigma)$.

Идея модификации системы индикаторов достижения компетенций заключается в следующем: оптимизировать (уменьшить) объем базы индикаторов компетенций за счет исключения из базы «эквивалентных» индикаторов, не влияющих на дифференциацию уровня сформированности компетенции испытуемых. Иначе говоря, исключить «одинаковые» индикаторы, которые измеряют «одно и то же».

Алгоритм обработки индикаторов выглядит следующим образом: по результатам централизованного мониторинга уровня сформированности компетенций у целевых кластеров контингента обучающихся автоматически формируются множества статистически

эквивалентных индикаторов (используются математические модели, приведенные в [15]); эксперты проводят содержательную экспертизу множеств статистически эквивалентных индикаторов компетенций с целью оптимизации объема базы индикаторов, принимают решение о формировании модифицированной базы индикаторов.

С целью реализации в рамках цифровой трансформации процесса подсистемы рекомендаций по планированию индивидуальной коррекционной работы педагога с ребенком на перспективу (по результатам мониторинга уровня сформированности компетенций) была разработана база знаний рекомендаций на

Индивидуальная карта развития ребенка на 2021–2022 учебный год

Фамилия, имя, отчество ребенка _____

Дата рождения ребенка _____

Группа **КПШ**

Компетенции	Мероприятия по результатам стартового контроля (развивающие, корректирующие)	Мероприятия по результатам промежуточного контроля (развивающие, корректирующие)	Мероприятия по результатам итогового контроля (развивающие, корректирующие)
Период	октябрь 2021—декабрь 2021	февраль 2022—апрель 2022	июнь 2022—июль 2022
Физические качества	1 уровень	1 уровень	2 уровень
	Учить проявлять интерес к выполнению физических упражнений. Через игровые упражнения: - Тик так-тик так часы стучат... (повороты головы) - На двери висит замок... (вращение кистей рук) - Мышь полезла как-то раз, посмотреть который час. (наклон вперед тянемся к носкам ног) - Вот лягушки по дорожке скачут, вытянувши ножки... (прыжки в приседе) Видео-занятие	Добиваться качественных и количественных показателей в выполнении различных видов основных движений. Через занимательную отработку основных движений в индивидуальном порядке: - бросок среднего мяча двумя руками из-за головы в различные ёмкости (ведро, коробка, корзина, урна и т.д.) - бросок шариков из сухого бассейна в липкую мишень правой и левой рукой снизу вперед (Обруч со скотчем, натянутым в виде паутины). - игры «Выбивалы», «Вороны», «Апельсин» Видео-занятие Видео-задания по дескрипторам	Применять в повседневной жизни навыки самообслуживания. - Игра «Маникюрный салон» стрижка картонных макетов - Игра «Официанты» уборка посуды в столовой после приема пищи - Игра «Хирурги» обработка рук перед операцией. Видео-занятие
Коммуникативные навыки	1 уровень	2 уровень	2 уровень
Познавательные и интеллектуальные навыки	1 уровень	1 уровень	3 уровень
Творческие навыки, навыки исследовательской деятельности	2 уровень	2 уровень	3 уровень
Социально-эмоциональные навыки	1 уровень	3 уровень	3 уровень

Рис. 2. Пример интерфейса подсистемы рекомендаций по планированию индивидуальной коррекционной работы педагога с ребенком

основе продукционной модели представления знаний экспертов.

С использованием представленных в статье методов, моделей и алгоритмов был **реализован прототип информационно-образовательной среды**, включающей подсистему управления мониторингом по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения с применением технологии продукционной экспертной системы, генерирующей рекомендации по планированию индивидуальной коррекционной работы педагога с ребенком (пример интерфейса представлен на рисунке 2).

На рисунке 2 представлен пример цифровой индивидуальной карты развития ребенка, в которой автоматически генерируются полная информация по прохождению трех этапов мониторинга, а также индивидуальные рекомендации по повышению уровня сформированности компетенций с учетом возрастных особенностей; встроенные видеозаписи и видеозадания, соответствующие данной возрастной группе.

4. Выводы

Анкетирование сотрудников дошкольных организаций, принимающих участие в тестировании прототипа подсистемы управления мониторингом по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения, показало высокую степень удовлетворенности функционалом системы. Были решены проблемы, являющиеся следствием отсутствия автоматизации заполнения форм мониторинга, генерации отчетных форм по результатам мониторинга, индивидуальных карт на каждого ребенка. Удовлетворенность усовершенствованной системой индикаторов компетенций была отмечена у 88 % респондентов (до усовершенствования и цифровизации процесса удовлетворенность выражали 37 % респондентов).

Рациональные рекомендации по результатам анкетирования позволили определить перспективы дальнейшего развития цифровых ресурсов и сервисов системы.

Предложенные принципы формализации понятия «цифровая трансформация образовательного процесса», модель и алгоритм оптимизации шкалы оценки уровня сформированности компетенций и системы индикаторов компетенций, а также практический подход к разработке в рамках информационно-образовательной среды подсистемы управления процессом мониторинга уровня сформированности компетенций с применением технологий продукционных экспертных систем, по нашему мнению, могут быть полезны в процессе практической реализации цифровой трансформации образовательных учреждений.

Список источников

1. Баракина Т. В. Формирование ИКТ-компетентности будущих педагогов дошкольного и начального образования // Модернизация педагогического образования в условиях глобализации. Материалы Международной научно-практической конференции (Омск, 25 декабря 2018 года). Омск: Омский государственный педагогический университет, 2019. С. 94–99. EDN: ZRJFGS.
2. Бардина Т. М., Садрисламова А. С. Цифровые технологии в дошкольном образовании // Педагогическая наука и практика. 2019. № 3(25). С. 89–91. EDN: CLPMZQ.

3. Босова Л. Л. Школьная информатика в условиях цифровой трансформации общества // Информатизация образования: теория и практика. Сборник материалов Международной научно-практической конференции памяти академика РАО М. П. Лапчика (Омск, 18–19 ноября 2022 года). Омск: Омский государственный педагогический университет, 2022. С. 17–20. EDN: KIDRQX.

4. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. М.: ПРОГРЕСС, 1976. 495 с.

5. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Юрайт, 2016. 479 с.

6. Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2016–2019 годы (утв. постановлением Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2018 года № 460). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000460>

7. Государственная программа «Цифровой Казахстан» (утв. постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>

8. Детский сад будущего: лучшие практики дошкольного образования в эпоху цифровизации: сборник научных статей / ред. кол. Александрова Е. С., Бурова Е. А., Задворная М. С., Ковалева Е. Б., Лагутина Ю. В., Петрова Ю. Ю. СПб.: Изд-во СПб АППО, 2020. Вып. 8. 227 с.

9. Заводчикова Н. И., Быкова И. А., Плясунова У. В. Цифровые средства управления процессом формирования методических умений // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2023. Т. 29. № 1. С. 39–46. EDN: OLSMKO. DOI: 10.34216/2073-1426-2023-29-1-39-46

10. Ибрагимова Г. К. Методы оценки качества дошкольного воспитания и обучения в Казахстане и международной практике // Вестник КазНцЖенПУ. 2019. № 2. С. 174–181. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-kachestva-doshkolnogo-vospitaniya-i-obucheniya-v-kazahstane-i-mezhdunarodnoy-praktike>

11. Лапчик М. П. О понятийно-терминологической базе информатизации образования // Информатизация непрерывного образования — 2018. Материалы Международной научной конференции. В 2 т. (Москва, 14–17 октября 2018 года) / под общ. ред. В. В. Гриншкун. Т. 1. М.: Российский университет дружбы народов, 2018. С. 333–339. EDN: SDQQGA.

