

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

ISSN 2221-1993

№ 5'2024

www.infojournal.ru



04.02.2025

05.02.2025

XXV МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

МЕРОПРИЯТИЯ В РАМКАХ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Пленарные и секционные заседания
- Мастер-классы по использованию программных продуктов фирмы «1С»
- Вернисаж программных и методических разработок

Традиционно 5 февраля 2025 года проводится 1С:День студента. Это отличный шанс для студентов оценить свои силы и попасть на стажировку в ИТ-компанию!

Участие бесплатное для всех сотрудников образовательных организаций и органов управления образованием.

Обязательная предварительная регистрация открыта до 3 февраля 2025 года на сайте educonf.1c.ru

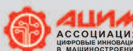
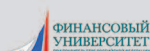
В 2024 году в конференции приняли участие более 7000 человек.

Подробнее о тематиках конференции и условиях участия см. сайт educonf.1c.ru

ФИРМА «1С»

Оргкомитет конференции: Тел./факс: +7 (495) 688-90-02

E-mail: nprk@1c.ru, web: educonf.1c.ru



ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

ИЗДАЕТСЯ С СЕНТЯБРЯ 2002 ГОДА

Том 23 № 5 октябрь 2024

Содержание

От редакции4

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Бутарев К. В. Изучение программирования с позиции теории когнитивной нагрузки5

Босова А. Ю., Бутусова А. И., Редькина А. О. Методика комплексного использования видеоматериалов
и опорных схем при изучении программирования 12

Богданова Д. А., Федосеев А. А. Искусственный интеллект — новый успешный игрок на ниве
студенческого обмана 19

Заводчикова Н. И., Быкова И. А. Психологические аспекты установления внутриспредметных связей
между темой «Системы счисления» и разделом «Алгоритмы и программирование» 23

Смольняков В. Г. Формирование личностных и метапредметных результатов в контексте развития
читательской и цифровой грамотности на уроках информатики в VII классе с использованием кейс-технологии.... 30

Иванова Е. Д., Нателаури Н. К. Некоторые аспекты обучения школьников VII—IX классов безопасному
поведению в социальных сетях 37

Пискулев С. Е. Школьный урок информатики как шаг в профессию полиграфической отрасли 43

Тихонова Н. Б., Миронова А. А. Знакомство младших школьников с игровыми стратегиями
на уроках информатики в начальной школе 48

Зенько С. И., Маковчик А. А. Электронное приложение «Конструктор планов-конспектов уроков
информатики» как современное средство формирования профессионально-методических компетенций
у будущего учителя информатики 54

Филиппов В. И. Знакомство учащихся V—VI классов с основами искусственного интеллекта при обучении
программированию во внеурочной деятельности 64

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Шутикова М. И., Бешенков С. А. Изучение вопросов информационной безопасности как необходимого
элемента современного образования 73

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА

Богданова А. Н., Федорова Г. А. Обучение школьников сбору, анализу и защите данных собственного
цифрового следа 78

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Попов В. С., Алефиренко Е. А., Черницына Л. Ю. Рекурсивная функция для решения задания
на динамическое программирование: от беззнания формы компетенции к знанию и пониманию 85

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

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

Подписано в печать 31.10.24.
Формат 60×90^{1/8}. Усл. печ. л. 12,0
Тираж 2000 экз. Заказ № 6494.
Отпечатано в типографии «ЛАЙДЕР ПРИНТ»
142104, Россия, Московская область, г. Подольск,
ул. Свердлова, д. 26, тел.: +7 (495) 212-91-99,
+7 (926) 204-49-31, e-mail: info@book-expert.ru

© «Образование и Информатика», 2024



ISSN 2221-1993

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

Контакты

Главный редактор
akulll@mail.ru

Редакция
readinfo@infojournal.ru

Отдел распространения
info@infojournal.ru

Телефон:
+7 (495) 140-19-86

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

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

ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕДАКЦИЯ ИНФО

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

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

Директор издательства
РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

Научный редактор
ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

Ведущий редактор
КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

Редактор отдела
СИРОТКИН Никита Сергеевич

Корректор
ШАРАПКОВА Людмила Михайловна

Верстка
ФЕДOTOV Дмитрий Викторович

Дизайн
ГЛАВНИЦКИЙ Евгений Николаевич

Отдел распространения и рекламы
КУЗНЕЦОВА Елена Александровна

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ»

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ОБРАЗОВАНИЕ И ИНФОРМАТИКА»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

БОСОВА Людмила Леонидовна

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

БАРАКИНА Татьяна Вячеславовна

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

БЕШЕНКОВ Сергей Александрович

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

ВОЕВОДИН Владимир Валентинович

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

ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

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

ЗАВОДЧИКОВА Надежда Ивановна

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

ЗАСЛАВСКАЯ Ольга Юрьевна

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

ЗУБРИЛИН Андрей Анатольевич

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

КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

заместитель главного редактора журнала «Информатика в школе»

ЛЕВЧЕНКО Ирина Витальевна

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

ПИЛОСЯН Элина Анатольевна

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

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич

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

РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

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

СЛИНКИНА Ирина Николаевна

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

ТРОИЦКАЯ Ольга Николаевна

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

ФЕДОРОВА Галина Аркадьевна

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

ФЕДОСОВ Александр Юрьевич

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

ЧЕРНЕЦКАЯ Татьяна Александровна

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

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

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

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

Номинации конкурса:

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

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

Цели и задачи конкурса

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

Сроки и этапы проведения конкурса

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

Победители конкурса получают (бесплатно):

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

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

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



Уважаемые коллеги!

Традиционно каждый год один из выпусков журнала «Информатика в школе» мы посвящаем работам участников Международной научно-практической интернет-конференции «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе», организатором которой выступает кафедра теории и методики обучения математике и информатике Института математики и информатики Московского педагогического государственного университета.

Целями этой ежегодной конференции являются обсуждение новых направлений в развитии теории и методики обучения информатике и математике в общеобразовательной школе, апробация результатов научно-исследовательской работы научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов в области методики обучения информатике и математике в условиях современной информационно-образовательной среды.

В 2024 году конференция проходила 22–26 апреля. Формат интернет-конференции предполагает онлайн-трансляцию пленарных докладов, размещение и обсуждение текстов пленарных и секционных докладов на сайте: <http://news.scienceland.ru/>

Конференцию этого года приветствовал в своем видеообращении директор Института математики и информатики МПГУ, доктор педагогических наук, профессор Сергей Дмитриевич Каракозов. В пленарной части конференции были представлены доклады Ольги Юрьевны Заславской, доктора педагогических наук, профессора, профессора департамента информатизации образования Московского городского педагогического университета; Людмилы Леонидовны Тухолко, кандидата педагогических наук, доцента, доцента кафедры математики и методики преподавания математики Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка; Людмилы Леонидовны Босовой, члена-корреспондента РАО, доктора педагогических наук, профессора, профессора кафедры теории и методики обучения математике и информатике МПГУ, и.о. академика-секретаря Отделения общего среднего образования РАО, главного редактора журнала «Информатика в школе», и Александра Юрьевича Федосова, доктора педагогических наук, доцента, профессора кафедры информационных технологий, искусственного интеллекта и общественно-социальных технологий цифрового общества Российского государственного социального университета; Марины Викторовны Егуповой, доктора педагогических наук, доцента, профессора кафедры теории и методики обучения математике и информатике МПГУ; Елены Александровны Востриковой, кандидата педагогических наук, старшего методиста АО «РОББО».

Работа конференции была организована по секциям:

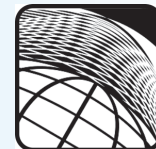
- I. Теория и методика обучения информатике в школе.
- II. Теория и методика обучения математике в основном и среднем общем образовании.
- III. Совершенствование профессионально-педагогической подготовки учителя математики и информатики.
- IV. Педагогическая деятельность в условиях современной информационной образовательной среды.
- V. Искусственный интеллект в образовании: предмет изучения и средство обучения.
- VI. История образования в области математики и информатики: памятные даты (посвящается научному творчеству известных ученых России и других стран).
- VII. Конкурсные разработки по методике обучения математике и информатике студентов 3–5-х курсов.

Участие в конференции преподавателей педагогических вузов всегда задает ее высокий научный уровень. Но хотелось бы отметить, что конференция позволяет проявить себя и будущим педагогам — студентам педвузов. Их работы были представлены как в конкурсе разработок по методике обучения математике и информатике (секция VII), так и в других секциях конференции. Формат конференции предполагает обсуждение представленных работ, и это позволяет вести диалог, в том числе опытных педагогов с педагогами начинающими, что, безусловно, будет способствовать профессиональному развитию будущих учителей информатики и математики.

Проведение очередной интернет-конференции «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе» планируется в апреле 2025 года. Приглашаем к участию в ней читателей нашего журнала.

В данном выпуске журнала «Информатика в школе» мы публикуем статьи участников конференции, отражающие самый широкий круг вопросов, связанных с методикой обучения информатике в школе.

*Редакция журнала
«Информатика в школе»*



DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-5-11

К. В. Бутарев

Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ПОЗИЦИИ ТЕОРИИ КОГНИТИВНОЙ НАГРУЗКИ

Аннотация

В статье обсуждаются приложения теории когнитивной нагрузки к конструированию задач и образовательных материалов по программированию. Описывается теория когнитивной нагрузки как теория педагогического дизайна, ее основания в когнитивной психологии, а именно трехкомпонентная модель Аткинсона—Шиффрина и модель рабочей памяти Баддели. Даны определения когнитивной нагрузки и ее категорий, некоторых других важных понятий. Рассматриваются основные когнитивные эффекты, описанные теорией когнитивной нагрузки: эффект разделения внимания, эффект модальности, эффект коллективной рабочей памяти, эффект разобранного примера. Приведены примеры их практического применения в конструировании образовательных материалов по программированию, которые позволяют добиться снижения когнитивной нагрузки при обучении программированию с помощью визуализации, комментариев/комментирования и парного программирования. Уделяется внимание задаче Парсона, которая позволяет снизить внешнюю когнитивную нагрузку и сконцентрировать внимание ученика на важных для обучения аспектах задачи.

Ключевые слова: педагогический дизайн, теория когнитивной нагрузки, когнитивная нагрузка, парное программирование, задача Парсона.

1. Введение

В связи с глобальными изменениями, происходящими в области экономики, политики, культуры и общества в целом, можно предполагать, что «будущие поколения <...> будут продолжать формироваться под влиянием дальнейшего развития интернета, соцсетей, компьютеров, смартфонов, массового потребления продуктов и услуг, а также других аналогичных факторов» [6]. Немалую роль в этих изменениях играет цифровизация, которая затрагивает все сферы жизни человека, — она является катализатором стремительного возрастания объемов информации, динамичного изменения структур социальных институтов, в том числе системы образования. Если не затрагивать управленческую сторону данных изменений, а сосредоточиться на изменяющихся

ролях учебных предметов, то можно обратить внимание на особую роль информатики. Как замечает Л. Л. Босова, «основные цели отечественного курса школьной информатики <...> [могут быть сведены к] <...> необходимости формирования набора тех знаний и умений, которые нужны человеку для полноценной жизни в современном информационном обществе» [1].

В курсе информатики можно выделить четыре основных укрупненных раздела: «Цифровая грамотность», «Теоретические основы информатики», «Алгоритмы и программирование», «Информационные технологии». Не умаляя потенциал других разделов, заметим, что подготовка по темам такого практико-ориентированного раздела, как «Алгоритмы и программирование», не только позволяет ориентировать учеников на выбор профессии в области информационных технологий,

Контактная информация

Бутарев Кирилл Викторович, аспирант кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* k1306969@gmail.com

K. V. Butarev

Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

LEARNING PROGRAMMING FROM THE PERSPECTIVE OF COGNITIVE LOAD THEORY

Abstract

The article discusses the applications of Cognitive Load Theory in the design of tasks and educational materials for programming. It describes Cognitive Load Theory as a theory of instructional design, grounded in cognitive psychology, specifically the Atkinson—Shiffrin three-component model and Baddeley's working memory model. The article also defines cognitive load and its categories, as well as other important concepts. Key cognitive effects described by Cognitive Load Theory, such as the split-attention effect, modality effect, collective working memory effect, and worked-example effect, are examined. Practical examples of their application in the design of educational materials for programming are provided, demonstrating how they help reduce cognitive load through the use of visualization, commenting, and pair programming. Special attention is given to Parson's problems, which help reduce extraneous cognitive load and focus the student's attention on the key instructional aspects of the task.

Keywords: instructional design, cognitive load theory, cognitive load, pair programming, Parson's problem.

но и способствует развитию у них важных метапредметных навыков декомпозиции и планирования, анализа и оценки, обеспечивая немалый вклад в становление определенного стиля мышления, все чаще называемого вычислительным, формирование которого Л. Л. Босова предлагает рассматривать «как стратегическую цель общего образования в области информатики и информационных технологий» [1]. При этом само программирование, как один из инструментов формирования вычислительного мышления, является сложным когнитивным навыком, который требует освоения множества компетенций и считается трудным для изучения. С учетом описанных условий можно говорить, что вопрос пересмотра и модернизации подходов к обучению информатике в части изучения основ алгоритмизации и программирования имеет действительно важное значение, а одним из возможных инструментов при этом может стать *педагогический дизайн*.

А. Ю. Уваров определяет педагогический дизайн как «систематическое использование знаний об эффективной учебной работе в процессе проектирования, разработки, оценки и использования учебных и методических материалов» [5]. Коллектив авторов из Института образования НИУ ВШЭ рассматривает педагогический дизайн как «систему процедур по разработке способов доставки учебного содержания (учебных продуктов) учащимся, создаваемую с целью помочь им развить у себя требуемые компетенции» [3]. Теория педагогического дизайна представляет собой интегративный подход, сочетающий в себе как выверенную форму передачи учебной информации, так и ее структурированное представление, которое основывается на базе психолого-педагогических исследований. В рамках данной работы в качестве теоретической основы педагогического дизайна будет рассмотрена теория когнитивной нагрузки, наследующая идеи когнитивной психологии.

2. Основные положения теории когнитивной нагрузки

Теория когнитивной нагрузки изучает влияние когнитивной нагрузки на процесс обучения, ее создателем считается австралийский психолог Джон Свеллер (John Sweller). Основываясь на идеях когнитивной психологии, данная теория утверждает, что обучающиеся могут эффективно работать с образовательной информацией в том случае, если ее форма и количественные характеристики не перегружают рабочей (кратковременной) памяти.

Когнитивная нагрузка — это объем рабочей памяти, который требуется человеку для обработки актуальной информации. Кроме того, стоит заметить, что «когнитивная нагрузка, которую оказывает учебная информация на рабочую память, может быть разделена на категории в зависимости от ее природы»* [15].

Часть нагрузки на рабочую память обусловлена внутренней природой информации, и эта нагрузка называется **внутренней когнитивной нагрузкой**. Ее величина

не зависит от используемых методов обучения, — она определяется природой (логической структурой) информации, которую учащийся должен усвоить для достижения образовательных результатов. Часть когнитивной нагрузки, которая зависит от формы представления или вида деятельности, в которых учащимся необходимо участвовать, называется **внешней когнитивной нагрузкой**. Таким образом, общая когнитивная нагрузка на рабочую память определяется внутренней природой изучаемого материала (внутренняя когнитивная нагрузка) и способом его представления (внешняя когнитивная нагрузка)**.

Для того чтобы обеспечить наилучшие условия для усвоения учебного материала учеником, необходимо минимизировать внешнюю когнитивную нагрузку. Это должно повлечь за собой освобождение ресурсов рабочей памяти, которые могут быть распределены на работу с внутренней природой изучаемой информации.

Уровень когнитивной нагрузки (как внутренней, так и внешней) зависит от интерактивности элементов. **Интерактивные элементы** — это фрагменты информации, которые должны обрабатываться одновременно в рабочей памяти, так как связаны логической связью, без которой они теряют смысл [15]. Интерактивность определяется не только внутренней природой информации, но также формой, которую задает образовательным материалам дизайнер, например, с помощью добавления лишних логических связей.

Элементы, как правило, представляют собой **схемы** — когнитивные конструкции, позволяющие человеку группировать множество элементов информации в один элемент в соответствии со способом их использования [15], т. е. большинство схем состоит из подсхем или подэлементов. Новая схема образуется в тот момент, когда логические связи между интерактивными элементами усвоены субъектом, после чего данную схему можно рассматривать как отдельный элемент внутри рабочей памяти. Информация в долговременной памяти остается неактивной до тех пор, пока она не будет активирована сигналами из окружающей среды, которые побуждают рабочую память выбрать необходимую *схему*. Таким образом, при изучении нового материала сначала возникает возрастание когнитивной нагрузки за счет перемещения элементов из внешней среды в рабочую память. После чего из долговременной памяти в рабочую перемещается необходимая схема (рис. 1), которая будет изменена за счет включения в себя новых подэлементов.

Мы должны обратить внимание на то, что на рисунке 1 рабочая память изображена в виде столбца с семью слотами, — данная схема построена на основе «*магического числа семь плюс-минус два*» [12] и является в некоторой степени упрощением описания модели рабочей памяти. Джордж Миллер (George Miller), один из основателей когнитивной психологии, показал на

* Ориг. англ.: «The load imposed on working memory by that instructional information can be divided into categories depending on its function».

** Мы не упоминаем о *релевантной* [или уместной] когнитивной нагрузке (англ. *germane cognitive load*) в связи с тем, что опираемся на новую теорию когнитивной нагрузки. При формулировке новой теории Джон Свеллер исключил данную категорию в связи с тем, что она «не навязывается» учебным материалом в отличие от внутренней и внешней категорий когнитивной нагрузки, а также не поддается эмпирическим критериям верификации и фальсификации [15].

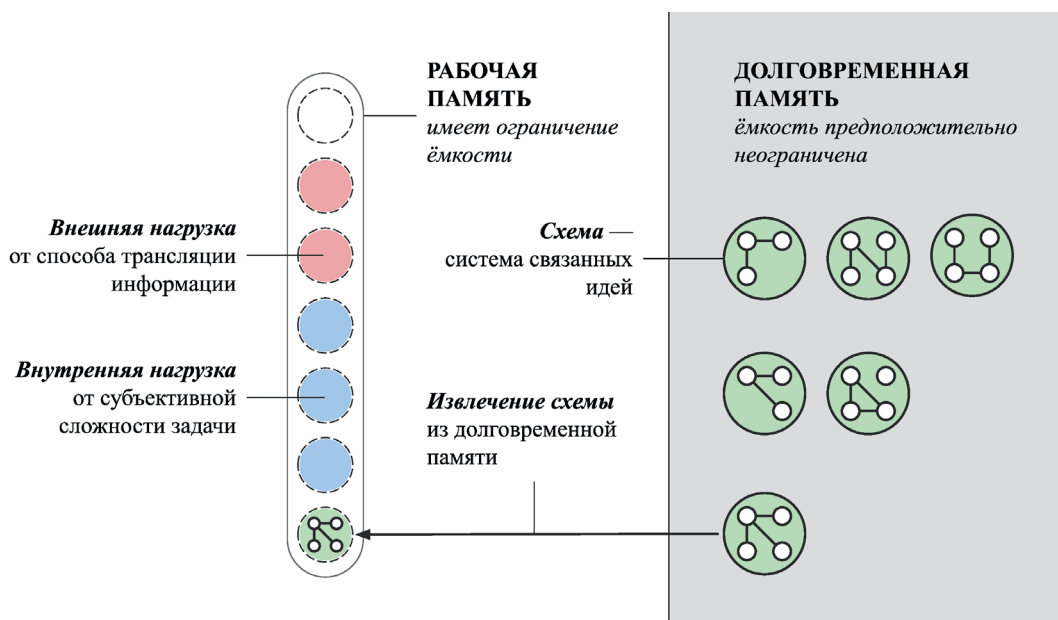


Рис. 1. Рабочая память (теория когнитивной нагрузки)

основе ряда исследований, что объем рабочей памяти у человека ограничен примерно семью элементами (в диапазоне от пяти до девяти). Это наблюдение ограниченности ресурса рабочей памяти стало фундаментальным в когнитивных науках.

Теорией когнитивной нагрузки наследуется широко используемая в когнитивной психологии **трехкомпонентная модель памяти Аткинсона—Шиффрина** [7], которая выделяет *сенсорную память**, *рабочую память* и *долговременную память*. При этом архитектура рабочей памяти уточняется Свеллером с некоторыми оговорками [15], — опираясь на **модель рабочей памяти Бэддели**** [8], автор теории когнитивной нагрузки подвергает логическому сомнению нахождение *центрального управляющего элемента* в структуре рабочей памяти***, но утверждает со ссылками на ряд исследований, что гипотеза выделения в рабочей памяти отдельных *аудиального* (фонологический цикл) и *визуального* (визуально-пространственный набросок) компонентов, отвечающих за обработку звуковых и визуальных образов соответственно, имеет значительную эмпирическую

поддержку. При этом утверждается, что аудиальный и визуальный компоненты (частично) независимы и обладают своими собственными ресурсами памяти.

Модель когнитивной архитектуры человека, используемая в теории когнитивной нагрузки, а также само понятие когнитивной нагрузки позволили исследователям в рамках развития теории определить, спрогнозировать и выявить некоторые закономерности, которые потенциально могут использоваться в качестве принципов для построения образовательных материалов.

3. Приложения теории когнитивной нагрузки в обучении программированию

3.1. Эффект разделения внимания

Эффект разделения внимания (англ. split-attention effect) заключается в том, что если обучающийся, стремясь понять и усвоить материал, распределяет внимание между несколькими источниками, то это увеличивает внешнюю когнитивную нагрузку. Такая ситуация возникает, например, если текст и соответствующая ему схема или иллюстрация расположены отдельно друг от друга и обучающемуся необходимо переключаться между ними для интеграции информации. При этом рабочая память вынуждена одновременно обрабатывать и связывать несколько разрозненных фрагментов информации, что может снизить эффективность обучения. Для снижения этого эффекта рекомендуется интегрировать информацию — например, размещать поясняющий текст непосредственно рядом с изображениями или схемами.

При обучении программированию во избежание данного эффекта при конструировании учебных материалов целесообразно придерживаться следующих рекомендаций:

- комбинация диаграмм с подписями и пояснениями;
- аннотация программ с помощью комментариев, выделение общих разделов и шаблонов.

* *Сенсорная память* — кратковременное хранилище сенсорной информации (например, зрительной или слуховой) на очень короткий период (от долей секунды до нескольких секунд). Если информация не попадает в фокус внимания субъекта, она быстро исчезает.

** Модель рабочей памяти была предложена в 1974 году Аланом Бэддели (Alan Baddeley) совместно с Грэмом Хитчем (Graham Hitch). Первоначальная версия включала три компонента: *центральный управляющий элемент*, *фонологический цикл* и *визуально-пространственный набросок*. Позднее, в 2000 году, Бэддели добавил в модель четвертый компонент — *эпизодический буфер*, который был введен для объяснения интеграции информации и взаимодействия между рабочей и долговременной памятью.

*** Сомнения Свеллера и его коллег касаются логического противоречия, которое заключается в том, что, если центральный управляющий элемент выделен в структуру рабочей памяти, у него нет возможности обращения напрямую к информации, хранящейся в долговременной памяти.

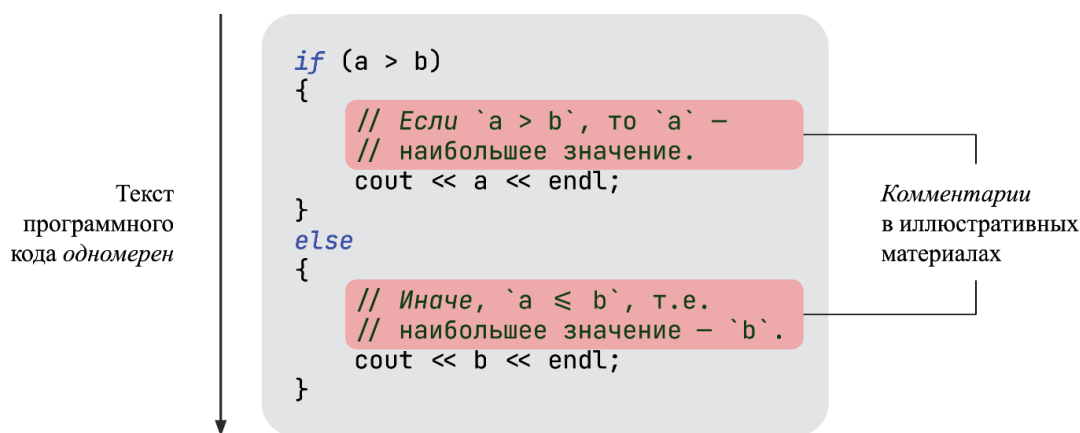


Рис. 2. Комментарии к программному коду

На рисунке 2 представлен фрагмент программного кода для решения задачи нахождения максимума из двух значений, использование которого предполагается в качестве иллюстративного материала при изучении темы «Условный оператор». Описание тел оператора IF и оператора ELSE сопровождается комментариями, поясняющими, в каком случае они будут выполнены. Согласно эффекту разделения внимания данный подход более предпочтителен в сравнении с вынесением комментариев в текст вне программного кода.

Рассмотрим эту же задачу с точки зрения эффекта модальности.

3.2. Эффект модальности

Эффект модальности (англ. modality effect) заключается в том, что улучшение усвоения информации происходит тогда, когда она представляется через разные сенсорные каналы — *визуальный* и *аудиальный* — одновременно. Этот эффект основан на том, что рабочая память обрабатывает информацию более эффективно, если нагрузка распределена между двумя каналами восприятия, вместо того чтобы перегружать один канал.

Таким образом, если подобная иллюстрация (рис. 2) нужна не в тексте учебного пособия, а при объяснении материала учителем, то ее можно изменить. Кроме того, стоит обратить внимание на то, что пространство программного кода является одномерным, что накладывает дополнительные ограничения восприятия — при про-

чтении субъект вынужден переключать свое внимание между программным кодом и комментариями к нему. Как пишет В. В. Давыдов, «переход некоторого объекта в форму модели позволяет обнаружить в нем такие свойства, которые не появляются при непосредственном оперировании» [2]. То есть, когда явление «фиксируется в виде графической схемы, то возможно вычленив в него его составляющие» [4].

Для того чтобы понизить внешнюю когнитивную нагрузку, можно показать те логические отношения графически, которые существенны для объяснения (эффект разделения внимания), а текстовые комментарии перевести в устную форму. На рисунке 3 изображен тот же самый программный код для решения задачи нахождения максимума из двух значений, только без комментариев. Стрелками на рисунке обозначен поток выполнения в случае истинности или ложности проверяемого условия. Подписи стрелок подразумеваются пояснениями учителя при объяснении конструкции условного оператора.

Эффект модальности может выражаться в *моделировании решения задачи учителем в реальном времени*, подразумевающим детальную демонстрацию процесса решения задачи, который начинается с постановки задачи, формализации условия и декомпозиции задачи до подзадач, а заканчивается реализацией текста программы каждой подзадачи, их синтезом для решения основной задачи и последующим тестированием написанной

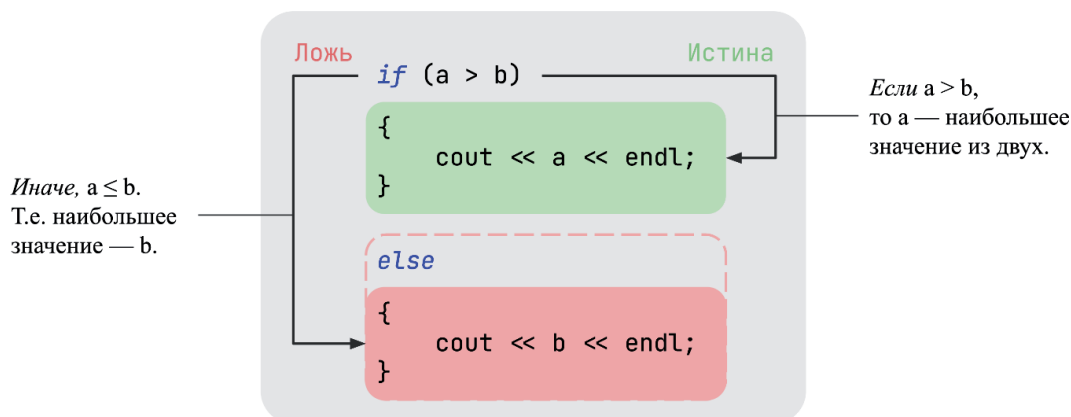


Рис. 3. Программный код с визуальными и аудиальными пояснениями

программы [13]. При использовании моделирования решения задачи можно снизить когнитивную нагрузку на рабочую память учеников за счет использования двух каналов — визуального и аудиального. Кроме того, подобный подход может содержать взаимодействие между преподавателем и обучающимися в форме обсуждения решения, рассмотрение альтернативных способов решения и их оценку, что также должно положительно сказаться на результате обучения [11].

3.3. Эффект коллективной рабочей памяти

При распределении работы между участниками группы возникает **эффект коллективной рабочей памяти** (*англ.* collective working memory effect): вместо того чтобы каждый обучающийся обрабатывал всю информацию самостоятельно, группа совместно решает задачу, при этом каждый участник отвечает за часть процесса. Это позволяет снизить общую когнитивную нагрузку и улучшить результаты обучения за счет эффективного распределения информации и усилий.

При обучении программированию можно добиться эффекта коллективной рабочей памяти с помощью использования *парного программирования* [13]. Это позволит распределить работу между обучающимися и тем самым снизить когнитивную нагрузку на индивидуальную рабочую память каждого (рис. 4). Однако недостаточная коммуникация между учащимися может привести к «*издержкам*», которые могут нивелировать преимущества данного эффекта.

Парное программирование — это метод разработки программного обеспечения, при котором два программиста работают вместе за одним компьютером, решая одну задачу. В рамках решения задачи в паре обычно выделяются две роли: *роль кодера* и *роль ревьюера*. Основная **задача кодера** — разработка алгоритма решения задачи и воплощение его в рамках языка программирования; **задачи ревьюера** — отслеживать появление синтаксических и логических ошибок в коде в процессе его написания кодером, искать узкие моменты в условии задачи, которые потенциально могли быть не учтены кодером. Кроме того, члены пары могут обсуждать программный код и условие решаемой задачи.

Основные когнитивные преимущества парного программирования [13]:

- вместо того чтобы одному программисту решать всю задачу самостоятельно, работа делится между двумя людьми, что снижает индивидуальную когнитивную нагрузку;
- за счет того что задача поиска ошибок делегируется ревьюеру, с кодера снимается часть когнитивной нагрузки;
- партнеры обсуждают варианты решения, что помогает лучше понимать сложные концепции и уменьшает необходимость обработки всех элементов задачи в одиночку.

Использование парного программирования помогает снизить внешнюю когнитивную нагрузку на учеников, что происходит за счет разделения задач с разной степенью сложности: задачи, требующие низкого уровня когнитивной нагрузки (например, набор текста, работа с компьютером, чтение условия задачи), отделены от задач, требующих высокого уровня когнитивной нагрузки (например, анализ синтаксиса программного кода, разработка алгоритмов, поиск логических ошибок). Но стоит учитывать, что лучше формировать пары примерно с равными характеристиками владения материалом.

3.4. Эффект разобранного примера

Эффект разобранного примера (*англ.* worked-example effect) состоит в том, что предоставление обучающимся полностью разобранного по шагам решения задачи помогает им лучше усваивать материал и впоследствии использовать продемонстрированные идеи в решении аналогичных задач. Преподаватель сначала объясняет все этапы решения, отвечая на вопросы учеников при необходимости. Такой подход позволяет обучающимся увидеть, как профессионал или эксперт, в роли которого выступает учитель, решает задачу. Затем преподаватель обращается к обучающимся с вопросами, требуя объяснить ключевые этапы процесса, что стимулирует их к более глубокому осмыслению решения. После этого обычно следует практическая работа, где ученики применяют полученные знания и навыки, отрабатывая их на новых задачах. Свеллер утверждает, что использование