12. Левицкий М. Л., Гриншкун В. В., Заславская О. Ю. Тенденции и особенности современного этапа информатизации высшей школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2022. Т. 19. № 4. С. 285–299. EDN: WYGLCZ. DOI: 10.22363/2312-8631-2022-19-4-285-299

13. Методические рекомендации для проведения мониторинга по усвоению содержания Типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения. Астана, 2023. 58 с. <http://baldauren.aqmoedu.kz/content/mektepke-deyng-trbie-men-oitudy-iglk-ou-badarlamasy-mazmnyn-megeru-boy>

14. Модель развития дошкольного воспитания и обучения (утв. постановлением Правительства Республики Казахстан от 15 марта 2021 года № 137). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000137>

15. Мутанов Г. М., Шевчук Е. В. Экспертная система оценки знаний методом тестирования. Омск, 2001. 152 с.

16. Носков М. В., Дьячук П. П., Добронеев Б. С., Вайнштейн Ю. В., Кытманов А. А., Лапчик М. П., Рагулина М. И., Хеннер Е. К., Захарова И. Г., Пак Н. И., Степанова Т. А., Михеев С. А., Скибицкий Э. Г. Эволюция образования в условиях информатизации. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. 212 с. EDN: XULBMA.

17. Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 544 с.

18. Федорова Г. А., Аршба Т. В., Богданова А. Н., Гайдамак Е. С. Подготовка будущих педагогов к работе в цифровой школе // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. Материалы

международной научно-практической интернет-конференции (Москва, 24 апреля 2020 года). М.: МПГУ, 2020. С. 635–643. EDN: BJAFL.

19. Шевчук Е. В., Шнак А. В. Опыт создания и внедрения информационно-управляющей образовательной среды в вузе и особенности ее адаптации в лицее // Информатика и образование. 2019. Т. 34. № 2. С. 47–55. EDN: ZIJFUT. DOI 10.32517/0234-0453-2019-34-2-47-55

20. Шмигирилова И. Б., Рванова А. С., Григоренко О. В. Оценивание в образовании: современные тенденции, проблемы и противоречия (обзор научных публикаций) // Образование и наука. 2021. Т. 23. № 6. С. 43–83. EDN: JTQUPD. DOI: 10.17853/1994-5639-2021-6-43-83

21. Шнак А. В. Опыт проектирования и реализации информационно-образовательной среды СКГУ им. М. Козыбаева // Информатизация образования: теория и практика. Сборник материалов международной научно-практической конференции (Омск, 20–21 ноября 2015 года). Омск: ООО «Полиграфический центр КАН», 2015. С. 64–68. EDN: WHJBT.

22. Шутикова М. И., Бешенков С. А., Никифорова Т. И. Цифровая образовательная среда — основа информационного инструментария в профессиональной деятельности педагогов // Преподаватель XXI век. 2023. № 1-1. С. 11–17. EDN: QACHAX. DOI: 10.31862/2073-9613-2023-1-11-17

23. Aitymova A., Iklassova K., Abildinova G., Shaporeva A., Kopnova O., Kushumbayev, A., Smolyaninova S., Aitymov Z., Karymsakova A. Development of a model of information process management in the information and educational environment of preschool education organizations // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2023. Vol. 2. No. 3 (122). P. 95–105. DOI: 10.15587/1729-4061.2023.276253

24. Bosova L., Chekin A., Borisova Ye., Oleynikova M., Fedosov A. Elementary school in the conditions of digital transformation of the education system // Education and City: Education and Quality of Living in the City: The Third Annual International Symposium (Moscow, August 24–26, 2020). Vol. 98. Moscow: SHS Web of Conferences, 2021. P. 5023. EDN: IDHFFZ. DOI: 10.1051/shsconf/20219805023

25. Kosenchuk O. H., Bakhmat N. V. Model of information and communication maintenance of preschool education quality management // Information Technologies and Learning Tools. 2019. Vol. 69. No. 1. P. 246–257. DOI: 10.33407/itlt.v69i1.2610

26. Mokhtari Y., Serrar O., Abra O. E., Qbadou M. Towards an intelligent diagnostic support system based on a multi-agent system for the analysis and management of an educational institution // International Conference on Advanced Communication Technologies and Networking (COMMNET'21). 2021. P. 115–119. DOI: 10.1109/CommNet52204.2021.9641945



DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-81-85

М. С. Долинский*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, г. Гомель, Беларусь*

ЗАДАЧИ НА РЕКУРРЕНТНОЕ СООТНОШЕНИЕ «ВСЕ СУММЫ»*

Аннотация

В данной статье на примере решения нескольких задач проиллюстрирована методика изучения темы «Рекуррентное соотношение «все суммы»» при подготовке школьников к олимпиадам по информатике. Изучение основано на последовательном решении усложняющихся задач. Для каждой задачи приводятся следующие материалы: условие задачи, идея решения с предложением придумать самостоятельно реализацию, решение на языке программирования Pascal. Серьезной технической основой является разработанная под управлением автора инструментальная система дистанционного обучения (<http://dl.gsu.by>), которая позволяет: предложить ученику условие задачи; отправить решение на проверку; получить от системы вердикт — правильное или неправильное решение; для неправильных решений указывается номер теста, на котором решение не прошло. Ученик может взять тест (входные и выходные данные), на котором не прошло его решение, разобраться, в чем ошибка в его программе, исправить и послать решение повторно. Кроме того, для каждой задачи есть ссылка по ней на тему в форуме, где можно задать вопрос по решению этой задачи и/или почитать ответ, если вопросы уже задавались ранее.

Ключевые слова: рекуррентное соотношение, все суммы, олимпиады по информатике, инструментальная система дистанционного обучения.

1. Введение

Рекуррентные соотношения и динамическое программирование — темы, которые не только являются важными для подготовки школьников к олимпиадам по программированию, но и являются востребованными в среде профессиональных программистов. Поэтому данная тема широко освещается в технической литературе, в том числе:

- в книгах по общей теории алгоритмов, включающих разделы о рекуррентных соотношениях и динамическом программировании [2, 6, 7, 10, 14, 15, 17–19, 21–23];
- книгах и статьях, посвященных исключительно рекуррентным соотношениям и динамическому программированию [1, 13, 16, 22, 24, 25];

- сборниках задач олимпиадной тематики, включающих задачи на рекуррентные соотношения и динамическое программирование [4, 5, 8, 9];
- сборниках тестовых заданий при собеседованиях перед поступлением на работу, включающих задачи на рекуррентные соотношения и динамическое программирование [11, 12];
- книгах, содержащих рекомендации для практикующих программистов и включающих рекуррентные соотношения и динамическое программирование [3, 20].