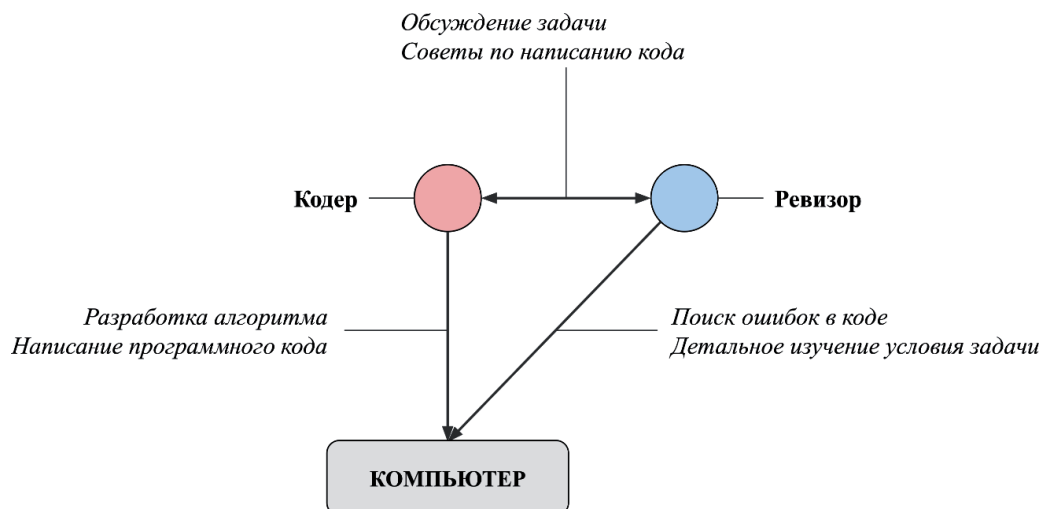


Рис. 4. Схема разделения задач при парном программировании

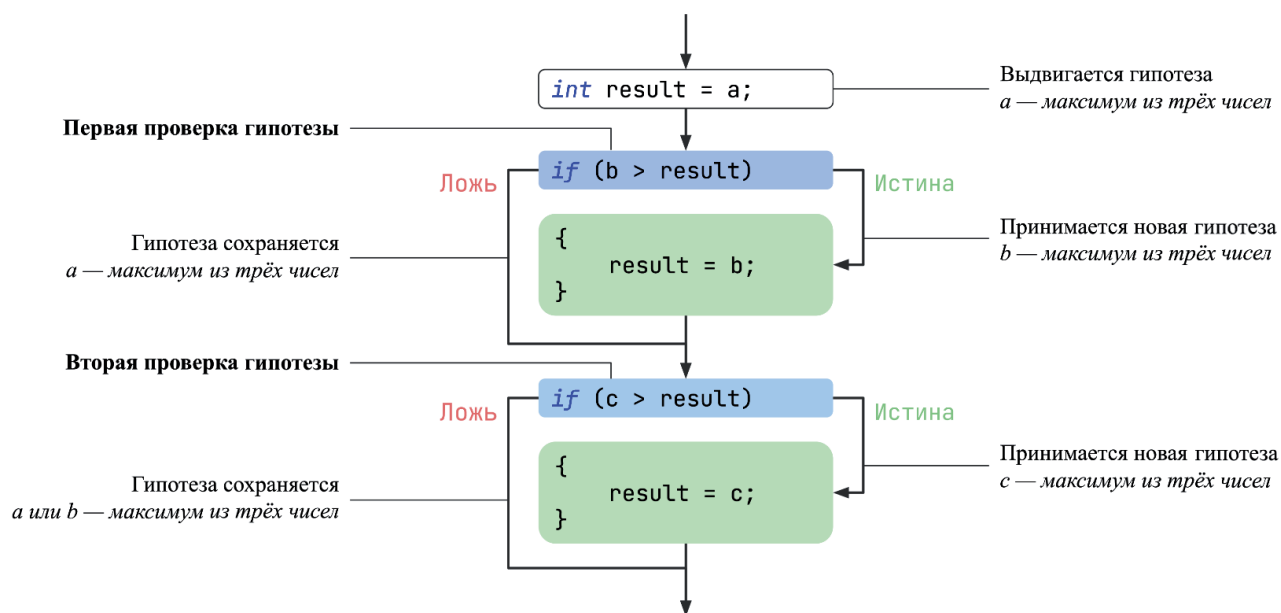


Рис. 5. Разобранный пример

разобранного примера позволяет более явно показать логические связи между интерактивными элементами, задействованными в решении задачи (тем самым снижая когнитивную нагрузку), — предоставить готовую схему для сохранения ее в долговременной памяти [15].

В качестве иллюстрации разобранного примера можно привести схему решения задачи о нахождении максимума из трех целых чисел (рис. 5), которая может использоваться в качестве иллюстрации при объяснении решения задачи.

Б. Скуддер (B. Skudder) и Э. Лакстон-Рейли (A. Luxton-Reilly) приводят несколько способов использования разобранного примера [14]:

- **Использование только примеров.** Учащимся предоставляется набор разобранных примеров. С примерами не связаны какие-либо действия, такие как упражнения или задачи для решения.
- **Блоки примеров-задач.** Учащимся предоставляется для изучения блок разобранных примеров различных типов, затем дается набор связанных задач, которые, как ожидается, учащиеся должны решить.
- **Пары примеров-задач.** К каждому разобранному примеру прилагается задача, аналогичная разобранной. Учащиеся поочередно изучают отработанный пример и решают связанную с ним задачу.
- **Разобранные примеры в незаконченной форме.** Учащимся представлен разобранный пример, затем представлен другой разобранный пример с пропущенным шагом, и ожидается, что учащиеся заполнят пропущенный шаг. Таким образом строится серия разобранных примеров, при этом каждый раз удаляется очередной шаг, пока перед учащимися не останется только задача, которую нужно решить.

3.5. Задача Парсона

Кроме разобранных выше *эффектов*, которые объясняются теорией когнитивной нагрузки, стоит уделить

внимание конкретной форме задачи, которая, как показал ряд исследований [9, 10], действительно уменьшает когнитивную нагрузку в сравнении с классическим решением задач по программированию, во всяком случае, у новичков, — *задаче Парсона*.

Задача Парсона — это форма задачи, используемая при обучении программированию, в которой учащимся предлагается готовый код, но в виде отдельных фрагментов, которые необходимо правильно упорядочить для получения рабочей программы (рис. 6). Основная цель этой задачи — помочь обучающимся развить навыки понимания структуры программного кода и его логики без необходимости писать код с нуля.

В связи с тем, что при решении задач, поставленных в такой форме, у учеников нет необходимости в написании программного кода средствами языка программирования, синтаксические правила которого обычно не связаны с самой логикой вычислений, утверждается, что снижается внешняя когнитивная нагрузка в сравнении с классическим решением задачи. Кроме того, при правильном конструировании заданий по решению сложных задач можно также снизить и внутреннюю когнитивную нагрузку — для этого можно разделить крупную задачу на несколько более простых, которые ученику будет необходимо решить отдельно.

В целом задача Парсона позволяет снижать в первую очередь внешнюю нагрузку и фокусировать внимание на обучающих аспектах задачи, опуская особенности языка программирования.

4. Заключение

В данной статье была рассмотрена теория когнитивной нагрузки и ее значение в контексте разработки образовательных материалов для обучения программированию. Рассматриваемые в статье эффекты, описанные теорией когнитивной нагрузки, — эффект разделения внимания, эффект модальности, эффект коллективной рабочей памяти и эффект разобранного примера — были

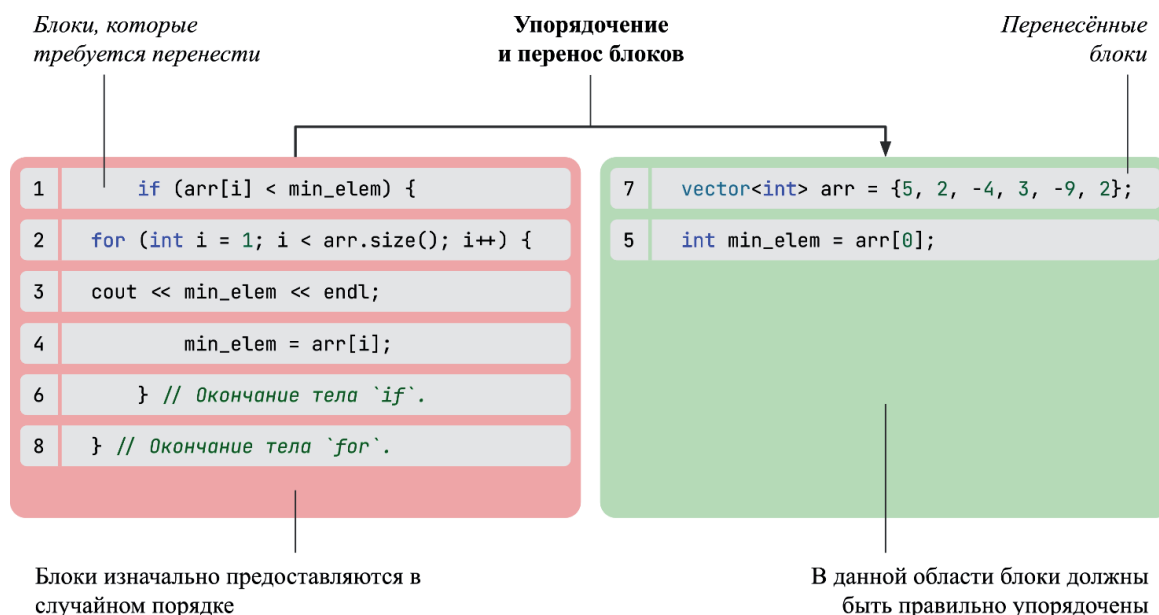


Рис. 6. Задача Парсона

проиллюстрированы задачами по программированию для создания эффективных методик обучения. Предполагается, что конструирование образовательных материалов на основе положений теории когнитивной нагрузки может повысить эффективность обучения программированию.

Список источников

1. Босова Л. Л. Вычислительное мышление как стратегическая цель общего образования в области информатики и информационных технологий // Актуальные вопросы методики обучения информатике в условиях цифровой трансформации образования. М.: МПГУ, 2024. С. 24–33. EDN: AGFBPC.
2. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении: Логико-психологические проблемы построения учебных предметов. М.: Педагогическое общество России, 2000. 480 с.
3. Педагогический дизайн: российская и зарубежная исследовательская повестка / Е. В. Чернобай (научная редакция), Е. А. Ефимова, Ю. Н. Корешникова, М. А. Давлатова; НИУ ВШЭ, Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2022. 44 с. (Современная аналитика образования. № 3 (63).)
4. Салмина Н. Г. Знак и символ в обучении. М.: Изд-во Московского университета, 1988. 288 с.
5. Уваров А. Ю. Педагогический дизайн // Информатика. 2003. № 3. С. 1–32.
6. Урсул А. Д. Цифровизация и образование для устойчивого развития: перспективы взаимосвязи в процессе эволюции // Знание. Понимание. Умение. 2020. № 2. С. 39–54. EDN: CZQPZN. DOI: 10.17805/zpu.2020.2.4.
7. Atkinson R. C., Shiffrin R. M. Human memory: A proposed system and its control processes. // The Psychology of

Learning and Motivation / J. T. Spence & K.W. Spence (Eds.). 1968. P. 89–196.

8. Baddeley A. Working memory: Theories, models, and controversies // Annual Review of Psychology. 2012. Vol. 63. P. 1–29. DOI: 10.1146/annurev-psych-120710-100422/

9. Haynes C. C., Ericson B. J. Problem-solving efficiency and cognitive load for adaptive parsons problems vs. Writing the equivalent code // Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2021. P. 1–15. DOI: 10.1145/3411764.3445292.

10. Hou X., Ericson B. J., Wang X. Understanding the effects of using parsons problems to scaffold code writing for students with varying CS self-efficacy levels // Proceedings of the 23rd Koli Calling International Conference on Computing Education Research. 2024. New York: Association for Computing Machinery. P. 1–12. DOI: 10.1145/3631802.3631832.

11. Linn M. C., Clancy M. The case for case studies of programming problems // Communications of the ACM. 1992. Vol. 35. Is. 3. P. 121–132. DOI: 10.1145/131295.131301.

12. Miller G. A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information // Psychological Review. 1956. Vol. 63. P. 81–97.

13. Sands P. Addressing cognitive load in the computer science classroom // ACM Inroads. 2019. № 1 (10). P. 44–51. DOI: 10.1145/3210577.

14. Skudder B., Luxton-Reilly A. Worked examples in computer science // Proceedings of the Sixteenth Australasian Computing Education Conference. 2014. Auckland: Australian Computer Society. P. 59–64.

15. Sweller J., Ayres P., Kalyuga S. Cognitive Load Theory. New York: Springer Science+Business Media, 2011. 274 p.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-12-18

А. Ю. Босова, А. И. Бутусова, А. О. Редькина

Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ И ОПОРНЫХ СХЕМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ*

Аннотация

В статье обосновывается необходимость применения визуальных форм представления учебного материала с учетом особенностей современного поколения обучающихся. Приводятся описание и требования к созданию таких визуальных форм представления учебного материала, как видеоролики и опорные конспекты, отмечается их дидактический потенциал: сообщение и систематизация учебной информации; формирование наглядных представлений о явлениях, событиях и фактах; повышение информационной плотности занятий за счет ускоренной подачи информации; обеспечение эмоциональной насыщенности учебного материала и формирование на этой основе позитивного отношения обучающихся; индивидуализация процесса обучения. Дается описание комплекса визуальных средств обучения «Начала программирования на Python», включающего видеоролики и опорные конспекты. Приводится пример сценария урока комбинированного типа с комплексным использованием видеоролика и опорного конспекта.

Ключевые слова: учебный материал, визуализация, видеоролик, опорный конспект, информатика, программирование.

1. Введение

Стремительные темпы цифровизации многих сфер нашей жизни оказывают серьезное влияние на становление психических процессов обучающихся. Современное поколение молодых людей все чаще сталкивается с трудностями восприятия текстовой информации, отличается недостаточным уровнем развития способностей нахо-

дить и выделять существенные признаки, углубляться в информацию [6, 7]. Бурно развивающиеся социальные сети, стремящиеся к охвату и привлечению большого количества молодой аудитории в своем «быстро прокручиваемом» мире, вызывают эмоции и побуждают к действию преимущественно за счет визуальной коммуникации. Современным школьникам, выросшим в тесном контакте с компьютерными и медиатеchnологиями,

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_05-2024/

Контактная информация

Босова Анна Юрьевна, старший преподаватель кафедры математики и информатики в начальной школе, факультет начального образования, Институт детства, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* abosova@gmail.com

Бутусова Анастасия Игоревна, студентка 5-го курса факультета начального образования, Институт детства, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* ai_butusova@student.mpgu.edu

Редькина Александра Олеговна, студентка 5-го курса факультета начального образования, Институт детства, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* ao_redkina@student.mpgu.edu

A. Yu. Bosova, A. I. Butusova, A. O. Redkina
Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

METHODOLOGY FOR COMPREHENSIVE USE OF VIDEO MATERIALS AND REFERENCE SCHEMES IN THE STUDY OF PROGRAMMING

Abstract

The article substantiates the need to use visual forms of presenting educational material, taking into account the characteristics of the modern generation of students. The description and requirements for the creation of such visual forms of presenting educational material as videos and reference schemes are given, their didactic potential is noted: communication and systematization of educational information; formation of visual representations of phenomena, events and facts; increasing the information density of classes due to accelerated delivery of information; ensuring the emotional richness of educational material and the formation on this basis of a positive attitude of students; individualization of the learning process. A description of the complex of visual teaching aids "Beginnings of Python programming" is given, including videos and reference schemes. An example of a combined lesson scenario with the comprehensive use of a video and reference schemes is given.

Keywords: educational material, visualization, video, reference scheme, informatics, programming.

сотовой (мобильной) связью, присущи фрагментарное (клиповое) мышление и приоритетное восприятие визуальной информации; их привлекают, вызывая эмоциональный отклик и активизируя познавательные психические процессы, различные форматы динамического и статического визуального ряда.

В связи с изменениями, происходящими в мыслительных процессах обучающихся, одним из ключевых направлений цифровой трансформации образования становится разработка и активное использование на уроках различных визуальных форм представления учебного материала [9].

В данной статье мы остановимся на таких визуальных формах представления учебного материала, как видеоролик и опорный конспект. Они обладают значительными дидактическими возможностями, а именно:

- сообщение и систематизация учебной информации;
- формирование наглядных представлений о явлениях, событиях и фактах;
- повышение информационной плотности занятий за счет ускоренной подачи информации;
- обеспечение эмоциональной насыщенности учебного материала и формирование на этой основе позитивного отношения обучающихся;
- индивидуализация процесса обучения.

2. Видеоролики

Благодаря развивающимся технологическим решениям:

- сетевым технологиям, обеспечивающим высокую скорость доступа к видеоконтенту;
- доступному программному и аппаратному обеспечению;
- широким возможностям для воспроизведения;
- простоте интеграции видео в имеющиеся цифровые образовательные материалы

видеоматериалы находят все более широкое применение в учебном процессе [2].

Для использования в образовательном процессе наиболее эффективны видеоролики, время воспроизведения которых не превышает 10 минут; если видеозапись имеет большую длительность воспроизведения, необходимо предусмотреть способ навигации по ее содержательным частям (эпизодам). Эмоциональное вовлечение обучающихся может быть достигнуто за счет:

- использования дополнительных видеоматериалов, задающих ассоциативный зрительный ряд и динамичный темп изображения;
- сочетания привычных элементов со встроенными внешними;
- смены крупных и средних планов, отображающих богатую мимику лектора, обеспечивающих передачу эмоций и ценностей;
- концентрации внимания на образе лектора благодаря активизирующему внимание цветовому фону в помещении и отсутствию лишних деталей в кадре.

Использование видеоконтента оказывает безусловное влияние на трансформацию образовательного ландшафта, обеспечивая обучающимся возможность его просмотра не строго по расписанию и в классной комнате, а в любом

удобном для обучающихся месте, нужное количество раз и в любое подходящее им время. Перечисленные выше возможности видеоматериалов широко используются при проведении так называемых «перевернутых» уроков. В разделе 5 статьи мы покажем возможности интеграции видеоматериалов в традиционный очный урок.