Автор много лет занимается подготовкой к олимпиадам по информатике школьников, начиная с самого раннего возраста. Как следствие, уже в V–VIII классах появляются дети, которым требуется объяснять темы

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_03-2023/

Контактная информация

Долинский Михаил Семенович, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры математических проблем управления и информатики, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, г. Гомель, Беларусь; *адрес:* 246000, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Советская, д. 104; *e-mail:* dolinsky@gsu.by

M. S. Dolinsky

Francisk Skorina Gomel State University, Belarus

TASKS ON THE RECURRENCE RELATION "ALL SUMS"

Abstract

In the article, using the example of solving few problems, the methodology for studying the theme "Problems on the recurrence relation "All sums" is illustrated in preparing schoolchildren for Olympiads in informatics. The study is based on the sequential solution of increasingly complex tasks. For each problem, the following materials are given: the formulation of the problem, the idea of a solution with a proposal to come up with an implementation on their own, the solution in the Pascal programming language. Distance learning system (<http://dl.gsu.by>) is the effective technical base for teaching. The system allows to offer for a student a formulation of the problem; to submit the solution for review; to get a verdict from the system — a correct or incorrect solution; for incorrect solution, the number of the test on which the solution did not pass is indicated. A student can take a test (input and output data), on which his solution did not pass, figure out what the error is in his program, correct and send the solution again. In addition, for each task there is a link on it to the topic in the forum at site, where you can ask a question on solving this problem and / or read the answer if the questions have already been asked before.

Keywords: recurrence relation, all sums, Olympiads in informatics, distance learning tools.

«Рекуррентные соотношения» и «Динамическое программирование». Автор выбрал подход «от простого к сложному», когда школьнику предлагаются подтемы в порядке возрастания сложности. А внутри каждой темы — задачи, также в порядке возрастания сложности. Кроме того, сначала предлагается изучение известных стандартных алгоритмов. С одной стороны, такой подход расширяет круг задач, которые смогут решать школьники, а с другой — проводит пропедевтическую работу по развитию способностей придумывать решения нестандартных задач. Первой такой стандартной подтемой является рекуррентное соотношение «все суммы», которой и посвящена данная статья.

Проверка решений осуществляется автоматически на сайте DL.GSU.BY. Вдумчивым читателям предлагается после чтения условия задачи/подзадачи попытаться решить ее самостоятельно. Все задачи находятся в учебном курсе «Олимпиады по информатике».

Прежде чем приступить к рассмотрению задач, напомним, что такое рекуррентное соотношение: в математике **рекуррентное соотношение** — это уравнение, согласно которому n -й член последовательности чисел равен некоторой комбинации предыдущих членов.

2. Задача «Собиратель» (Гомельская городская олимпиада для I—IX классов, 2010 год)

Вовочка собирает деньги разных стран. Сейчас в его коллекции насчитывается N купюр. Мальчик часто оценивает свою коллекцию. Он считает, что чем больше различных сумм можно составить, используя купюры, тем ценнее коллекция.

Вам известны достоинства каждой из купюр. Помогите Вовочке определить ценность его коллекции.

Формат ввода.

N — количество купюр

$a[1]$

...

$a[N]$

Здесь $a[i]$ — достоинство i -й купюры.

Ограничения.

$1 \leq N \leq 100$;

$1 \leq a[i] \leq 1000$.

Формат вывода.

Одно число — количество различных сумм, которые можно составить.

Пример ввода	Пример вывода
5 2 2 1 4 5	14

Идея решения задачи.

Это стандартная задача на рекуррентное соотношение «все суммы». Заводим массив s , в котором на i -й позиции стоит 0, если сумма i еще не собрана, и 1, если

сумма i уже собиралась. Сколько элементов в этом массиве (константа $MaxS$)? У нас 100 целых чисел, каждое из которых имеет значение от 1 до 1000, т. е. максимальное число, которое можно получить в виде суммы исходных чисел, — это $100 \cdot 1000 = 100\,000$.

Далее в 0-й элемент массива заносим 1 (сумму 0 собираем, если не взяли ни одного числа). Затем для каждого считанного числа a пробегаем массив s с конца к началу и, если $s[i] = 1$, заносим 1 в элемент $s[i + a]$. То есть, если раньше мы смогли собрать сумму i , то с новым числом a мы можем собрать и сумму $i + a$.

Полный текст решения приведен в листинге 1.

Почему мы идем от конца к началу, а не от начала к концу?

```
const
  MaxS = 100000;
var
  s      : array [0..MaxS] of longint;
  N,i,j,k,a : longint;
begin
  readln(N);
  s[0]:=1; for i:=1 to MaxS do s[i]:=0;
  for i:=1 to N do
    begin
      readln(a);
      for j:=MaxS-a downto 0 do
        if s[j]=1 then s[j+a]:=1;
      end;
      k:=0;
      for i:=1 to MaxS do
        if s[i]=1 then inc(k);
      writeln(k);
    end.
```

Листинг 1

```
const
  MaxS = 100000;
var
  s      : array [0..MaxS+1000] of
longint;
  N,i,j,k,a : longint;
begin
  readln(N);
  s[0]:=1; for i:=1 to MaxS do s[i]:=0;
  for i:=1 to N do
    begin
      readln(a);
      for j:=0 to MaxS-a do
        if (s[j]>0) and (s[j]<=i)
          and (s[j+a]=0)
          then s[j+a]:=i+1;
      end;
      k:=0;
      for i:=1 to MaxS do
        if s[i]>1 then inc(k);
      writeln(k);
    end.
```

Листинг 2

Потому что, если мы будем идти от начала, нужно как-то *отличать* суммы, полученные с текущим числом, от сумм, полученных без него, чтобы *не прибавлять* числа повторно к суммам, которые получены уже с его прибавлением.

Если требуется все-таки идти вперед (а это вскоре потребуется), то можно использовать *массив с версиями*. То есть, обрабатывая входное число с номером i , мы заносим в нужную позицию массива s не 1, как раньше, а $i + 1$. Тогда получается, что все суммы, полученные *раньше*, будут помечены числами от 1 до i включительно, а все новые суммы (полученные с использованием текущего числа $a[i]$) помечены числом $i + 1$ — это и позволит нам их различать.

Тогда программа будет выглядеть так, как представлено в листинге 2.

3. Задача «Натуральные числа» (Гомельская областная олимпиада для I—IX классов, 2012 год)

Дано N целых чисел. Необходимо определить наименьшее натуральное число, которое невозможно представить в виде суммы данных чисел (сумма может состоять и из одного слагаемого).

Формат ввода.

N — количество чисел. Во второй строке через пробел следуют N чисел $a[i]$.

Ограничения.

$1 \leq N \leq 100$;

$1 \leq a[i] \leq 1000$.

Формат вывода.

Ans — наименьшее натуральное число, которое не представимо суммой заданных чисел.

Пример ввода	Пример вывода
5 1 2 4 2 5	15

```
const
  MaxS = 100001;
var
  s      : array [0..MaxS] of longint;
  N,i,j,a : longint;
begin
  readln(N);
  s[0]:=1; for i:=1 to MaxS do s[i]:=0;
  for i:=1 to N do
    begin
      read(a);
      for j:=MaxS-a downto 0 do
        if s[j]=1 then s[j+a]:=1;
      end;
      i:=1;
      while (i<=MaxS) and (s[i]=1) do inc(i);
      writeln(i);
    end.
```

Листинг 3

Идея решения задачи.

Заполним массив «все суммы» (подробное описание алгоритма дано в предыдущей задаче) и найдем первый с начала элемент, равный 0. Заметим, что на всякий случай в массиве s заводим на один элемент больше (с конца). Если все числа от 1 до 100 000 могут быть составлены суммами исходных $a[i]$, то тогда ответ будет 100 001.

Полный текст решения приведен в листинге 3.

4. Задача «Собиранье-2» (Гомельская областная олимпиада для I—IX классов, 2010 год)

Вовочка собирает деньги разных стран. Сейчас в его коллекции насчитывается N купюр. Мальчик часто оценивает свою коллекцию. Вовочка постоянно совершенствует способ оценивания. Сейчас он считает, что, чем больше различных сумм-разностей можно составить, используя купюры, тем ценнее коллекция.

Под суммой-разностью понимается то, что достоинства купюр можно брать со знаком минус. Например, из купюр достоинством 2 и 3 можно составить следующие суммы-разности: 2, 3, 5 ($2 + 3$) и 1 ($3 - 2$). Вовочке интересны только положительные суммы-разности, поэтому в приведенном примере -1 ($2 - 3$) не следует учитывать при подсчете ценности.

Вам известны достоинства каждой из купюр. Помогите Вовочке оценить ценность его коллекции.

Формат ввода.

N — количество купюр.

$a[1]$

...

$a[N]$

Здесь $a[i]$ — достоинство i -й купюры.

Ограничения.

$1 \leq N \leq 100$;

$1 \leq a[i] \leq 1000$.

Формат вывода.

Одно число — количество различных сумм-разностей, которые можно составить.

Пример ввода	Пример вывода
4 2 2 3 5	11

Идея решения задачи.

Поскольку числа можно вычитать, то:

- 1) могут получаться нужные числа из ранее отрицательных сумм; потому нужно изменить диапазон массива на: от $-MaxS$ до $MaxS$;
- 2) нам не поможет движение от конца к началу для различения новых и старых сумм; поэтому требуется использование массива с версиями (более подробное описание представлено в решении первой задачи).

На этапе обработки числа с номером i мы будем заносить новые пометки числом $i + 1$. Тогда все $s[i]$ со

значениями от 1 до i включительно — это старые суммы, а со значением $i + 1$ — новые суммы.

Полный текст решения приведен в листинге 4.

```
const
  MaxS = 100000;
var
  s      : array [-MaxS..MaxS] of longint;
  N,i,j,k,a : longint;

begin
  readln(N);
  for i:=-MaxS to MaxS do s[i]:=0; s[0]:=1;
  for i:=1 to N do
    begin
      readln(a);
      for j:=-MaxS to MaxS do
        if (s[j]>0) and (s[j]<=i)
          then begin
            if (j+a<= MaxS) and
              (s[j+a]=0)
              then s[j+a]:=i+1;
            if (j-a>=-MaxS) and
              (s[j-a]=0)
              then s[j-a]:=i+1;
          end;
      end;
      k:=0;
      for i:=1 to MaxS do
        if s[i]>0 then inc(k);
      writeln(k);
    end.
```

Листинг 4

5. Задача «Поиск числа» (Гомельская городская олимпиада для X—XI классов, 2012 год)

Задано N целых чисел. Необходимо найти такое наименьшее положительное число, большее 1, у которого нет общих делителей (кроме 1) ни с одним из заданных чисел.

Формат ввода.

В первой строке задано число N . Во второй строке находятся сами N чисел.

Ограничения.

$1 \leq N \leq 1000$;

все заданные числа — больше 1 и меньше 10^6 .

Формат вывода.

Одно число — наименьшее число, удовлетворяющее описанным требованиям.

Пример ввода	Пример вывода
6 4 12 15 77 65 34	19

Идея решения задачи.

Составим массив d всех делителей заданных чисел $a[i]$. Поскольку сами числа не превышают 10^6 , то все их делители можем искать максимум до:

$$\sqrt{10^6} = 10^3 = 1000$$

так как большие делители будем получать как результат деления $a[i]$ на найденный делитель. А затем, аналогично тому, как это делается в рекуррентном соотношении «все суммы», заполним массив «все произведения»:

```
s[1]:=1;
s[i*j]:=1
```

Полный текст решения приведен в листинге 5.

```
const
  MaxS = 1000000;
var
  s,d      : array [1..MaxS] of longint;
  N,i,j,k,a : longint;

begin
  readln(N);
  for i:=1 to MaxS do d[i]:=0;
  for i:=1 to N do
    begin
      read(a);
      for j:=2 to round(sqrt(a)) do
        if (a mod j)=0
          then begin
            d[j]:=1; d[a div j]:=1;
          end;
      end;
      s[1]:=1; for i:=2 to MaxS do s[i]:=0;
      for i:=2 to MaxD do
        if d[i]<>0
          then for j:=1 to (MaxS div i) do
            if s[j]=1 then s[j*i]:=1;
          i:=2;
          while (i<=MaxS) and (s[i]=1) do inc(i);
          writeln(i);
        end.
```

Листинг 5

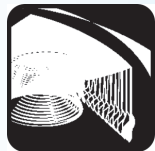
6. Заключение

В данной статье на примере решения нескольких задач рассмотрена методика изучения темы «Рекуррентное соотношение “все суммы”», предлагающая, по мнению автора, наиболее простой способ постепенного осознания механизма рекуррентного соотношения «все суммы» и способа решения задач с его помощью. Методика включает в себя последовательность задач в порядке возрастания сложности, снабженных, где необходимо, предварительными общими пояснениями и последующими полными решениями предлагаемых задач. Серьезной технической основой является разработанная под управлением автора инструментальная система дистанционного обучения (<http://dl.gsu.by>), которая позволяет максимально автоматизировать процесс предъявления условий задач и проверки их решений.

Список источников

1. Беллман Р., Энджел Э. Динамическое программирование и уравнения в частных производных. М.: Мир, 1974. 254 с.

2. Дасгунта С., Пападимитриу Х., Вазириани У. Алгоритмы. М.: МЦНМО, 2019. 320 с.
3. Довгалюк П. М. Динамическое программирование и все-все-все: Как решать олимпиадные и «жизненные» программистские задачи. М.: ЛЕНАРД, 2021. 200 с.
4. Златопольский Д. М. 1400 задач по программированию. М.: ДМК Пресс, 2019. 192 с.
5. Калихман И. Л., Войтенко М. А. Динамическое программирование в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 1978. 125 с.
6. Клейнберг Дж., Тардос Е. Алгоритмы: разработка и применение. СПб.: Питер, 2016. 800 с.
7. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ. М.: Вильямс, 2020. 1328 с.
8. Котов В. М. Сборник задач по теории алгоритмов. Минск: БГУ, 2017. 183 с.
9. Лааксонен А. Олимпиадное программирование / пер. с англ. А. А. Слинкин. М.: ДМК Пресс, 2018. 300 с.
10. Луридас П. Алгоритмы для начинающих. Теория и практика для разработчика. М.: ЭКСМО, 2018. 608 с.
11. Макдауэл Г. Л. Карьера программиста. СПб.: Питер, 2020. 688 с.
12. Монган Дж. Работа мечты для программиста. СПб.: Питер, 2014. 368 с.
13. Окулов С. М., Пестов О. А. Динамическое программирование. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 299 с.
14. Паронджанов В. Д. Дружелюбные алгоритмы, понятные каждому. М.: ДМК Пресс, 2014. 464 с.
15. Потопяхин В. В. Искусство алгоритмизации. М.: ДМК Пресс, 2013. 320 с.
16. Рафгарден Т. Совершенный алгоритм. Жадные алгоритмы и динамическое программирование. СПб.: Питер, 2020. 256 с.
17. Рафгарден Т. Совершенный алгоритм. Основы. СПб.: Питер, 2019. 256 с.
18. Скиена С. Алгоритмы. Руководство по разработке. СПб.: BHV, 2011. 720 с.
19. Солтис М. Введение в анализ алгоритмов. М.: ДМК Пресс, 2019. 278 с.
20. Спрингер В. Гид по Computer Science для каждого программиста. СПб.: Питер, 2020. 192 с.
21. Стивенс Р. Алгоритмы. Теория и практическое применение. М.: ЭКСМО, 2016. 544 с.
22. Струченков В. И. Динамическое программирование в примерах и задачах. М. — Берлин: Директ-Медиа, 2015. 275 с.
23. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. М.: МЦНМО, 2017. 320 с.
24. Erdősné Németh A., Zsakó L. The place of the dynamic programming concept in the progression of contestants' thinking // Olympiad in Informatics. 2016. Vol. 10. P. 61–72.
25. Forisek M. Towards a better way to teach dynamic programming // Olympiad in Informatics. 2015. Vol. 9. P. 45–55.