3. Опорные конспекты

Понятие опорного конспекта и методика его использования были предложены педагогом-новатором В.Ф. Шаталовым в 80-х годах прошлого века [11]. **Опорный конспект** — это форма кодирования учебной информации в виде словесных, графических и картографических опор. Опорный конспект должен достаточно полно отражать содержание учебного материала и представлять его в определенной логической последовательности. При этом информация в опорном конспекте должна быть представлена лаконично и быть структурированной, т. е. разделенной на отдельные взаимосвязанные блоки, — для этого могут использоваться специально выделенные области, линии, стрелки и другие элементы. Акцентировать внимание на наиболее важных моментах в опорных конспектах рекомендуется с помощью шрифта, цвета, подчеркивания, графических образов. Желательно, чтобы опорный конспект был неординарен по графическому исполнению, благодаря чему он будет лучше сохраняться в памяти обучающихся. Опорные конспекты можно создавать с помощью графических редакторов и онлайн-ресурсов, исходя из навыков разработчика.

С помощью опорных конспектов обучающиеся могут наглядно представить учебный материал, увидеть логические связи между смысловыми блоками, научиться выделять главное и устанавливать причинно-следственные связи. В настоящее время наиболее близким к понятию опорного конспекта является понятие *инфографики* [1].

4. Использование видеороликов и опорных конспектов на уроках информатики

Особенно актуально применение таких средств обучения, как видеоматериалы и опорные конспекты, при изучении предметов, предполагающих освоение большого объема теоретической информации. Одним из таких учебных предметов является «Информатика».

Приоритетное внимание в процессе обучения информатике в школе уделяется тематике, связанной с алгоритмами и программированием. В рамках соответствующего тематического блока школьники рассматривают основные алгоритмические структуры, отрабатывают умения и навыки составления простых программ на одном из языков программирования высокого уровня [8, 10]. Для успешного освоения предполагаемых компетенций школьникам необходимо постоянно удерживать внимание одновременно на большом количестве используемых команд, при этом учитывать синтаксис языка и его особенности. Для большинства современных школьников такая задача становится непосильной.

Для облегчения процесса усвоения материала, начиная с изучения базовых основ программирования, мы

Таблица 1

Комплекс визуальных средств обучения «Начала программирования на Python»

Обучающий видеоролик	Опорный конспект
Урок 1. Командный режим работы. Знакомство с Черепашкой	Приложение 1
Урок 2. Программный режим работы	Приложение 2
Урок 3. Создаем процедуры	Приложение 3
Урок 4. Круги, окружности и дуги	Приложение 4
Урок 5. Процедуры с параметрами	Приложение 5
Урок 6. Случайные числа и циклические алгоритмы	Приложение 6
Урок 7. Круги и циклы	Приложение 7
Урок 8. Первая игра	Приложение 8

предлагаем использовать представленные выше виды средств визуализации информации, а именно:

- 1) **комплект обучающих видеороликов «Начала программирования на Python»** по освоению учащимися VI—VII классов компьютерной графики на основе использования модуля turtle языка программирования Python, разработанный авторами УМК «Информатика» Л. Л. Босовой и А. Ю. Босовой [3–5]. В роли учителя в этих видеороликах выступает ученик седьмого класса Александр Босов, что создает дополнительное позитивное отношение к представляемому учебному материалу со стороны обучающихся. Все видеоролики размещены по адресу: <https://rutube.ru/plst/476792/>
- 2) **комплект опорных конспектов «Начала программирования на Python»**, разработанный студентами МПГУ А. И. Бутусовой и А. О. Редькиной; все опорные конспекты представлены в *Приложениях 1–8**.

* Приложения также можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_05-2024/

Полный состав комплекса визуальных средств обучения «Начала программирования на Python» представлен в таблице 1.

5. Пример урока с использованием видеоролика и опорного конспекта

В качестве примера рассмотрим первый урок «Командный режим работы. Знакомство с Черепашкой». Как и большинство уроков информатики, это урок комбинированного типа, на котором происходят изучение нового материала, предъявление новой информации, практическое применение полученных знаний и умений, а также их систематизация и обобщение. Такая многозадачность обеспечивается созданием подробного сценария урока, в котором предусмотрено деление видеоролика на отдельные учебные эпизоды (табл. 2).

В условиях работы в классе, когда предусматривается фронтальная работа с видеороликом, наличие опорного конспекта повышает уровень усвоения материала и обеспечивает возможность создания индивидуального образовательного маршрута обучающемуся.

Таблица 2

Сценарий урока с использованием видеоролика и опорного конспекта

№ п/п	Этап урока	Тайм-код	Действия учителя	Действия учащихся
1	Мотивация	00:00	Демонстрирует ролик, показывает, где на рабочих компьютерах находится программа IDLE, предлагает ребятам открыть окно консоли.	Смотрят видео, выполняют открытие окна консоли IDLE.
2	Целеполагание	01:31	Демонстрирует ролик.	Смотрят ролик.
3	Решение поставленной задачи «Подключение библиотеки turtle»	01:57	Демонстрирует ролик, предлагает выполнить подключение библиотеки.	Смотрят ролик, выполняют подключение библиотеки.

Окончание табл. 2

№ п/п	Этап урока	Тайм-код	Действия учителя	Действия учащихся
4	Коррекция 1		При возникновении ошибок обращает внимание на написание команды, представленное в верхней части опорного конспекта.	Выполняют корректировку. Те, кто выполнил задание верно и не нуждается в корректировке, могут ознакомиться с другими командами, помещенными в опорный конспект.
5	Решение поставленной задачи «Ввод первой команды»	02:52	Демонстрирует ролик, предлагает ввести команду.	Смотрят ролик, вводят команду.
6	Целеполагание	03:18	Демонстрирует ролик, фокусирует внимание на написании команд выбора формы Черепашки в опорном конспекте.	Смотрят ролик, изучают варианты форм Черепашки.
7	Решение поставленной задачи «Изменение формы Черепашки»	03:31	Демонстрирует ролик, предлагает ввести команду по изменению формы Черепашки.	Смотрят ролик, выполняют команду, проводят эксперименты по изменению формы Черепашки.
8	Решение поставленной задачи «Изменение цвета черепашки»	04:13	Демонстрирует ролик, предлагает ввести команду по изменению цвета Черепашки, обращает внимание на написание команд выбора цвета Черепашки в опорном конспекте.	Смотрят ролик, выполняют команду, проводят эксперименты по изменению цвета Черепашки.
9	Решение поставленной задачи «Изменение размера Черепашки»	05:14	Демонстрирует ролик, предлагает ввести команду по изменению размера Черепашки, обращает внимание на написание команд установки размеров Черепашки в опорном конспекте.	Смотрят ролик, выполняют команду, проводят эксперименты по изменению размера Черепашки.
10	Решение поставленной задачи «Ввод команды для перемещения Черепашки»	05:54	Демонстрирует ролик, предлагает ввести команду по перемещению Черепашки, обращает внимание на написание команд для перемещения Черепашки в опорном конспекте.	Смотрят ролик, выполняют команду, проводят эксперименты по перемещению Черепашки по экрану.
11	Коррекция 2	06:34	Демонстрирует ролик, предлагает внести изменения в программу.	Смотрят ролик, вносят изменения.
12	Решение поставленной задачи «Очистка экрана»	06:49	Демонстрирует ролик, предлагает очистить экран.	Смотрят ролик, очищают экран.
13	Решение поставленной задачи «Рисуем прямоугольник»	07:09	Демонстрирует ролик, предлагает нарисовать прямоугольник с заданными размерами.	Смотрят ролик, рисуют прямоугольник с заданными размерами.
14	Решение поставленной задачи «Ввод команды stamp»	07:25	Демонстрирует ролик, предлагает выполнить команды по копированию Черепашки.	Смотрят ролик, выполняют копирование Черепашки.
15	Решение поставленной задачи «Ввод команды clearstamp»	08:25	Демонстрирует ролик, предлагает выполнить команды по удалению одной из копий Черепашки.	Смотрят ролик, выполняют удаление одной из копий Черепашки.
16	Подведение итогов	08:41	Демонстрирует ролик, проводит фронтальный опрос по названию команд, комментирует работы учеников.	Смотрят ролик, отвечают на вопросы, демонстрируют свои работы.
17	Объяснение домашнего задания	09:22	Демонстрирует ролик, поясняет домашнее задание.	Смотрят ролик, задают вопросы по домашнему заданию.
18	Рефлексия	09:29	Демонстрирует ролик, мотивирует на следующее занятие, получает обратную связь от учеников.	Смотрят ролик, делятся впечатлениями от урока.

Список источников

1. Бондарева К. Д., Исаева М. А. Инфографика в обучении информатике: эффективный способ представления материала для VII класса // Информатика в школе. 2024. Т. 23. № 1. С. 28–34. EDN: NIEHNJ. DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-1-28-34.
2. Босова Л. Л. Видео как современный формат представления образовательного контента // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. Материалы V Международной научной конференции. В 2-х ч. (Красноярск, 21–24 сентября 2021 года). Ч. 2. Красноярск: СФУ, 2021. С. 437–441. EDN: CYMCAV.
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 6 класс. Базовый уровень: учебное пособие. М.: Просвещение, 2023. 240 с.
4. Босова Л. Л., Босова А. Ю., Аквилянов Н. А. Информатика. 7 класс. Углубленный уровень: учебник. В 2-х ч. Ч. 2. М.: Просвещение, 2024. 159 с.
5. Босова Л. Л., Филиппов В. И., Босова А. Ю. Программирование графики и анимации в курсе информатики основной школы // Информатика в школе. 2022. № 5. С. 5–15. EDN: LYUPWI. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-5-5-15.
6. Гаврилова И. В. Учет клипового мышления обучающихся на примере изучения алгоритмических конструкций

в школьном курсе информатики // Личность и общество. 2019. № 2 (2). С. 17–19. EDN: LLLUSF. DOI: 10.32743/2658-6487.2019.2.2.69.

7. Ломбина Т. Н., Юрченко О. В. Особенности обучения детей с клиповым мышлением // Общество: социология, психология, педагогика. 2018. № 1. С. 92–95. EDN: YMPRII. DOI: 10.24158/spp.2018.1.7.

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370 (ред. от 19.03.2024) «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования». <https://docs.cntd.ru/document/1301798826>

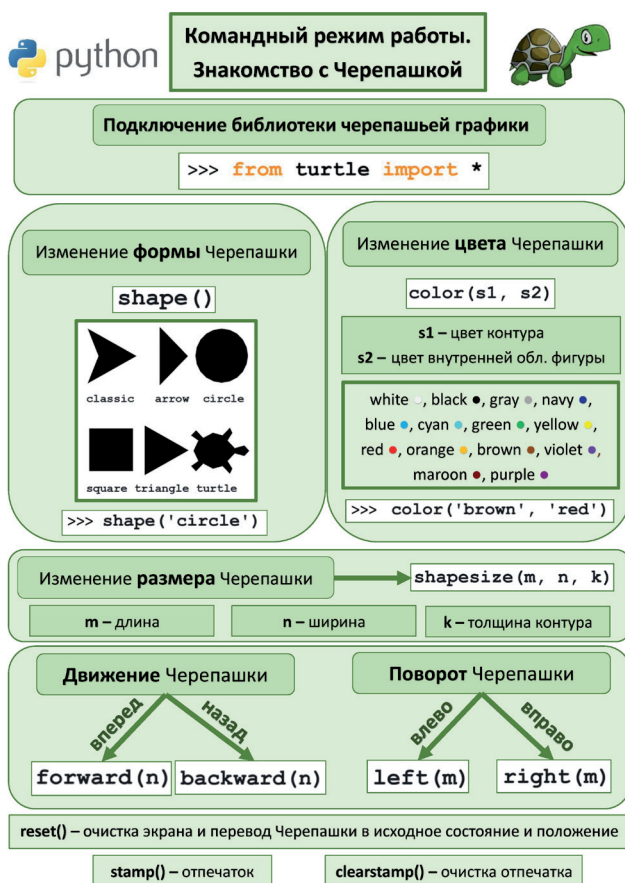
9. Пузиновская С. Г., Счеснович О. А. Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать, или Визуализация учебной информации на уроках информатики // Информатика в школе. 2022. № 5. С. 51–58. EDN: XENUZH. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-5-51-58.

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

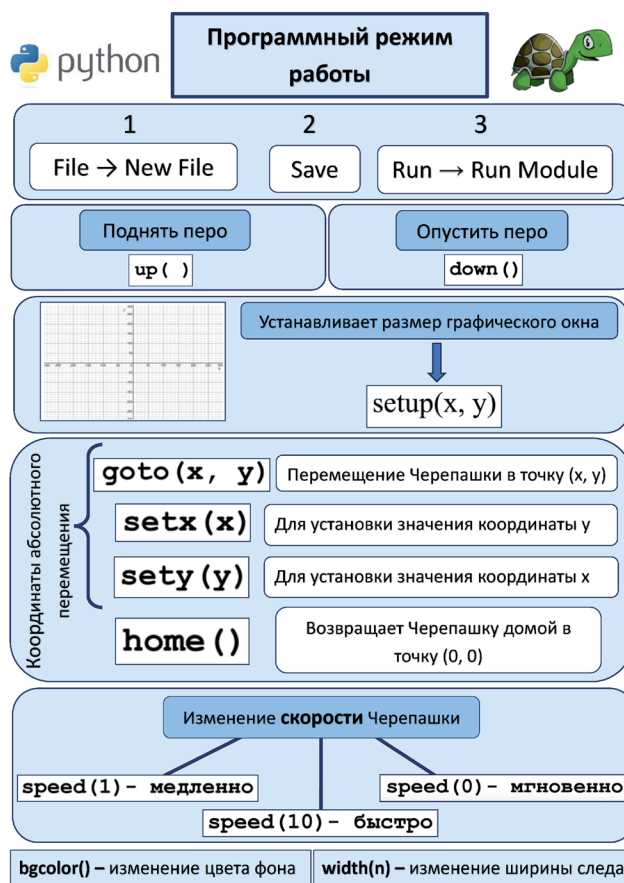
11. Шаталов В. Ф. Учить всех, учить каждого // Педагогический поиск / сост. И. Н. Баженова. М.: Педагогика, 1988. С. 141–204.

Приложения

Приложение 1



Приложение 2



Приложение 3

python **Создаем процедуры**

Исходное положение Черепашки

Вариант 1

```
from turtle import*
setup(600, 600)
fd(80)
lt(90)
fd(40)
lt(90)
fd(20)
fd(40)
lt(90)
rt(90)
fd(40)
lt(90)
fd(20)
```

Подходящий вариант, чтобы перенести рисунок в другую точку, используя up и down

Вариант 2

```
from turtle import*
setup(600, 600)
setx(80)
sety(60)
setx(60)
sety(20)
setx(20)
sety(0)
setx(0)
sety(0)
```

Неподходящий вариант для перемещения в другую точку

Команды абсолютного перемещения

```
goto(x, y)
setx(x)
sety(y)
```

Команды относительного перемещения

```
forward(n)
backward(n)
left(m)
right(m)
```

```
def angle():
    fd(80)
    lt(90)
    fd(60)
    lt(90)
    fd(20)
    lt(90)
    fd(40)
    rt(90)
    fd(60)
    lt(90)
    fd(20)
```

служебное слово
название процедуры
двоеточие
отступ
тело процедуры

1) Все команды, образующие тело процедуры, пишутся с отступом в 4 пробела.

2) Основная программа записывается после процедуры. Вызывается процедура из основной программы по имени.