Д. М. Златопольский

Школа № 1530 «Школа Ломоносова», г. Москва, Россия

ИЗ ИСТОРИИ ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ. ФРАНЧЕСКО БРУНЕТТИ

Аннотация

В статье описывается книга итальянского математика Франческо Брунетти «Arimmetica binomica...», изданная в 1746 году. Приводятся примеры чисел из книги, примеры сложения, вычитания, умножения, деления и извлечения квадратного корня в двоичной системе счисления, а также двоичные значения логарифмов ряда чисел. В книге представлены также действия над дробями и смешанными двоичными числами. Обращается внимание на предложенный Брунетти оригинальный способ записи двоичных чисел. Согласно этому способу вместо всего двоичного числа записываются только номера (в виде десятичных цифр) тех разрядов, в которых представлены единицы (при нумерации начиная справа). Порядковые номера цифр, большие 9, Брунетти предлагает обозначить как их последнюю цифру (0, 1, ..., 9), записывая справа от всех таких цифр запятую (штрих), а номера, большие 19, — аналогично с двумя запятыми и т. д. При такой записи значительно облегчаются четыре арифметических действия над двоичными числами (в статье приводится пример сложения соответствующим образом записанных чисел).

Ключевые слова: история информатики, двоичная система счисления, способ записи двоичных чисел, Франческо Брунетти.

В данной статье мы продолжаем (см. [4, 5]) представлять малоизвестные работы, связанные с историей двоичной системы счисления.

1. Книга середины XVIII века

В 1746 году Франческо Саверио Брунетти (Francesco Saverio Brunetti, 1693 — вторая половина XVIII века), итальянский математик, капеллан папы римского Бенедикта XIV [10], опубликовал книгу «Arimmetica binomica. E diadica, in cui tutte le operazioni si fanno colle sole figure uno e zero» («Арифметика биномиальная (или двоичная), в которой все операции производятся только с цифрами один и ноль») [12] (рис. 1).

2. Особенности двоичной системы счисления

В книге после общей характеристики двоичной системы счисления (используемые цифры и др.) Брунетти приводит двоичную запись десятичных чисел от 1 до 34

(после последнего автор пишет «и т. д.») (рис. 2) и степени числа 2 (до 20-й)* (рис. 3).

Затем ученый описывает методику перевода целых положительных десятичных чисел в двоичную систему счисления методом, аналогичным современному методу выделения наибольшей степени числа 2 [1]. Делает это автор на примере чисел 18 ($18_{10} = 16 + 2 = 2^4 + 2^1 = 10010_2$) и 600 ($600_{10} = 512 + 64 + 16 + 8 = 2^9 + 2^6 + 2^4 + 2^3 = 1001011000_2$). Интересно, что Брунетти не приводит методику обратного перевода, хотя запись большого количества двоичных чисел сопровождается записью рядом соответствующих десятичных значений.

3. Операции над двоичными числами

Конечно, в книге приводятся примеры арифметических операций. Примеры сложения и вычитания показаны на рисунке 4.

* Затем, в конце основной части книги, приводятся значения и больших степеней (до 40-й). К сожалению, после числа 234 (17 179 869 184) значения ошибочны [16].

Контактная информация

Златопольский Дмитрий Михайлович, канд. тех. наук, доцент, руководитель музея истории вычислительной техники, школа № 1530 «Школа Ломоносова», г. Москва, Россия; адрес: 107014, Россия, г. Москва, ул. Егерская, д. 4; e-mail: zlatonew@gmail.com

D. M. Zlatopolski

School 1530 "Lomonosov School", Moscow, Russia

FROM THE HISTORY OF THE BINARY NUMBER SYSTEM. FRANCESCO BRUNETTI

Abstract

The article describes the book of the Italian mathematician Francesco Brunetti "Arimmetica binomica...", published in 1746. Examples of numbers from the book, examples of addition, subtraction, multiplication, division and extraction of the square root in the binary system, as well as binary values of the logarithms of a number of numbers are given. The book also presents operations on fractions and mixed binary numbers. Attention is drawn to the original way of writing binary numbers proposed by Brunetti. According to this method, instead of the entire binary number, only the numbers (in the form of decimal digits) of those digits in which units are represented (with numbering starting from the right) are recorded. Ordinal numbers of digits greater than 9, Brunetti proposes to designate as their last digit (0, 1, ..., 9), writing a comma (prime) to the right of all such digits, and numbers greater than 19 — similarly with two commas, etc. With such a notation, four arithmetic operations on binary numbers are greatly facilitated (the article provides an example of adding the numbers written accordingly).

Keywords: informatics history, binary number system, way of writing binary numbers, Francesco Brunetti.

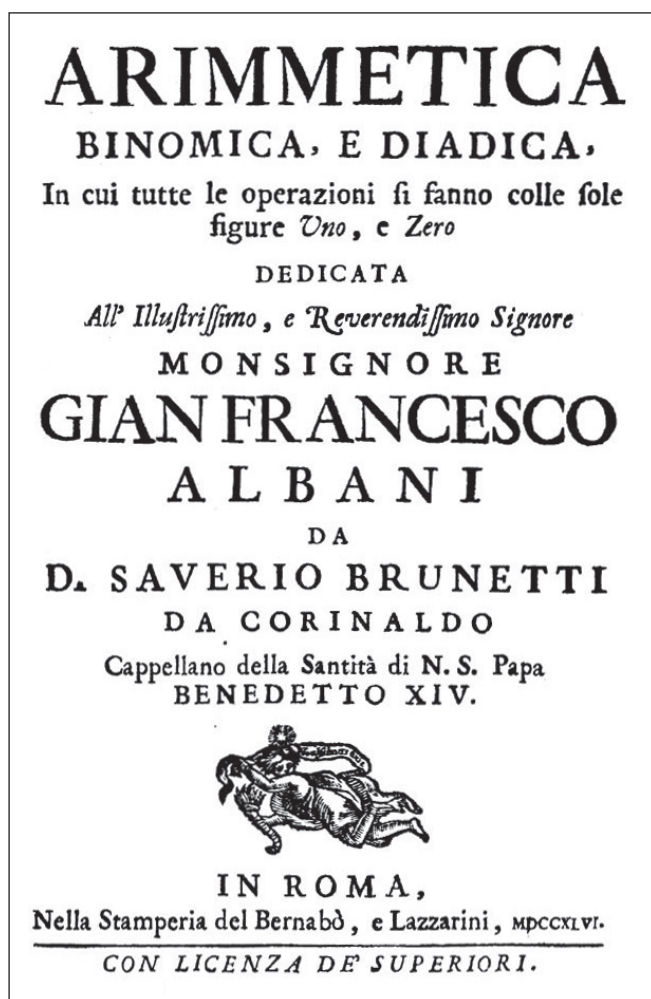


Рис. 1. Титульный лист книги [12] (источник — [15])

111	7
1010	10
11001	25
101010	42
11110	30
1100	12

Рис. 4. Примеры сложения и вычитания двоичных чисел в [12]

Интересно, что Брунетти приводит и пример сложения со значениями, выраженными в нескольких единицах (фунты и унции и др.).