Приложение 4

python **Круги, окружности и дуги**

Для изображения **кругов** можно использовать команду: **dot(d, s)**

d – диаметр **s** – цвет

Изображение окружности

r – радиус

circle(r) **circle(-r)**

против часовой **по часовой**

Процедура, изображающая окружность, для которой известны координаты ее центра и радиус

```
def ring(x, y, r):
    up()
    setx(x)
    sety(y-r)
    down()
    circle(r)
```

Изображение дуг

circle(r, m)

r – радиус **m** – значение угла (в градусах)

Приложение 5

python **Процедуры с параметрами**

Процедуры для рисования прямоугольника и треугольника

rectangle(x, y, a, b):

```
def rectangle(x, y, a, b):
    up()
    goto(x, y)
    down()
    fd(a)
    lt(90)
    fd(b)
    lt(90)
    fd(a)
    lt(90)
    fd(b)
    lt(90)
```

triangle(x, y, a):

```
def triangle(x, y, a):
    up()
    goto(x, y)
    down()
    fd(a)
    lt(120)
    fd(a)
    lt(120)
    fd(a)
    lt(120)
```

Пример основной программы

```
from turtle import*
setup(800, 800)
rectangle(-250, -150, 100, 350)
rectangle(-225, 125, 50, 50)
rectangle(-150, -150, 300, 250)
rectangle(-50, -150, 100, 100)
rectangle(-50, 100, 100, 100)
rectangle(150, -150, 100, 350)
rectangle(175, 125, 50, 50)
triangle(-250, 200, 100)
triangle(-50, 200, 100)
triangle(150, 200, 100)
```

Для закрашивания фигуры в модуле turtle используется команда: **begin_fill()** **end_fill()**

Для завершения закрашивания используется команда: **fillcolor("red")**

Изменение цвета заливки: **fillcolor("red")**

Пример

```
def rectangle(x, y, a, b, s):
    rectangle(x, y, a, b, "blue")
```

s – параметр цвета

Приложение 6

python **Случайные числа и циклические алгоритмы**

Подключение модуля random

```
from random import *
```

x = randint(-300, 300)
y = randint(-300, 300)
d = randint(10, 60)

Команды, по которым компьютер задумывает в качестве значения x и y какие-нибудь целые числа

Циклический алгоритм

Оператор цикла с известным числом повторений

Он представляет собой следующую инструкцию:

1. Начать отсчет с 0 и остановиться, не доходя до 50.
2. Каждое отсчитанное значение сохранять в переменной i.
3. Для каждого значения переменной i, от 0 до 49, всего 50 разных значений.

```
from turtle import *
setup(600, 600)
from random import *
for i in range(50):
    x=randint(-300, 300)
    y=randint(-300, 300)
    d=randint(10, 30)
    goto(x, y)
    dot(d, "red")
for i in range(50):
    x=randint(-300, 300)
    y=randint(-300, 300)
    d=randint(10, 30)
    goto(x, y)
    dot(d, "red")
```

Модель цветопередачи

Для того чтобы красить пиксель на экране компьютера в тот или иной цвет, достаточно узнать значения яркости для базовых цветов.

colormod(255) – команда, позволяющая выбрать один из режимов цвета RGB



Круги и циклы



```
from turtle import *
setup(600, 600)
x = -200
y = 0
d = 40
up()
for i in range(8):
    goto(x, y)
    dot(d, "red")
    x = x + d
```

Центр круга

Рисуем красный круг
с диаметром d

Задаем
начальные
значения

Задаем новое
положение для
центра
следующего круга,
увеличив текущее
значение x на d



Изменение значения y

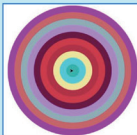
```
from turtle import *
setup(600, 600)
x=0
y=250
d=50
up()
for i in range(11):
    goto(x, y)
    dot(d, 'blue')
    y = y - 50
```

Изменение значений x и y

```
from turtle import *
setup(600, 600)
x=250
y=250
d=50
up()
for i in range(11):
    goto(x, y)
    dot(d, 'blue')
    x = x - 50
    y = y - 50
```

Концентрические круги

```
from turtle import *
from random import *
setup(600, 600)
x=0
y=0
d=50
colormode(255)
for i in range(10):
    r = randint(0, 255)
    g = randint(0, 255)
    b = randint(0, 255)
    goto(x, y)
    dot(d, (r,g,b))
    d = d - 50
```



Первая игра



Объектно-ориентированное программирование

– это подход, при котором программа рассматривается как набор объектов, взаимодействующих друг с другом

Язык объектно-ориентированного программирования

КЛАСС: СОБАКА

Объект: пёс Юрико



Свойства (характеристики): порода, вес, размеры, шерстный покров, окрас и т. д.

Атрибуты

Способы поведения: просить еду, бегать, лаять, спать и т. д.

Методы



Библиотеки для создания игры

`import turtle`

– библиотека черепаший графики

`import random`

– библиотека для генерации случайных чисел

Создание объекта (беговая дорожка)

`ww = turtle.Screen()`

```
ww = turtle.Screen()
ww.setup(1020, 100)
ww.bgcolor("green")
```

Создание объекта (черепашка)

`one = turtle.Turtle("turtle")`

`one.hideturtle()`

Спрятать черепашку

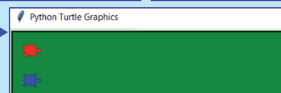
`one.showturtle()`

Показать черепашку

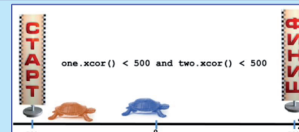
Исходное положение черепашек на экране

```
one = turtle.Turtle("turtle")
one.color("red")
one.hideturtle()
one.penup()
one.goto(-500, 20)
one.showturtle()
```

```
two = turtle.Turtle("turtle")
two.color("blue")
two.hideturtle()
two.penup()
two.goto(-500, -20)
two.showturtle()
```



Перемещение черепашек до правой границы беговой дорожки



Условие «пока»

Связка «И»

```
while one.xcor() < 500 and two.xcor() < 500:
    one.fd(random.randint(1, 10))
    two.fd(random.randint(1, 10))
```

Случайное перемещение вперед от 1 до 10 шагов

Условия выигрыша

```
if one.xcor() > two.xcor():
    print("Победили красные!")
```

```
if one.xcor() < two.xcor():
    print("Победили синие!")
```

```
if one.xcor() == two.xcor():
    print("Ничья!")
```

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-19-22

Д. А. Богданова, А. А. Федосеев

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ — НОВЫЙ УСПЕШНЫЙ ИГРОК НА НИВЕ СТУДЕНЧЕСКОГО ОБМАНА

Аннотация

Появление инструментов искусственного интеллекта, таких как ChatGPT, разработанного компанией OpenAI, радикально трансформировало образовательную среду, предоставив студентам мощные инструменты для выполнения письменных заданий, асинхронного общения, ответов на вопросы и оценивания результатов экзаменов и тестов. В то время как эти технологии открывают новые возможности для обучения и творчества, они также порождают небезосновательные опасения относительно академической честности и увеличения числа мошенничеств со стороны студентов. На примере ChatGPT рассматриваются влияние искусственного интеллекта на образовательный процесс в специфическом контексте повышения рисков, связанных с академической нечестностью, возможность разработки стратегий для идентификации работ, созданных с помощью ИИ, а также создание методов противодействия студенческому мошенничеству. Приведены примеры нечестного поведения студентов с отрицательной и положительной реакцией преподавателей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, ChatGPT, академическая честность, мошенничество, написание работ по заказу.

1. Введение

Интерес к ChatGPT (Chat Generative Pre-Trained Transformer) — чат-боту с генеративным искусственным интеллектом, разработанному компанией OpenAI и способному работать в диалоговом режиме, — с момента его выпуска в конце ноября 2022 года был настолько высок, что сайт проекта временами был перегружен запросами. Популярность ChatGPT стала стремительно расти почти сразу же после публичного релиза, уровень поисковых запросов достиг пика 12 декабря 2022 года. Google Trends собирал данные поиска из 87 различных стран, показывая глобальную популярность ChatGPT и спрос на него.

ChatGPT примечателен своей способностью выполнять широкий спектр языковых задач, включая перевод, обобщение, ответы на вопросы и генерацию текста.

Одним из основных преимуществ языковой модели искусственного интеллекта ChatGPT является предоставление платформы для асинхронного общения. Эта функция может повысить интерес и активность студентов, поскольку позволяет задавать вопросы и обсуждать темы без необходимости одновременного присутствия. Интерфейсы чата можно использовать для создания студенческих групп, дающих возможность учащимся вместе работать над проектами и заданиями [5], что является полезной функцией и для организации дистанционного обучения.

Потенциальное использование ChatGPT в высшем образовании во многом связано с возможностью персонализации различных сторон процесса обучения:

- чат-бот может предоставлять рекомендации по ресурсам (книгам, веб-сайтам и т. д.), в том числе

Контактная информация

Богданова Диана Александровна, канд. пед. наук, ст. научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия; *адрес:* 119333, Россия, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2; *e-mail:* d.a.bogdanova@mail.ru

Федосеев Андрей Алексеевич, канд. тех. наук, вед. научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия; *адрес:* 119333, Россия, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2; *e-mail:* a.a.fedoseyev@gmail.com

D. A. Bogdanova, A. A. Fedoseev

Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

ARTIFICIAL INTELLIGENCE — A NEW SUCCESSFUL PLAYER IN THE FIELD OF STUDENT FRAUD

Abstract

The advent of artificial intelligence tools such as ChatGPT, developed by OpenAI, has radically transformed the educational landscape, providing students with powerful tools to complete written assignments, communicate asynchronously, answer questions, and grade exams and tests. While these technologies provide new opportunities for learning and creativity, they also raise valid concerns about academic integrity and increased student cheating. The example of ChatGPT examines the impact of artificial intelligence on the educational process in the specific context of increasing risks associated with academic dishonesty, the possibility of developing strategies for identifying works created using AI, as well as creating methods to combat student dishonesty. Examples of dishonest behavior of students with negative and positive reactions from teachers are given.

Keywords: artificial intelligence, ChatGPT, academic integrity, cheating, contract cheating.

по учебным материалам, которые соответствуют интересам и потребностям конкретного студента;

- ChatGPT можно использовать для оценки эссе и других письменных работ;
- с его помощью можно готовить индивидуальные задания экзаменов, тестов, контрольных и других проверочных работ для каждого студента в соответствии с его способностями, уровнем знаний и стоящими перед ним задачами;
- ChatGPT можно применять для более быстрой и точной оценки результатов экзаменов и тестов, что позволяет предоставлять студентам более своевременную обратную связь [2].

Возникший ажиотаж вокруг разработки компании OpenAI спровоцировал дебаты в высших учебных заведениях по всему миру. Стало очевидно, что мощный инструмент для подготовки текстов (в том числе академических) получили не только научные работники, преподаватели и профессионалы других сфер, но и учащиеся, которые стали использовать ChatGPT для выполнения письменных контрольных заданий. И это вызвало особый интерес к системам генеративного ИИ со стороны обеспокоенной преподавательской общественности.

В то время как технологии генеративного ИИ открыли новые возможности для обучения и творчества, они также породили небезосновательные опасения относительно академической честности, подлинности студенческих работ и увеличения числа мошенничеств со стороны студентов.

Обеспокоенность вызвал и тот факт, что появление как ChatGPT, так и многочисленных продуктов аналогичного функционала, срочно разрабатываемых в связи с успехом ChatGPT, обязательно потребует пересмотра традиционных методов оценивания. Такая обеспокоенность небеспокоенна: система академических оценок оставалась неизменной на протяжении нескольких десятилетий. Оценивание является неотъемлемой частью образовательного процесса, оценка демонстрирует уровень обученности и успеваемости ученика. Глядя на очень быстрый рост использования сайта ChatGPT, нетрудно понять, почему многие начали предсказывать курсовым работам как форме оценивания сложное будущее (см., например, [9]). В январе 2023 года ChatGPT был запрещен на всех устройствах и в сетях в государственных школах Нью-Йорка [11], то же самое чуть позже было сделано в Лос-Анджелесе и Балтиморе. Правда, вскоре эти запреты были отменены.

2. Анализ ситуации

Проблема академической честности студентов стоит довольно остро, о чем можно судить в том числе по результатам аналитических обзоров. За последнее время опубликовано много материалов о мошенничестве в сфере высшего образования. Увеличение числа таких публикаций вызвано как ростом числа случаев подмены авторства (*англ.* contract cheating — написание работы по заказу, за плату), так и распространением процедуры оценивания с удаленным доступом вместо очных экзаменов [2].

Например, недавнее исследование в Австрии показало, что еще до появления ChatGPT около 22 % сту-

дентов австрийских университетов признали плагиат в своих работах [6]. Столь высокая распространенность объясняется тем, что респонденты давали честные ответы, поскольку были абсолютно уверены в своей анонимности. А в некоторых учебных заведениях на другом континенте, в частности, на факультете образования Стэнфордского университета (Stanford Graduate School of Education, Калифорния, США) считают, что уровень мошенничества высок уже давно. В течение многих лет, задолго до того, как ChatGPT появился на сцене, от 60 до 70 % студентов сообщали, что в течение предыдущего месяца совершали по крайней мере одно «мошенническое» действие. Этот процент остался примерно таким же или даже немного снизился в опросах 2023 года, когда были добавлены вопросы, касающиеся новых технологий искусственного интеллекта, таких как ChatGPT, и того, как студенты используют его для выполнения контрольных заданий [8].

Если раньше студенты на свой страх и риск скачивали из интернета материалы по теме своих работ, не особо вдаваясь в смысл скачиваемого, то с наступлением эры ChatGPT они получили в помощь профессионального автора, отбирающего наиболее релевантные и значимые материалы на заданную тему. Ожидаемо, что ChatGPT повышает риски мошенничества, существовавшие ранее в связи с написанием работ по заказу, потому что теперь значительно более широкий круг студентов получил возможность воспользоваться посторонней помощью для выполнения контрольного задания. К тому же студенты, возможно, не будут расценивать использование чат-бота как мошенничество. Сейчас можно лишь делать предположения. А в недалеком будущем наверняка появятся результаты исследований об использовании ChatGPT с обманными целями.

Текущие публикации о фактах мошенничества студентов с использованием ChatGPT в основном посвящены разбору единичных случаев, например:

- В подкасте New York Times «The Daily» [10] рассказывается, как профессор истории из Государственного университета Средней Джорджии (Middle Georgia State University, Джорджия, США) смог «поймать с поличным» одного из своих студентов, использовавшего для выполнения задания ChatGPT. Имея многолетний опыт проверки ученических работ, преподаватели обычно могут сразу распознать, написана работа студентом или компьютером. Профессор использовал детектор ChatGPT для проверки работы студента и обнаружил, что с вероятностью 99 % работа является поддельной. Учащийся провалился на том, что этот курс истории был узкоспециализированным, поэтому студент бакалавриата не мог продемонстрировать экспертные знания по теме. Опыт профессора подсказал ему, что текст, который выглядит так, будто его написал человек, очень хорошо знающий предмет исследования, не мог написать студент, еще даже недостаточно знакомый с данной темой. Профессор расстроился и почувствовал себя преданным, поскольку шанс студента по-настоящему узнать предмет оказался под угрозой — представленная работа говорила скорее о желании студента «пройти» курс, а не

о его стремлении получить от этого курса какие-то знания. Теперь профессор крайне скептически относится к любым работам, которые он получает от студентов, и это его очень раздражает.

- Студент Российского государственного гуманитарного университета (РГГУ) рассказал, как он за 23 часа написал диплом с помощью чат-бота ChatGPT. Работа «Теоретические аспекты управления современной организацией» набрала 82 % оригинальности [1]. Этот пример интересен тем, что студент не просто поручил чат-боту ChatGPT предоставить тексты на заданную тему, а давал ему более «интеллектуальные задания».
- Испытывая стресс от необходимости выполнить одновременно большое количество заданий, студент решил прибегнуть к ChatGPT для написания эссе, но с последующей настройкой текста под свой стиль — опять же с помощью ChatGPT. Чтобы преподаватель не заметил посторонней помощи, студент делал так, чтобы абзацы, разработанные ИИ, выглядели более похожими на то, как мог бы написать он сам. Для этого студент предоставил чат-боту одну из своих прежних работ с просьбой переписать абзацы в стилистике этой работы. Чат-бот прочитал предыдущую работу студента и переписал абзацы в ее стилистике. После этого студент еще доработал эссе, чтобы оно «звучало менее роботизированно», и передал эссе преподавателю, получив за него пятерку. Преподаватель знал, что фрагменты эссе были созданы ChatGPT, и ему действительно понравились эти фрагменты; он не посчитал проблемой то, что студент использовал такой инструмент для написания работы [7].

Как бы то ни было, нежелательность описываемого явления заключается в том, что вместо результата самостоятельных действий студенты предъявляют тексты, созданные без их усилий. При этом компетенции студентов не развиваются, а деградируют.

Следует иметь в виду, что тексты, создаваемые ИИ, всегда являются компиляцией существующих в Сети материалов. Поэтому отсутствие оригинальных идей, выражения собственного мнения в тех работах, в которых это необходимо, явно свидетельствует о попытке выдать текст чат-бота за свой труд. В тех случаях, когда в работе требуется отражение собственных творческих достижений, оригинальных идей или самостоятельно созданных инноваций, польза текста, представленного ChatGPT, состоит лишь в том, что он может служить иллюстрацией, образцом того, как должна выглядеть работа.

Ученые задаются вопросами: «Что можно сделать (и можно ли), чтобы предотвратить массовое мошенничество студентов с использованием ChatGPT и подобных инструментов? Какими могут быть общие подходы?»

3. Предлагаемые решения проблемы

3.1. Воспитание

В качестве первой естественной и, по-видимому, наименее эффективной меры является попытка воспитания студентов с помощью проведения обучающих

сессий и семинаров для рассказа о значении академической честности, о последствиях плагиата. Информация об ИИ-генерированном контенте и его влиянии на академическую честность включается в учебные планы. Вовлечение студентов в дискуссии о роли и влиянии искусственного интеллекта в образовании и обществе может помочь учащимся осознать как потенциал, так и ограничения ИИ.

3.2. Запрет

Хотя тексты, созданные чат-ботом, распознаются самим чат-ботом, стратегию, основанную на проверке всех сдаваемых студентами текстов на предмет авторства чат-бота, нельзя признать перспективной. Такая стратегия направлена не на прекращение мошеннического использования чат-ботов, а на стимулирование ухищрений, позволяющих скрыть такие действия.

3.3. Обнаружение

Помимо использования специализированных программных инструментов для обнаружения текстов, сгенерированных ИИ [3], полезным знанием является перечень признаков, которые вызывают подозрения о работе чат-ботов. К таким относятся, например, следующие [4]:

- чат-боты часто имеют ограниченные языковые способности и создают тексты, которые не совсем похожи на созданные человеком — с повторяющимися фразами или со странным либо непоследовательным использованием языка;
- чат-боты не способны проводить оригинальные исследования или генерировать новые идеи, поэтому работа, написанная чат-ботом, представляет собой компиляцию, имеющую вид оригинального исследования, в связи с чем цитаты или ссылки на источники являются всего лишь изображением таковых;
- языковые модели искусственного интеллекта могут создавать связный, но не всегда фактически точный текст, поэтому проверка эссе на предмет фактических ошибок или несоответствий может указывать на то, что текст был создан машиной;
- текст, написанный человеком, может содержать опечатки, грамматические или стилистические ошибки, тогда как текст, созданный ИИ, может быть более безошибочным.

3.4. Преодоление

Решение состоит в том, чтобы попытаться искоренить саму возможность использования чат-бота для замены собственной активности студента. Для этого годится стратегия изменения заданий, для чего необходима разработка уникальных и специфических заданий, которые трудно выполнить с помощью ИИ. Это могут быть проекты на основе личного опыта студента, групповые проекты или задания, требующие критического анализа конкретных источников. Задания, требующие личной рефлексии, индивидуального анализа и оригинальных исследований, меньше подвержены риску подмены собственного труда студента созданным чат-ботом текстом.

Введение в практику обучения устной защиты проектов позволяет проверить глубину понимания материала студентом и его способность критически обсуждать

ключевые идеи своей работы, что может свидетельствовать о степени самостоятельности выполнения работы.

Эти, а также другие, еще не созданные, стратегии могут помочь преподавателям и ученым создавать среду, которая поощряет академическую честность и критическое мышление, минимизируя зависимость студентов от ИИ при выполнении академических заданий.

4. Выводы

1. Возникновение и широкое распространение ChatGPT можно считать первой атакой технологий на устоявшиеся формы обучения в системе высшего образования. Атака не специализированная, но тем не менее достаточно мощная. Вместе с тем у академической общественности оказалось достаточно средств, чтобы с этой атакой справиться. Основной метод противодействия заключается в том, чтобы не запрещать студентам тайно пользоваться функционалом ChatGPT, а, напротив, формировать задания таким образом, чтобы студентам оказалось необходимым использовать возможности ИИ с пользой для дела. Тем самым подтвердился тезис о том, что система образования всегда стремится использовать инновационные средства и методы для совершенствования учебного процесса. Правда, в данном случае это произошло вынужденно.
2. Взрывообразный успех ChatGPT спровоцировал появление новых продуктов аналогичного свойства на основе генеративного искусственного интеллекта, которые могут помочь автоматизировать рутинные процессы, высвобождая время для более интересных занятий.
3. Нет никаких сомнений в том, что быстрый прогресс в сфере технологий вскоре преподнесет научному сообществу новые вызовы, к которым следует быть готовыми. Поскольку сложность интеллектуальных текстовых и языковых генераторов возрастает, руководителям образовательных учреждений необходимо сохранять бдительность и разрабатывать новые стратегии для предотвращения академических нарушений.
4. Что касается нашей страны, то, во-первых, у нас уже имеется опыт других стран, встретившихся с проблемой мошеннического применения ChatGPT, а, во-вторых, эта напасть несомненно проникнет в наши высшие учебные заведения и, как показывает приведенный выше пример, уже проникает.

5. Заключение

Цифровые технологии оказывают все большее влияние на все отрасли экономики, в том числе и на образование. Многие достижения цифровых технологий уже

успешно применяются в высшем образовании. Среди них можно упомянуть технологии массовых открытых онлайн-курсов, электронных учебников, электронных лабораторий и многого другого.

Вместе с появлением полезных для образования инноваций в прогрессе цифровых технологий существует, по крайней мере, одинстораживающий аспект. Речь идет о все возрастающей скорости этого прогресса. Высшей школе, славящейся своими монументальными традициями, приходится, что называется, на бегу осваивать новшества технологий, чтобы оставаться востребованной в быстро меняющемся мире. А это требует времени, ресурсов и дополнительного обучения как преподавателей, так и административного персонала.

Времена стабильности, спокойствия и незыблемости прошли. Впереди очень интересные, но и опасные времена быстрых изменений, шокирующих инноваций и кажущихся невозможными сегодня технологических достижений. Как ни сопротивляйся, а придется быть к этому готовым.

Список источников

1. *Bronson A.* Студент РГГУ защитил диплом, написанный ChatGPT // Хабр. 1 февраля, 2023. <https://habr.com/ru/news/714216/>
2. *Cotton D. R. E., Cotton P. A., Shipway J. R.* Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT // *Innovations in Education and Teaching International*. 2023. Vol. 61. Is. 2. P. 228–239. DOI: 10.1080/14703297.2023.2190148.
3. *Dehouche N.* Plagiarism in the age of massive Generative Pre-trained Transformers (GPT-3) // *Inter-Research Science Publisher*. 2021. Vol. 21. P. 17–23. DOI: 10.3354/esep00195.
4. Faced with criticism it's a haven for cheaters, ChatGPT adds tool to catch them // *CBC News*. January 31, 2023. <https://www.cbc.ca/news/business/chatgpt-academic-cheating-1.6732115>
5. *Hern A.* AI-assisted plagiarism? ChatGPT bot says it has an answer for that // *The Guardian*. December 31, 2022. <https://www.theguardian.com/technology/2022/dec/31/ai-assisted-plagiarism-chatgpt-bot-says-it-has-an-answer-for-that>
6. *Hopp C., Speil A.* How prevalent is plagiarism among college students? Anonymity preserving evidence from Austrian undergraduates // *Accountability in Research*. 2020. Vol. 28. Is. 3. P. 133–148. DOI: 10.1080/08989621.2020.1804880.
7. *Khan S.* Chat GPT and academic dishonesty // *Sound Vision*. <https://www.soundvision.com/article/chat-gpt-and-academic-dishonesty>
8. *Spector C.* What do AI chatbots really mean for students and cheating? // *Stanford Graduate School of Education*. October 31, 2023. <https://ed.stanford.edu/news/what-do-ai-chatbots-really-mean-students-and-cheating>
9. *Stoker-Walker C.* AI bot ChatGPT writes smart essays — should professors worry? // *Nature*. December 9, 2022. DOI: 10.1038/d41586-022-04397-7.
10. Suspicion, Cheating and Bans: A.I. Hits America's Schools // *New York Podcasts*. <https://www.youtube.com/watch?v=a65K1S6S-v0>
11. *Young M.* New York City schools ban AI chatbot that writes essays and answers prompts // *The Guardian*. January 6, 2023. <https://www.theguardian.com/us-news/2023/jan/06/new-york-city-schools-ban-ai-chatbot-chatgpt>

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-23-29

Н. И. Заводчикова*Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия;
Средняя школа № 76, г. Ярославль, Россия***И. А. Быкова***Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия;
Средняя школа № 26, г. Ярославль, Россия*

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ВНУТРИПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТЕМОЙ «СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ» И РАЗДЕЛОМ «АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Аннотация

Реализация внутрипредметных связей позволяет частично снизить остроту противоречия между информационной насыщенностью курса информатики и существующими сроками обучения. Для определения внутрипредметных связей целесообразно использовать ассоциативный подход, при этом под ассоциацией понимается форма организации психических процессов, которую они принимают на конечной стадии своего формирования. Так как локальные ассоциации имеют тенденцию к «затуханию», необходимо их включение в системы ассоциаций разного уровня. Оправданным является включение частно-системных ассоциаций, сформированных при изучении темы «Системы счисления», в структуру ассоциаций, формирующихся при обучении программированию. В статье приведены примеры заданий для различных тем раздела «Алгоритмы и программирование», предполагающие оперирование с числами в различных системах счисления. Критерием сформированности разнообразных ассоциативных связей могут служить способы решения школьниками заданий на анализ готовой программы.

Ключевые слова: внутрипредметные связи, ассоциация, система счисления, обучение программированию.

Контактная информация

Заводчикова Надежда Ивановна, канд. пед. наук, доцент,

доцент кафедры теории и методики обучения информатике, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108/1;
учитель информатики, средняя школа № 76, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150031, Россия, г. Ярославль, ул. Автозаводская, д. 69д;
e-mail: zaw-nadejda@yandex.ru

Быкова Ирина Альбертовна,

старший преподаватель кафедры теории и методики обучения информатике, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108/1;
учитель информатики, средняя школа № 26, г. Ярославль, Россия; *адрес:* 150045, Россия, г. Ярославль, ул. Блюхера, д. 74;
e-mail: i.bukova@yandex.ru

N. I. Zavodchikova

Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia;
School 76, Yaroslavl, Russia

I. A. Bikova

Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia;
School 26, Yaroslavl, Russia

PSYCHOLOGICAL ASPECTS FOR ESTABLISHING INTRA-SUBJECT RELATIONS BETWEEN THE THEME "NUMBER SYSTEMS" AND THE SECTION "ALGORITHMS AND PROGRAMMING"

Abstract

Implementing intra-subject relations allows to partially reduce the severity in contradiction between the information richness of the course of informatics and present duration of study. The article proposes to use an associative approach to determine intra-subject relations, when association refers to the form of mental processes organization that they take at the final stage of their formation. Since local associations tend to "fade", it is necessary to include them in association systems of different levels. It is justified to include private-system associations formed during the study of the theme "Number systems" into the structure of associations formed during programming training. The article contains examples of tasks for various themes in the section "Algorithms and programming", involving operation with numbers in various number systems. The criterion for the formation of various associative relations can be methods for students to solve sums for analyzing the finished program.

Keywords: intra-subject relations, association, number system, teaching programming.

1. Введение

Противоречие между информационной насыщенностью содержания школьного курса информатики и существующими сроками обучения не раз отмечалось в современной научно-методической литературе [2]. Одним из средств, позволяющим частично решить указанную проблему, является реализация внутрипредметных связей [5, 10, 14].

Под **внутрипредметными связями** можно понимать множество пар элементов знания, в которых первый компонент пары используется при изучении второго компонента [10], всевозможное отношение взаимной зависимости, обусловленности, общности между объектами одного учебного предмета [8]. Ю. А. Самарин рассматривает внутрипредметные и межпредметные связи как некоторый комплекс ассоциативных связей и выделяет разные уровни ассоциаций: локальные, частно-системные, внутрисистемные (внутрипредметные), межсистемные (межпредметные) [13].

Представители существующих направлений в психологии по-разному решают вопрос о роли ассоциаций в мыслительной деятельности человека [4]. Согласно Большому психологическому словарю, ассоциация — это возникающая в опыте индивида закономерная связь между двумя содержаниями сознания, которая выражается в том, что появление в сознании одного из содержания влечет за собой и появление другого [1].

А. И. Назаров в своей статье [11] отмечает, что данное определение требует уточнения. Опираясь на развитие идей «опосредования» мыслительной деятельности в работах Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева, П. Я. Гальперина и других, он говорит, что переход от развернутого внешнего действия к свернутому, автоматизированному есть переход от действия, представленного максимальным количеством опосредований, к действию с минимальным количеством опосредований, которое и представляет собой ассоциацию.

Вслед за А. И. Назаровым под **ассоциациями** будем понимать естественную (натуральную) форму организации психических процессов, которую они приобретают на конечной стадии своего формирования [11].

Изучение отдельных порций учебного материала (параграфа, темы курса) приводит к формированию ограниченных систем ассоциаций, которые играют свою роль в мыслительном акте: на их базе происходят отбор, сопоставление связей, входящих в эту систему, выделение ключевых и второстепенных связей; актуализация необходимых ассоциаций находится под контролем смыслового содержания текущего действия, благодаря чему неуместные ассоциации тормозятся, а в сознание попадает та ассоциация, которая уместна в данной ситуации [13].

Естественным является вопрос об условиях формирования и подкрепления ассоциаций в процессе обучения. Как отмечали А. Н. Леонтьев, Т. В. Розанова, ассоциации формируются в составе деятельности индивида [9]. При изучении отдельных тем курса происходит формирование локальных и частно-системных ассоциаций. Предотвращение «отмирания» накопленных ассоциативных структур может осуществляться за счет концентрического построения курса (актуализация и закрепление частно-системных ассоциаций) и за счет

активного использования систем ассоциаций одной темы при изучении другой (создание внутрисистемных ассоциаций).

В содержании школьного курса информатики выделяют четыре раздела: «Цифровая грамотность», «Теоретические основы информатики», «Алгоритмы и программирование», «Информационные технологии». Изолированное изучение этих разделов, как правило, приводит к «затуханию» ассоциативных связей. Например, в нашем исследовании [7] мы отмечали, что использование разрядной сетки для опосредования действий с числами в различных системах счисления оказывает положительное влияние на осознанность действий учащихся и дает возможность быстрой актуализации созданных ассоциативных связей, однако, не влияет на длительность сохранности навыка у средних и слабых учащихся без дополнительного подкрепления.

Рассмотрим, каким образом можно частно-системные ассоциации, сформированные при изучении темы «Системы счисления», включить в структуру формирующихся ассоциаций раздела «Алгоритмы и программирование».

На уровне задачного и иллюстративного материала можно наблюдать установление внутрипредметных связей раздела «Алгоритмы и программирование» и темы «Системы счисления» в учебниках по информатике [3, 12]. Эти связи являются двусторонними и могут быть пролонгированными во времени, что позволит лучше усвоить как алгоритмы действий с числами в различных системах счисления, так и развить навыки программирования.

Ниже приведены примеры заданий, позволяющих постоянно актуализировать ассоциации, сформированные при изучении темы «Системы счисления», в процессе изучения различных тем раздела «Алгоритмы и программирование».

2. Линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы

Изучение программирования, как правило, начинается со знакомства с **линейными алгоритмами**, где для решения задач используются операторы ввода и вывода, команда присваивания, арифметические операции; вводится понятие линейной записи выражения; учащиеся оперируют с числовыми и строковыми типами данных.

Приведем примеры заданий, которые позволяют на этом этапе актуализировать ассоциации, связанные с алгоритмами перевода натурального десятичного числа в систему счисления с основанием q и обратно.

1. Введите основание системы счисления q , переведите число 111_q в десятичную систему счисления и выведите его на экран.
2. Введите натуральное число x , выведите последнюю цифру числа x в троичной системе счисления.
3. Введите натуральное число x и основание системы счисления q . Выведите последнюю цифру числа x в системе счисления с основанием q .
4. Введите основания систем счисления p и q . Выведите минимальное целое число, которое в p -ричной и q -ричной системах счисления оканчивается на 0.

5. Введите строку, содержащую запись некоторого числа в двоичной системе счисления. Выведите строку, являющуюся результатом умножения этого числа на 2, в двоичной системе счисления.
6. Введите число N — количество знаков в двоичном представлении некоторого числа. Выведите количество знаков, которое будет иметь это число в четверичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.

Задания на разветвляющиеся алгоритмы также могут быть направлены на нахождение последних цифр числа в системе счисления с заданным основанием и на оценку количества цифр в числе.

1. Введите натуральное число x .
 - 1) Выведите «Yes», если число x в двоичной системе счисления оканчивается на «000», и «No» — в противном случае.
 - 2) Выведите «Yes», если число x в троичной системе счисления оканчивается на «21», и «No» — в противном случае.
 - 3) Выведите «Yes», если число x в пятеричной системе счисления оканчивается на две одинаковые цифры, и «No» — в противном случае.
 - 4) Выведите «Yes», если число x в пятеричной системе счисления является трехзначным, и «No» — в противном случае.
 - 5) Выведите «Yes», если число x в пятеричной системе счисления является трехзначным и оканчивается на 4, и «No» — в противном случае.
2. Введите натуральное число x и основание системы счисления q .
 - 1) Выведите «Yes», если введенное с клавиатуры число x в системе счисления с основанием q оканчивается на единицу, и «No» — в противном случае.
 - 2) Выведите «Yes», если введенное с клавиатуры число x в системе счисления с основанием q является двузначным, и «No» — в противном случае.

Возможно, описанные выше задания не стоит предлагать всему классу, чтобы не отвлекать школьников от основного материала, подлежащего усвоению, а рекомендовать только тем учащимся, которые уже владеют навыками разработки линейных и разветвляющихся алгоритмов.

При знакомстве школьников с **циклом по условию** традиционными являются задачи на нахождение суммы и количества цифр числа, обладающих некоторым свойством, в различных системах счисления. Разработка программ для решения указанных задач позволяет учащимся выйти на новый уровень обобщения изученных ранее алгоритмов.

При изучении **цикла с параметром** целесообразно использовать задания на обработку последовательности чисел, а также задания на генерацию чисел с заданным свойством, например:

1. Найдите количество чисел, меньших 1000, которые в семеричной системе счисления оканчиваются на 25.
2. Выведите максимальное и минимальное десятичные числа, которые в двоичной системе счисления имеют N знаков, K из которых — единицы.

На этом этапе обучения программированию, как правило, используют задания, предназначенные для подготовки к решению заданий 14 и 17 ЕГЭ по информатике [6], что также способствует актуализации и развитию ассоциативных структур, сформированных при изучении темы «Системы счисления».