В примере умножения (рис. 5) обратим внимание на четыре числа в левой части.

101 0	10011	19
0 0	11100	28
	10011	152
	10011	38
	10011	532
	10000101	15

Рис. 5. Пример умножения двоичных чисел в [12]

Эти числа связаны с проверкой полученного результата. Это первый и единственный в истории математики пример такой проверки применительно к недесятичной системе счисления. Правда, Брунетти не комментирует этот момент. Анализ показывает, что, как и применительно к десятичной системе, проверка основана на свойствах остатков (см., например, [9]). Причем автор использовал остатки от деления на 7. Скорее всего, это связано с тем, что в другой своей книге, описывающей десятичную систему счисления [13], он проводит проверку правильности результатов умножения и деления с расчетом остатков от деления на 7 и на 9. Еще одно отличие заключается в том, что результаты расчетов при проверке Брунетти записывает в четырех, так сказать, «квадрантах», в то время как в русских старинных математических источниках (например, в [8]) результаты вычислений располагались в вершинах «креста» (рис. 6).

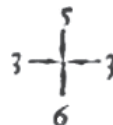


Рис. 6. Пример проверки результата умножения в [8]

Интересно проводится деление (в книге Брунетти — на примере деления двоичных чисел 1746 на 19) (рис. 7).

Справа от делимого, где в настоящее время мы записываем делитель, Брунетти записывает частное (по одной цифре). Видно, что результат деления не является целым — при целой части частного, равной 1011011 (91_{10}), имеется остаток 10001 (17_{10}), также записанный в виде десятичного числа. В других примерах деления результат записывается в виде смешанной двоичной дроби (например, в виде $10 \frac{1011}{1110}$). На рисунке 7 также представлены результаты проверки правильности расчетов, которые автор комментирует в тексте.

1	1	18	10010
2	10	19	10011
3	11	20	10100
4	100	21	10101
5	101	22	10110
6	110	23	10111
7	111	24	11000
8	1000	25	11001
9	1001	26	11010
10	1010	27	11011
11	1011	28	11100
12	1100	29	11101
13	1101	30	11110
14	1110	31	11111
15	1111	32	100000
16	10000	33	100001
17	10001	34	100010

Рис. 2. Десятичные числа от 1 до 34 и их двоичная запись в [12]

1	1
2	2
4	3
8	4
16	5
32	6
64	7
128	8
256	9
512	10
1024	11
2048	12
4096	13
8192	14
16384	15
32768	16
65536	17
131072	18
262144	19
524288	20
1048576	21
есс.	

Рис. 3. Степени числа 2 в [12]

$$\begin{array}{r}
 11011010010 \quad (1011011 \\
 \underline{10011} \\
 100001 \\
 \underline{10011} \\
 11100 \\
 \underline{10011} \\
 100101 \\
 \underline{10011} \\
 100100 \\
 \underline{10011} \\
 10001
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 11 \\
 0 \overline{) 11} \\
 \underline{10} \\
 11
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1000 \\
 1 \overline{) 10} \\
 \underline{10} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 19 \quad 1746 \\
 91 \quad 36 \\
 \quad 17
 \end{array}$$

Рис. 7. Пример деления двоичных чисел в [12]

И, конечно, нельзя не обратить внимание на то, что в книге, изданной, как уже отмечалось, в 1746 году, Брунетти описывает методики извлечения квадратного и кубического корней из целых двоичных чисел! Эти методики аналогичны соответствующим методам применительно к десятичным числам, которые называются «извлечение квадратного корня столбиком» [6] и «извлечение кубического корня столбиком» [7].

Приведем примеры извлечения квадратного (рис. 8) и кубического корней (рис. 9) из книги Брунетти*.

$$\begin{array}{r}
 1111101001 \quad (101101 \\
 0 \overline{) 1111} \\
 \underline{1001} \\
 11010 \\
 10101 \\
 \underline{1011001} \\
 1011001 \\
 \underline{\quad} \\
 * \quad *
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 101 \\
 1001 \\
 10101 \\
 101101 \\
 1011001
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 0 \overline{) 10} \\
 \underline{10} \\
 0 \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 0 \overline{) 10} \\
 \underline{10} \\
 0 \\
 0
 \end{array}$$

Рис. 8. Пример извлечения квадратного корня из двоичного числа в [12]

Видно, что и в них проводится проверка правильности результата.

4. Двоичные логарифмы и дробные числа

Отдельный раздел книги посвящен логарифмам. В этом разделе Брунетти приводит ряд двоичных значений — степеней двойки и соответствующие показатели степени (рис. 10) и таблицу логарифмов по основанию 2, указав в ней логарифмы с нулевой мантиссой (рис. 11).

Видно, что значения чисел и логарифмов — двоичные.

Брунетти также исследует вопрос определения логарифмов других чисел. Так, он пишет, что при известном значении логарифма числа 11 (3_{10}) логарифм числа 110

$$\begin{array}{r}
 1010111011000010 \quad (100111 \\
 10111011000 \\
 \underline{1100110001} \\
 1010100111010 \\
 \underline{110111110011} \\
 11101000111 \\
 \underline{10} \\
 10 \\
 \underline{100} \\
 11 \\
 \underline{1100} \\
 1101 \\
 \underline{111101} \\
 10001 \\
 \underline{10001} \\
 10001 \\
 \underline{10001000} \\
 100100001 \\
 \underline{100100001} \\
 1101100011 \quad \text{triplo del quad. della R.} \\
 1100111 \quad \text{triplo della R. più 1 in fine.} \\
 \underline{110111110011} \quad \text{somma.}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{Operazione per la seconda figura.} \\
 1 \overline{) 1} \\
 \underline{0} \\
 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 11 \\
 111 \\
 \underline{101} \\
 110000 \\
 \underline{11001} \\
 11011001
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{Per la quarta figura.} \\
 110000 \\
 \underline{11001} \\
 11011001
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{Per la quinta figura.} \\
 11000000 \\
 \underline{110001} \\
 110010001
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{Per la sesta figura.} \\
 110010001 \\
 \underline{10001} \\
 10001 \\
 \underline{10001} \\
 10001000 \\
 \underline{100100001} \\
 100100001 \\
 \underline{1101100011} \\
 1100111 \quad \text{triplo della R. più 1 in fine.} \\
 \underline{110111110011} \quad \text{somma.}
 \end{array}$$

Рис. 9. Пример извлечения кубического корня из двоичного числа в [12]

Non

1	0
10	1
100	10
1000	11
10000	100
100000	101
1000000	110
10000000	111
100000000	1000

Рис. 10. Некоторые двоичные значения — степени двойки и соответствующие показатели степени в [12]

1	0.00000000000000000000
10	1.00000000000000000000
11	
100	10.00000000000000000000
101	
110	
111	
1000	11.00000000000000000000

Рис. 11. Некоторые значения логарифмов двоичных чисел по основанию 2 в [12]

(6_{10}) можно получить, сложив известное значение с логарифмом числа 10 (2_{10}). Удвоение логарифма числа 11 даст логарифм числа 1001 (9_{10}), а утроение — числа 11011 (27_{10}).

* Подробное описание соответствующих методик приведено в [3].

Для получения логарифма числа 1100 нужно логарифм 11 сложить с числом 100. Правда, при этом значение логарифма двоичного числа 11 автор не приводит.