3. Вспомогательные алгоритмы

Использование вспомогательных алгоритмов для оперирования с цифрами числа в различных системах счисления позволяет сделать решение следующих задач более структурированным, а также способствует сворачиванию уже сформированных ассоциативных структур, связывающих алгоритмы работы с цифрами числа в различных системах счисления и фрагменты программ, их реализующих. Как правило, на этом этапе обучения учащиеся могут написать программу без внешней опоры на алгоритм перевода, то есть с минимальным количеством опосредований.

1. Определите количество принадлежащих отрезку $[1000; 2000]$ натуральных чисел, у которых сумма цифр в шестеричной системе счисления больше 7, а в пятеричной — меньше 8.
2. Определите количество принадлежащих отрезку $[1000; 2000]$ натуральных чисел, у которых старшая цифра в троичной системе счисления равна 2.
3. Определите минимальное и максимальное принадлежащие отрезку $[1000; 2000]$ натуральные числа, у которых старшая цифра в троичной или семеричной системе счисления равна 2.
4. Определите среднее арифметическое принадлежащих отрезку $[251763; 514827]$ натуральных чисел, которые в троичной системе счисления содержат 7 двоек.
5. Определите максимальное из принадлежащих отрезку $[1000; 2000]$ натуральных чисел, у которых минимальная цифра в шестеричной системе счисления больше минимальной цифры в восьмеричной системе счисления, но меньше минимальной цифры в пятеричной системе счисления

4. Массивы (списки), строки

Строки и списки дают инструмент для хранения цифр числа в произвольной системе счисления, что способствует актуализации ассоциаций, связанных с принципами построения числа в позиционных системах счисления.

Существующий банк задач по этой теме можно дополнить следующими заданиями:

1. Выведите максимальное и минимальное десятичные числа, которые в троичной системе счисления имеют N знаков, K из которых — двойки.
2. Введите строку S , содержащую цифры и прописные латинские буквы, и число q — основание системы счисления. Выведите «Yes», если строка S — число, представленное в q -ричной системе счисления, и «No» — в противном случае.
3. Введите строку S , содержащую запись числа в двоичной системе счисления. Выведите строку, являющуюся записью этого числа в четверичной системе счисления.

4. Введите строку S , содержащую запись числа в девятеричной системе счисления. Выведите строку, являющуюся записью этого числа в троичной системе счисления.

Эти задания можно переформулировать, заменив используемую структуру данных для хранения значений цифр числа на список.

5. Задания на анализ готовой программы

Особый интерес представляют задачи на «чтение» готового алгоритма. Они могут быть использованы в качестве разминки в начале урока, предложены не всему классу, а только сильным ученикам как дополнительное задание. Предполагается, что учащиеся выполняют их без использования компьютера.

Общая формулировка задания имеет вид:

Что будет выведено на экран? Сформулируйте задачу, для решения которой предназначен данный фрагмент программы.

Внешняя речь на данном этапе служит инструментом обобщения — помогает учащимся перейти от оперирования с конкретными данными к обобщенному представлению о совершаемых действиях.

В таблице 1 приведены примеры заданий, рассмотрение которых целесообразно при изучении темы «Вспомогательные алгоритмы».

При изучении рекурсивных алгоритмов задание на опознание знакомого алгоритма перевода, представленного в рекурсивной форме, положительно скажется на создании вариативных ассоциативных связей, что будет способствовать более глубокому усвоению материала (табл. 2).

При изучении алгоритмов обработки строк можно предложить задания на работу с родственными системами счисления (табл. 3).

В таблице 4 представлены задания, в которых предлагается выполнить анализ программ, использующих списки.

В последних двух заданиях школьники могут дать различные ответы. Варианты ответов приведены в табли-

Таблица 1

Примеры заданий на анализ программы при изучении темы «Вспомогательные алгоритмы»

Задание	Примерный ответ
<pre>def sum_digit(x,p): s = 0 while x > 0: digit = x%p s += digit x = x // p return s counter = 0 for i in range(10, 20): if sum_digit(i, 5)>5: counter += 1 print(counter)</pre>	<i>Будет выведено:</i> 3 <i>Задача:</i> Найти количество чисел в диапазоне от 10 до 19, у которых сумма цифр в пятеричной системе счисления больше пяти.
<pre>def count_digit(x,p): k = 0 while x > 0: k += 1 x = x // p return k s = 0 for i in range(2, 10): if count_digit(32, i) > 3: print(i)</pre>	<i>Будет выведено:</i> 2 3 <i>Задача:</i> Найти основания систем счисления, в которых число 32 имеет более трех знаков.
<pre>def st_digit(x, p): while x > 0: k = x % p x = x // p return k for i in range(2, 16): if st_digit(15, i) == 1: print(i)</pre>	<i>Будет выведено:</i> 2 3 8 9 10 11 12 13 14 15 <i>Задача:</i> Вывести основания систем счисления, в которых число 15 начинается с единицы.

Таблица 2

Примеры заданий на анализ программы при изучении темы «Рекурсия»

Задание	Примерный ответ
<pre>def f(n): if n > 0: print (n % 3) f(n // 3) f(29)</pre>	<i>Будет выведено:</i> 2 0 0 1 <i>Задача:</i> Выведите в обратном порядке цифры числа в троичной системе счисления.
<pre>def f(n): if n > 0: f(n // 3) print (n % 3, end="") f(29)</pre>	<i>Будет выведено:</i> 1002 <i>Задача:</i> Переведите число в троичную систему счисления.
<pre>def f(n): if n == 0: return 0 else: return n % 3 + f(n // 3) print(f(29))</pre>	<i>Будет выведено:</i> 3 <i>Задача:</i> Найдите сумму цифр числа в троичной системе счисления.

Таблица 3

Примеры заданий на анализ программы при изучении темы «Обработка строк»

Задание	Примерный ответ
<pre>ns2 = "10110101" if len(ns2) % 2 != 0: ns2 = '0' + ns2 ns4 = "" for i in range(0, len(ns2), 2): digit = ns2[i:i+2] if digit == '00': ns4 = ns4 + '0' if digit == '01': ns4 = ns4 + '1' if digit == '10': ns4 = ns4 + '2' if digit == '11': ns4 = ns4 + '3' print(ns4)</pre>	<i>Будет выведено:</i> 2311 <i>Задача:</i> Переведите число из двоичной системы счисления в четверичную.
<pre>ns9 = "2507" ns3 = '' for x in ns9: ns3 = ns3 + str(int(x) // 3) + str(int(x) % 3) if ns3[0] == "0": ns3 = ns3[1:] print(ns3)</pre>	<i>Будет выведено:</i> 2120021 <i>Задача:</i> Переведите число из девятеричной системы счисления в троичную.

це в порядке увеличения длины цепочки ассоциативных связей, построение которых необходимо для решения задачи.

Некоторые исследователи отмечают, что чем длиннее цепочки, представляющие ассоциативные связи, тем шире возможности школьника в решении задач [14].

Мы провели **опрос**, в котором участвовали учителя, студенты и школьники X и XI класса. Было предложено

сформулировать задачу, для решения которой предназначены представленные в последних двух строках таблицы 4 фрагменты программ.

В задании, представленном во второй строке таблицы 4, третий вариант ответа дали только учителя информатики, отдельные студенты и некоторые учащиеся XI класса, дополнительно занимающиеся подготовкой к ЕГЭ по информатике. Несколько

Таблица 4

Примеры заданий на анализ программы при изучении темы «Списки»

Задание	Примерный ответ
<pre>def fd(x): while x > 0: f = x % 6 x = x // 6 return f A=[] for x in range(1, 26): if fd(x) == 4: A.append(x) print(A)</pre>	<i>Будет выведено:</i> [4, 24, 25] <i>Задача:</i> Вывести числа, меньшие 26, которые в шестеричной системе счисления начинаются с 4.
<pre>def sd(x, q): s = 0 while x > 0: s = s + x % q x = x // q return s a = [16, 1, 15, 32, 31, 64, 65, 2048] b = [] for x in a: b.append(sd(x, 2)) print(b.count(1))</pre>	<i>Будет выведено:</i> 5 <i>Задача:</i> <i>Вариант ответа 1.</i> Вывести количество чисел, которые в двоичной системе счисления имеют сумму цифр 1. <i>Вариант ответа 2.</i> Вывести количество чисел, которые в двоичной системе счисления содержат одну единицу. <i>Вариант ответа 3.</i> Вывести количество чисел, которые являются степенями двойки.
<pre>def binary(x): s='' while x>0: s=str(x % 2)+s x=x//2 return s A = [2, 4, 16, 32, 42, 45, 48, 104] B = [] for x in A: if binary(x)[-2:] == '00': B.append(x) print(max(B))</pre>	<i>Будет выведено:</i> 104 <i>Задача:</i> <i>Вариант ответа 1.</i> Вывести максимальное число в двоичной системе счисления, оканчивающееся на два нуля. <i>Вариант ответа 2.</i> Вывести максимальное число, делящееся на 4.

сильных учащихся X класса предлагали первый и второй варианты ответа; а третий вариант ответа смогли сформулировать только после определения результата работы программы.

Аналогично при выполнении задания, представленного в третьей строке таблицы 4, только респонденты с большим опытом решения задач по теме «Системы счисления» смогли сформулировать второй вариант ответа.

Очевидно, что решение данных задач в какой-то мере может служить критерием сформированности разнообразных ассоциативных связей как внутри темы «Системы счисления» и раздела «Алгоритмы и программирование», так и между ними. Если учащийся дает верный ответ достаточно быстро и без выполнения программы по шагам, то это может свидетельствовать о сформированности межсистемных ассоциаций и глубоком усвоении материала. Если школьник дает правильный ответ, выполнив алгоритм по шагам для некоторых входных данных, то это означает, что материал усвоен, но ассоциативные структуры не приобрели свернутую форму.

6. Заключение

Установление двусторонних пролонгированных во времени внутрипредметных связей между темой «Системы счисления» и разделом «Алгоритмы и программирование» способствует включению большего числа элементов знаний в общую систему, что позволяет предупредить формализм знаний, сократить затраты учебного времени.

Осознание психологических аспектов реализации внутрипредметных связей позволяет более технологично подходить к проектированию учебного материала, предусмотреть достаточное количество заданий для формирования ассоциаций и интервалы времени, через которые эти ассоциации целесообразно подкреплять.

Список источников

1. Большой психологический словарь / сост. и общ. ред. Б. Мещеряков, В. Зинченко. СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2003. 672 с. EDN: TDNOGT.
2. Босова Л. Л. О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества // Информатика в школе. 2022. № 4. С. 5–14. EDN: DKRLZV. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-5-14/

3. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика. 8 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. 176 с. EDN: EVEMHI.
4. *Горячев В. В.* О роли ассоциаций в отечественных исследованиях мышления // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т. 9. № 6. С. 1–10. EDN: TDQQFG.
5. *Далингер В. А., Симонженков С. Д.* Реализация внутрипредметных связей при решении математических задач посредством когнитивно-визуальной деятельности. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2013. 195 с. EDN: SXOPLX.
6. ЕГЭ по информатике (2024) // Преподавание, наука и жизнь: сайт Константина Полякова. <https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>
7. *Заводчикова Н. И., Быкова И. А.* О средствах материализации при изучении темы «Системы счисления» // Математика и математическое образование: проблемы, технологии, перспективы. Материалы 42-го Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (Смоленск, 12–14 октября 2023 года). Смоленск: СмолГУ, 2023. С. 423–426. EDN: IJXRCN.
8. *Костюченко Р. Ю.* Обучение учащихся предельной аналогии при реализации внутрипредметных связей школьного курса геометрии: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2000. 21 с. EDN: ZKNXNP.
9. *Леонтьев А. Н., Розанова Т. В.* Зависимость образования ассоциативных связей от содержания действия: экспериментальное исследование // Советская педагогика. 1951. № 10. С. 60–77.
10. *Монахов В. М., Гуревич В. Ю.* Об одном методе системного анализа внутрипредметных связей // Математика в школе. 1980. № 2. С. 54–57.
11. *Назаров А. И.* Ассоциации без ассоцианизма // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». 2013. № 2. С. 43–77.
12. *Поляков К. Ю., Еремин Е. А.* Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник. В 2 ч. Ч. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 352 с.
13. *Самарин Ю. А.* Об ассоциативной природе умственной деятельности // Вопросы психологии. 1957. № 2. С. 18–30.
14. *Строчилов П. А.* Реализация внутрипредметных связей при обучении физике на основе циклической модели построения содержания учебного курса: дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2015. 195 с. EDN: BWPZAE.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-30-36

В. Г. Смольняков*Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия;**Средняя общеобразовательная школа № 17 с углубленным изучением отдельных предметов, г. Щёлково, Московская область, Россия*

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ И МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ЧИТАТЕЛЬСКОЙ И ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ В VII КЛАССЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ

Аннотация

В статье рассматривается механизм формирования планируемых личностных и метапредметных результатов в контексте развития читательской и цифровой грамотности в рамках изучения темы «Текстовые документы» курса информатики VII класса. Подчеркивается связь учебного предмета «Информатика» и ключевых метапредметных результатов на уровне основного общего образования. Отмечается сложность формирования отдельных личностных результатов по причине малой связи с предметным содержанием. Также отмечена проблема создания мотивации, которая решается использованием кейс-технологии. Предлагается группа учебных заданий, формирующих указанные результаты. Обусловлена целесообразность внедрения таких заданий, используемых для закрепления предметных результатов курса информатики VII класса. Для каждого из приведенных заданий предложен образец решения (в нескольких формах), а также перечень формируемых личностных и метапредметных результатов. Сделаны выводы о полезности применения такого подхода и возможности масштабирования заданий с целью улучшения уровня цифровой грамотности школьников и их образовательных результатов.

Ключевые слова: читательская грамотность, цифровая грамотность, школьная информатика, структурирование информации, информационная безопасность, кейс-технология.

1. Введение

Согласно Федеральной образовательной программе основного общего образования, планируемые метапредметные результаты включают в себя «овладение на-

выками работы с информацией: восприятие и создание информационных текстов в различных форматах, в том числе цифровых, с учетом назначения информации и ее целевой аудитории» [5, п. 17.3]. Эти навыки во многом формируются на уроках информатики, поскольку это

Контактная информация

Смольняков Вячеслав Геннадьевич,

аспирант кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; учитель информатики и математики, средняя общеобразовательная школа № 17 с углубленным изучением отдельных предметов, г. Щёлково, Московская область, Россия; *адрес:* 141107, Россия, Московская область, г. Щёлково, мкрн. Богородский, стр. 11; *e-mail:* vsmolnyakov@yandex.ru

V. G. Smolnyakov

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia;
School 17, Shcholkovo, Moscow Region, Russia

FORMATION OF PERSONAL AND META-SUBJECT RESULTS IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF READING AND DIGITAL LITERACY IN 7TH GRADE AT INFORMATICS LESSONS USING CASE TECHNOLOGY

Abstract

The article examines the mechanism of formation of planned personal and meta-subject results in the context of the development of reading and digital literacy in the framework of studying the theme "Text documents" of the informatics course of the 7th grade. The connection between the academic subject "Informatics" and key meta-subject results at the level of basic general education is emphasized. The complexity of the formation of individual personal results is noted due to the small connection with the subject content. The problem of creating motivation, which is solved using case technology, is also noted. A group of training tasks is proposed that form these results. The expediency of introducing such tasks used to consolidate the subject results of the informatics course of the 7th grade is determined. A sample solution (in several forms) is proposed for each of the above tasks, as well as a list of personal and meta-subject results to be formed. Conclusions are drawn about the usefulness of using this approach and the possibility of scaling tasks in order to improve the level of digital literacy of schoolchildren and their educational results.

Keywords: reading literacy, digital literacy, school informatics, information structuring, information security, case technology.

ключевой предмет, на котором обучающиеся учатся работать с информацией, в том числе обрабатывать ее, представлять в определенном формате. Данный тезис подтверждается Федеральной рабочей программой основного общего образования базового уровня по информатике для VII—IX классов, в которой среди прочих выделяются универсальные учебные действия: «выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию», «самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации...» [7] и др.

Другой группой планируемых результатов являются личностные результаты, формирование которых должно осуществляться в том числе на уроках информатики. В то же время содержание курса информатики в меньшей степени связано, например, с гражданско-патриотическим воспитанием обучающихся, чем общественно-научные дисциплины. Однако ФРП ООО по информатике содержит соответствующие планируемые личностные результаты, что подчеркивает необходимость работы в этом направлении.

Ключевой темой курса информатики для формирования данных навыков и ценностей является тема «Текстовые документы». В ФРП ООО по информатике базового уровня среди содержания данной темы выделяются «структурирование информации с помощью списков и таблиц», «включение в текстовый документ диаграмм <...> и других элементов». Содержание предлагаемых текстов для обработки не регламентировано ФРП, соответственно, возможно использование текстов, формирующих ценности патриотического, духовно-нравственного, гражданского воспитания и др. Следовательно, применение измененных заданий не требует выхода за пределы программы изучения информатики на уровне основного общего образования.