В своей книге Брунетти описывает методику проведения действий над дробями и смешанными двоичными числами (записывая их в виде $10 \frac{11}{11}$ и т. п.), в том числе извлечение квадратного корня, рассматривает периодические двоичные дроби и другие вопросы, связанные с двоичной системой.

5. Необычный способ записи двоичных чисел

Обратим внимание на то, как ученый предлагает устранить такой недостаток записи двоичных чисел и вычислений с ними, как их большую «длину». Брунетти пишет: «Я думал о каком-нибудь способе сокращения количества цифр при записи больших <двоичных> чисел и пришел к выводу, что нижеследующее является наиболее подходящим способом» [12, с. 33].

Это «нижеследующее» заключается в том, что он предлагает записывать только номера (в виде десятичных цифр) разрядов, в которых представлены единицы (при нумерации, начиная справа). Согласно этой системе, двоичное число 101001 (41_{10}) выглядит так: 641, а число 1011010 (90_{10}) — так: 7542. Видно, что цифры записываются в порядке убывания. В конце такой записи автор, как правило, ставит точку. Так, запись 1,50,862. соответствует двоичному числу 100000100001010100010 (в [10] приведено другое, ошибочное, значение — 100000000100001010100010).

Такая система записи двоичных чисел позволяет легко сравнивать их — достаточно сравнить только первые цифры каждого числа: $7 > 64321$, $532 < 71$ и т. п.

6. Сложение «чисел Брунетти»

Предложенный способ записи двоичных чисел позволяет по-особому проводить действия с последними. На рисунке 12 дан пример сложения трех двоичных чисел, приведенный в [12]:

$$\begin{array}{r} 83 \\ 053 \\ 843 \\ \hline 0963 \end{array}$$

Рис. 12. Пример сложения двоичных чисел, записанных по особой методике в [12]

Непонятно? Давайте разбираться.

Согласно предложенному Брунетти способу записи двоичных чисел, речь в примере идет о сложении трех значений:

$$\begin{array}{cccccccc} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{array}$$

Как проводит расчеты автор? Он оперирует не двоичными цифрами, а десятичными значениями порядковых номеров единиц в записи двоичных чисел.

Рассмотрим сложение двух одинаковых однозначных значений. Вот таблица сложения (ее справедливость достаточно очевидна):

$$\begin{array}{l} 1 + 1 = 2 \\ 2 + 2 = 3 \\ 3 + 3 = 4 \\ \dots \\ 8 + 8 = 9 \\ 9 + 9 = 0 \end{array}$$

При сложении многозначных записей их можно выписать в одну строку. В рассматриваемом случае это будет 83053843.

Начинаем рассматривать минимальные цифры (номера). Вместо двух троек можем записать 4:

$$83053843 \rightarrow 8305844.$$

Вместо двух четверок — 5:

$$8305844 \rightarrow 830585.$$

Далее аналогично:

$$830585 \rightarrow 83068 \rightarrow 9360^*.$$

Записав четыре оставшихся цифры в порядке уменьшения, получим результат: 0963.

Можно было также сразу записать все исходные цифры в порядке убывания — 08854333 («забыв» о складываемых числах) и провести аналогичные действия:

$$08854333 \rightarrow 0885443 \rightarrow 088553 \rightarrow 0963.$$

Итак, двоичный результат сложения равен 1100100100.

А вот как выглядят расчеты с соответствующими двоичными числами:

$$\begin{array}{cccccccc} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{array}$$

Можно сделать вывод, что когда складываемые двоичные числа уже представлены по системе записи Брунетти, то предложенный метод сложения будет эффективнее, чем предварительная запись двоичных слагаемых и их суммирование. Особенно этот метод эффективен при большом числе слагаемых или/и при сложении многозначных чисел**. Вывод о том, является ли эффективным предложенный в XVIII веке способ сложения имеющихся двоичных значений, предлагаем сделать читателям.

7. Выводы

Подводя итог, можно сказать, что Брунетти описал двоичную систему гораздо подробнее своих предшественников — Хуана Карамюэля [5], Томаса Харриота [4] и Готфрида Лейбница [17] (по сути двоичными были шифр Бэкона [11] и код Морзе [10]). Автор книги [16] называет Брунетти «первым, опубликовавшим серьезную работу по двоичным дробям». К этому можно добавить приоритет Брунетти в части извлечения квадратного и кубического корней в двоичной системе счисления

* Из рисунка 9 видно, что запятой (штриха) рядом с цифрой 0 нет.

** Аналогичный по сути подход использован в [12] и для вычитания, умножения и деления записанных по-особому значений двоичных чисел (см. [2]).

и в части проведения проверки правильности расчетов в ней. Но и для него эта система была абстрактным объектом исследования, не имеющим практического значения, например, для проведения вычислений. И только в конце XIX века французский математик Эдуард Люка первым оценил ее возможности, написав в своей книге «Занимательная математика»: «Эта система <двоичная> лучше всякой другой годилась бы для устройства арифметической машины»* [14, с. 148].

Список источников

1. Андреева Е. В., Босова Л. Л., Фалина И. Н. Математические основы информатики. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. 328 с.
2. Златопольский Д. М. Двоичная арифметика Франческо Брунетти // Квант. 2021. № 11-12. С. 27–29.
3. Златопольский Д. М. Методика извлечения квадратного и кубического корней в двоичной системе счисления // Информатика в школе. 2021. № 1. С. 42–45. EDN: DOZMZC. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-1-42-45
4. Златопольский Д. М., Шилов В. В. Из истории двоичной системы счисления. Томас Харриот // Информатика в школе. 2020. № 6. С. 19–23. EDN: LGJSCO. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-6-19-23
5. Златопольский Д. М., Шилов В. В. Из истории двоичной системы счисления. Хуан Карамюэль // Информатика в школе. 2020. № 8. С. 61–63. EDN: LGJSCO. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-8-61-63.
6. Квадратный корень столбиком // Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/Квадратный_корень#Столбиком
7. Кубический корень столбиком // Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/Кубический_корень#Столбиком
8. Магницкий Л. Ф. Арифметика, сиречь наука числительная. С разных диалектов на славянский язык переведенная, и во едино собрана, и на две книги разделена. СПб., 1703. 673 с.
9. Метод проверки правильности умножения двух чисел. <https://infourok.ru/metod-proverki-pravilnosti-umnozheniya-dvuh-chisel-2030623.html>
10. Морзе Сэмюэл // Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/Морзе_Сэмюэл
11. Шифр Бэкона // Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/Шифр_Бэкона
12. Arimmetica binomica. E diadica, in cui tutte le operazioni si fanno colle sole figure uno e zero. <https://archive.org/details/arimeticabinomi00brungoog>
13. Dell'aritmetica comune e speciosa, Roma, Rocco Bernabò, 1731. https://books.google.ru/books?id=9OVJAAAAMAAJ&printec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
14. Édouard Lucas. Récréations mathématiques. Paris. 1882. <https://archive.org/details/rcrationsmathma00lucagoog/page/n178/mode/1up?ref=ol&view=theater>
15. Francesco Saverio Brunetti // Wikipedia. https://it.wikipedia.org/wiki/Francesco_Saverio_Brunetti
16. Glaser A. History of binary and other nondecimal numeration. Tomash Publishers, 1981. 230 p. <https://www.eipiphiny.org/books/history-of-binary.pdf>
17. Leibnitz G.-G.. Explication de l'Arithmétique Binaire... // Mémoires de mathématique et de physique de l'Académie royale des sciences, Académie royale des sciences, 1703. P. 85–89.

* Перевод наш — Д. З.

КОНКУРСЫ

В оформлении обложки данного номера журнала «Информатика в школе» использованы работы следующих авторов:



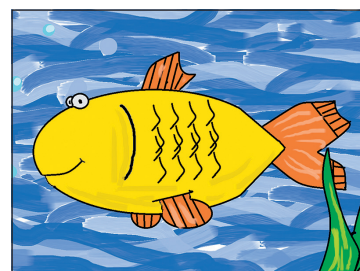
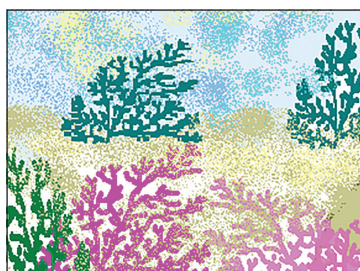
И. Ю. Банова,
учитель информатики средней школы № 6
имени Подвойского, г. Ярославль, Россия



Светлана Бородина,
учащаяся объединения «Информатика»
Центра технического творчества, г. Киров, ученица
средней общеобразовательной школы № 57, г. Киров, Россия



Анна Леонович,
ученица средней школы № 4, г. Дзержинск, Минская область, Беларусь



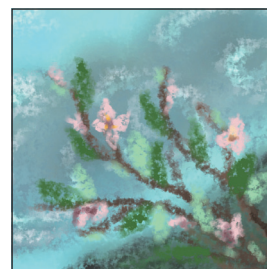
Артём Спиридонов,
ученик средней школы № 206
им. А. М. Кижеватова, г. Минск, Беларусь



М. А. Фролова,
учитель математики Потьминской
средней общеобразовательной школы,
п. Потьма, Zubovo-Полянский район,
Республика Мордовия, Россия



Рамзия Кадырова,
студентка Мамадышского
политехнического колледжа,
г. Мамадыш, Республика Татарстан,
Россия



Виктория Помешкина,
студентка Барнаульского государственного
педагогического колледжа имени
Василия Константиновича Штильке,
г. Барнаул, Россия



Степан Кудрявцев,
учащийся объединения «Информатика» Центра технического
творчества, г. Киров, ученик средней общеобразовательной
школы № 58, г. Киров, Россия



А. А. Байбикова,
студентка Мордовского государственного
педагогического университета имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

ПОДПИСКА

Журнал «Информатика в школе»

Индекс подписки
на 2-е полугодие 2023 года
(«Урал-Пресс», «АРЗИ» и другие агентства подписки)
81407

Периодичность выхода: 3 номера в полугодие (август, октябрь, декабрь)

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

КУРСЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

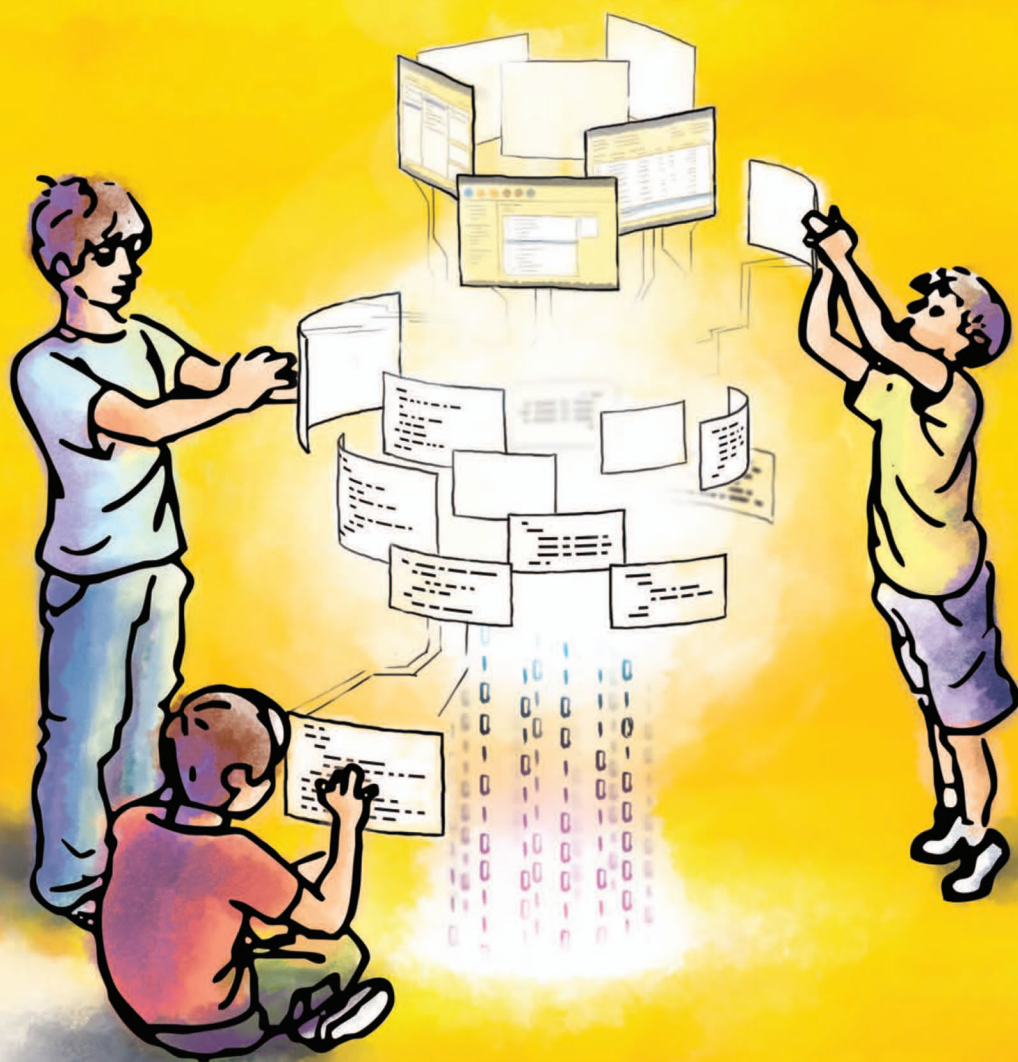
От ведущего ИТ-разработчика – Фирмы «1С»

Алгоритмы / Олимпиадное программирование

club.1c.ru

+7 (495) 688-90-02

teen@1c.ru





1С:ПЛАНОВОЕ ПИТАНИЕ



ДИЕТОЛОГ

Бракераж
Составление меню
Корректировка меню
Накопительная ведомость
Разработка рациона питания



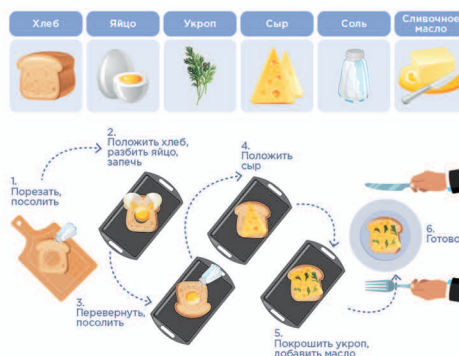
КЛАДОВЩИК

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



Фирма «1С»
123056, г. Москва, а/я 64, ул. Селезневская, д. 21
Тел.: (495) 737-92-57
Факс: (495) 681-44-07
cko@1c.ru, solutions.1c.ru/plan-meal



ООО «Агентство Капитан»
125481, г. Москва, ул. Свободы, д. 71/2, оф. 387
Тел.: (495) 782-25-57, факс: (499) 497-72-21
1cap@1cap.ru, 1cp@1cp.ru (техподдержка)
1cap.ru, 1cp.ru