Стоит особо отметить важность формы и содержания предлагаемых материалов для поддержания мотивации обучающихся. С этой целью постановку учебного задания можно реализовать не в традиционной, а в более современной форме, например с использованием кейс-технологии. В. И. Филиппов отмечает: «Кейс-технология — это способ обучения, основанный на анализе реальных, “взятых из жизни” ситуаций. <...> Использование кейсов позволяет развивать у обучающихся все компоненты функциональной грамотности» [8]. Кроме того, разумно использовать ситуации, характерные для региона проживания обучающихся. Об этом говорят А. В. Фирер, Л. Н. Храмова: решение задач, «включающих реальные данные региона, в котором проживают обучающиеся, будет способствовать социализации личности обучающегося, расширению знаний о своем регионе и, как следствие, формированию чувства патриотизма» [10]. Также можно сказать, что такие задания относятся к контекстно-ориентированным, «с которыми ученики сталкиваются в реальной повседневной жизни, где информация может быть избыточна или недостаточна» [6]. Использование таких подходов способствует формированию устойчивой мотивации обучающихся. Для решения поставленных задач предлагается группа учебных заданий, рассмотренная ниже.

2. Группа учебных заданий по теме «Текстовые документы»

2.1. Учебное задание «Туристический буклет»

Обучающиеся получают в бумажном виде текстовый фрагмент, оформленный в виде бланка новостного/информационного агентства и содержащий информацию о достопримечательностях Москвы с привязкой к транспортной сети города. Текст фрагмента приведен ниже.

В Москве есть множество достопримечательностей. Среди них можно особо выделить Московский Кремль, который находится в пешей доступности (идти не более пяти минут) от станций метро «Охотный ряд» (красная ветка) и «Площадь Революции» (зеленая ветка). Рядом находятся самый известный театр России — Большой и здание нижней палаты российского парламента — Государственной Думы. Красиво также в еще одном очень популярном месте — на Выставке достижений народного хозяйства (сокращенно ВДНХ), куда можно попасть пешком от одноименной станции оранжевой линии. Неподдалеку от ВДНХ находится Музей космонавтики. С Воробьевых гор открывается отличный вид на стадион «Лужники», который принимал финал чемпионата мира по футболу в 2018 году. Неподдалеку от них также находится Московский государственный университет, чей главный корпус является одной из «сталинских высоток». Попасть с ВДНХ на Воробьевы горы можно на метро, сделав пересадку с «Тургеневской» на «Чистые пруды» и далее доехав до одноименной станции красной линии, потратив на весь путь чуть более получаса.

Обучающемуся ставится **задача**: представить информацию для туриста, прилетающего ненадолго в Москву с приземлением в аэропорту Внуково (например, у туриста есть время между стыковочными рейсами). Также известно, что от Внуково ходит автобус № 911 до станции «Саларьево» красной ветки метро, а упомянутые станции находятся в следующем порядке: «Саларьево», далее «Воробьевы горы», затем «Охотный ряд» и «Чистые пруды». В качестве дополнительного условия можно поставить, что турист прилетает рано утром, а павильоны ВДНХ открываются в девять часов утра. Информация должна восприниматься быстро, так как туристу приходится пользоваться буклетом «на ходу».

Форма решения данного задания зависит от урока, на котором предлагается задание. Если это урок, посвященный вставке таблиц, и обучающийся владеет соответствующим навыком, то он может представить решение, например, так, как показано в таблице 1.

Полужирным выделены самые популярные достопримечательности.

Если задание предлагается на более поздних уроках темы «Текстовые документы», маршрут можно представить в виде схемы. Здесь можно разрешить пользоваться ресурсами интернета для подбора иллюстративного материала. Пример графического решения приведен на рисунке 1.

Учебное задание «Туристический буклет» формирует группы планируемых результатов из ФРП ООО по информатике [7], приведенные в таблице 2.

Таблица 1

Пример решения учебного задания «Туристический буклет» в табличной форме

Маршрут	Транспорт	Достопримечательности или особенности маршрута
Внуково — Саларьево	Автобус № 911	Пересадка на красную линию московского метро
Саларьево — Воробьевы горы	Красная линия метро	Смотровая площадка с видом на стадион «Лужники», главное здание МГУ
Воробьевы горы — Охотный ряд	Красная линия метро	Московский Кремль , Большой театр, Государственная Дума
Охотный ряд — Чистые пруды	Красная линия метро	Переход на станцию «Тургеневская» оранжевой линии
Тургеневская — ВДНХ	Оранжевая линия метро	ВДНХ (павильоны работают с 9:00), Музей космонавтики



Рис. 1. Пример решения задания «Туристический буклет» в виде схемы

Таблица 2

Перечень планируемых личностных и метапредметных результатов, формируемых учебным заданием «Туристический буклет»

Личностные	Метапредметные
<i>В части патриотического воспитания:</i> - ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию. <i>В части ценностей научного познания:</i> - сформированность информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий	<i>Работа с информацией:</i> - выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; - выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; - самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями

* * *

Еще одним важным направлением при реализации программы по информатике является информационная безопасность. Как утверждают авторы монографии [3, с. 99], «центр тяжести по вопросам формирования культуры информационной безопасности переносится на школьный курс информатики». В связи с этим целесообразны регулярное формирование и поддержка навыков информационной безопасности не только в рамках соответствующей темы, но и в других темах через содержание заданий. Предлагаемое ниже задание решает эту задачу.

2.2. Учебное задание

«Памятка по цифровой безопасности»

Перед обучающимися ставится **задание** по анализу и критическому отбору информации в области информационной безопасности, а также по созданию текстового документа — памятки по информационной безопасности для школьников.

Ученики седьмого класса Дмитрий и Александра решили помочь своим младшим друзьям научиться

грамотно пользоваться ресурсами интернета. Для этого они провели опрос среди учащихся старших классов и получили следующие ответы:

- «Любой сайт в интернете безопасен, мне ни разу не попался вирус»;
- «Нельзя переходить по ссылкам в сообщениях, которые прислали неизвестные люди»;
- «Золотые монеты в игре можно купить не только на сайте этой игры. Их продают гораздо дешевле в группе мессенджера»;
- «Если браузер сообщает, что сайт подозрительный, то лучше не вводить там данные своей банковской карты»;
- «Никнейм и аватар пользователя не всегда говорят о том, кто это в реальной жизни, нельзя доверять личное неизвестным людям»;
- «Если ввести название сайта с ошибкой, то, скорее всего, откроется сайт-подделка и его нельзя использовать»;
- «Все участники групп в мессенджерах проверяются администраторами, и среди них нет мошенников»;

Таблица 3

Пример решения учебного задания «Памятка по цифровой безопасности» в табличной форме

Правило	Что будет, если нарушить
Нельзя переходить по ссылкам в сообщениях, которые прислали неизвестные люди	Ссылки могут вести на сайты с вредоносными программами, которые могут незаметно попасть на компьютер
Никнейм и аватар пользователя не всегда говорят о том, кто это в реальной жизни, нельзя доверять личное неизвестным людям	Никто не проверяет, соответствует ли фотография этому человеку. Взрослый мошенник может представиться детским аватаром и никнеймом и втереться в доверие
Если ввести название сайта с ошибкой, то, скорее всего, откроется сайт-подделка и его нельзя использовать	Крупные сайты имеют известные адреса и не могут содержать опечаток. Если название сайта было набрано с опечаткой, то откроется сайт, на котором могут быть вредоносные программы
Нельзя доверять неизвестным участникам групп в мессенджерах	Среди участников групп могут быть мошенники, поскольку новых участников не проверяют
Нельзя рассказывать личные данные людям, с которыми едва познакомились в интернете	Личные данные могут помочь преступникам совершить мошенничество

- *«Не существует других опасностей, кроме вирусов, поэтому, если установлен хороший антивирус, интернет полностью безопасен».*

Некоторые из старшеклассников «пошутили» над ребятами или были неправы искренне. Дмитрий и Александра выбрали три высказывания из приведенных выше и добавили два своих (в том числе исправляя неверные из полученных ответов). Приведите свой вариант выполнения такого задания.

Форма представления решения поставленного задания может отличаться. На первых уроках темы «Текстовые документы» достаточно создать список с выбранными и дополненными высказываниями. При этом стоит обратить внимание учащихся на нецелесообразность применения нумерованного списка, поскольку все правила одинаково важны. На более поздних уроках темы можно предложить обучающимся не только выбрать высказывания, но и добавить в виде таблицы описание того, что может произойти в случае «нарушения правила». Пример выполнения задания приведен в таблице 3.

Стоит отметить, что тематика данного задания подразумевает наличие знаний по информационной безопасности, которые формируются в темах раздела «Цифровая грамотность» в седьмом классе. Согласно ФРП ООО по

информатике, раздел «Цифровая грамотность» изучается раньше раздела «Информационные технологии», к которому относится тема «Текстовые документы».

Учебное задание «Памятка по цифровой безопасности» формирует группы планируемых результатов из ФРП ООО по информатике [7], приведенные в таблице 4.

* * *

Еще одним необходимым направлением работы является формирование универсальной цифровой грамотности, необходимой для решения повседневных задач. Часто, даже обладая нужной информацией, необходимо ее структурировать, в том числе путем создания некоего продукта. Как отмечают по итогам исследования А. В. Филькина, О. С. Камнева: «Навык создания новых продуктов или социального контента, как нам кажется, оказывается значимым параметром среди аспектов цифровой грамотности в том смысле, что его развитие, возможно, ведет к повышению и других аспектов цифровой грамотности» [9]. Значительными темами в курсе информатики седьмого класса являются темы, связанные с компьютером и его устройством. Контекстно-ориентированное задание на эту тему приведено ниже.

Таблица 4

Перечень планируемых личностных и метапредметных результатов, формируемых учебным заданием «Памятка по цифровой безопасности»

Личностные	Метапредметные
<i>В части духовно-нравственного воспитания:</i> • готовность оценивать свое поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков, активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в интернете. <i>В части гражданского воспитания:</i> • соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде	<i>Базовые логические действия:</i> • строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы. <i>Базовые исследовательские действия:</i> • оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования. <i>Работа с информацией:</i> • оценивать надежность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно. <i>Самоорганизация:</i> • делать выбор в условиях противоречивой информации и брать ответственность за решение

2.3. Учебное задание «Покупка компьютера»

Таблица 5

Перед обучающимися ставится **задание**: структурировать информацию из текста в иерархической форме. Реализация решения такого задания может быть графической (иерархия), табличной (с выделением частей таблицы путем объединения ячеек) или в виде многоуровневого списка. В связи с этим у учащихся должны быть сформированы навыки построения таких элементов, поэтому предлагать это задание целесообразно на одном из последних уроков темы «Текстовые документы». Текст задания приведен ниже.

Пятиклассник Женя очень хочет новый компьютер. Родители обещали ему купить компьютер, если Женя будет четко знать, какими характеристиками он должен обладать. Женя боится все перепутать и пока не очень аккуратно пишет, поэтому попросил вас сделать ему схему на компьютере с характеристиками так, чтобы он ничего не перепутал. Про сами характеристики Женя рассказал следующее:

«Я хочу играть в игры, поэтому мне нужно 16 килобайт оперативной памяти. Обязательно нужно, чтобы процессор имел 4 ядра. Мои игры очень большие, поэтому нельзя, чтобы жесткий диск был меньше 1 терабайта. Видеокарта должна быть отдельно от материнской платы, и на ней мне хватит 4 мегабайта памяти. Еще я хочу, чтобы можно было улучшить со временем характеристики компьютера, добавив памяти. И установить Windows я сам не смогу. Чуть не забыл — у процессора частота должна быть не меньше 4 гигабайт».

Женя хорошо знает математику, поэтому не перепутал ни одно число, однако еще не изучает информатику, поэтому неверно описал некоторые характеристики компьютера и единицы измерения. Помогите Жене структурированно представить информацию и исправить неточности, чтобы он ничего не перепутал.

Примеры решения задания приведены ниже (от самого простого до самого сложного).

Способ 1 — многоуровневый список.

- Процессор:
 - Тактовая частота: 4 гигагерца
 - Количество ядер: 4
- Оперативная память:
 - Объем: 16 гигабайт
- Материнская плата:
 - Количество слотов для оперативной памяти: не менее 2
- Жесткий диск:
 - Объем памяти: не менее 1 терабайта
- Видеокарта:
 - Дискретная
 - Объем видеопамати: не менее 4 гигабайт
- Операционная система:
 - Windows (предустановленная)

Способ 2 — таблица.

Еще одним способом представления данных является таблица. Пример решения приведен в таблице 5.

Пример решения учебного задания «Покупка компьютера» в табличной форме

Характеристика	Значение
Процессор	
Тактовая частота	4 гигагерца
Количество ядер	4
Оперативная память	
Объем	16 гигабайт
Материнская плата	
Количество слотов для оперативной памяти	Не менее двух
Жесткий диск	
Объем памяти	Не менее 1 терабайта
Видеокарта	
Тип	Дискретная
Объем видеопамати	Не менее 4 гигабайт
Операционная система	
Вид	Windows (предустановленная)

Способ 3 — использование графического редактора.

Наиболее сложным решением является построение иерархической структуры средствами графического редактора (отдельного или встроенного в текстовый процессор). Пример решения приведен на рисунке 2.

Решение такого задания позволит обучающимся понять, что одну и ту же информацию можно представить в различных формах в зависимости от контекста, где это решение будет использовано. Учебное задание «Покупка компьютера» формирует группы планируемых результатов из ФРП ООО по информатике [7], приведенные в таблице 6.

* * *

Оценивание результатов следует проводить в соответствии с выделяемым временем, характером постановки учебной задачи (практическая работа в классе или творческое задание на дом). Также следует делать поправку на особенности освоения учебного материала в конкретной группе или классе и адаптировать требования задания под возможности используемого программного обеспечения.

3. Заключение

Внедрение контекстно-ориентированных заданий позволит повысить мотивацию обучающегося к выполнению данных заданий, эффективнее формировать предметные и метапредметные результаты, а также сформировать личностные результаты за счет внедряемого регионального содержания. Стоит отметить, что предлагаемое содержание задания «Туристический



Рис 2. Пример решения задания «Покупка компьютера» в виде иерархической схемы

Таблица 6

Перечень планируемых личностных и метапредметных результатов, формируемых учебным заданием «Покупка компьютера»

Личностные	Метапредметные
<i>В части патриотического воспитания:</i> - заинтересованность в научных знаниях о цифровой трансформации современного общества. <i>В части ценностей научного познания:</i> - сформированность мировоззренческих представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики	<i>Базовые логические действия:</i> - умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации. <i>Базовые исследовательские действия:</i> - оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования; - применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев

буклет» будет интересно школьникам не только из Москвы и Московской области, но и из других регионов, оно позволит формировать познавательный интерес и чувство патриотизма и любви к Родине, а два других задания актуальны для любого региона. Кроме того, задания «Памятка по цифровой безопасности» и «Покупка компьютера» способствуют развитию цифровой грамотности обучающихся. Этот подход (фактически повторение пройденного ранее материала раздела «Цифровая грамотность») хорошо соответствует позиции М. В. Кузьминой: «Эффективность формирования цифровой грамотности обучающихся во многом зависит от того, как организуется и осуществляется образовательный процесс по предмету “Информатика”» [4]. Стоит также отметить, что, по мнению Т. А. Бороненко, В. С. Федотовой, «интенсивность развития цифровой грамотности школьников определяется уровнем готовности педагога к цифровому наставничеству» [1]. Представленные задания являются рамочными — на их основе педагог может составить аналогичные для формирования тех или иных личностных и метапредметных результатов. Кроме того, представленная группа заданий может быть использована в качестве элементов творческой или самостоятельной работы, поскольку недостающие предметные сведения обучающиеся могут получить из учебника [2, п. 2.1.3, 2.5.5], в том числе в рамках ликвидации пробелов в знаниях.

Список источников

- Бороненко Т. А., Федотова В. С. Цифровое наставничество: готовы ли учителя участвовать в формировании цифровой грамотности школьников? // Ярославский педагогический вестник. 2020. № 4 (115). С. 33–44. EDN: DNRMP. DOI: 10.20323/1813-145X-2020-4-115-33-44.
- Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7 класс: базовый уровень: учебник. 5-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2023. 254 с.
- Босова Л. Л., Самылкина Н. Н., Павлов Д. И., Салахова А. А., Босова А. Ю., Шилтова О. И. Актуальные вопросы методики обучения информатике в условиях цифровой трансформации образования: монография. М.: МПГУ, 2024. 296 с. EDN: DZKNUD. DOI: 10.31862/9785426313422.
- Кузьмина М. В. Формирование цифровой грамотности обучающихся: методические рекомендации для работников образования в рамках реализации Федерального проекта «Цифровая образовательная среда». Киров: ИРО Кировской области, 2019. 47 с. <https://kirovipk.ru/wp-content/uploads/2019/12/formirovanie-cifrovoj-gramotnosti-obuchayushih-sya-metodicheskie-rekomendaczii-dlya-rabotnikov-obrazovaniya.pdf>
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования». <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307140040?ysclid=lpz80pcpqz923701299>
- Степанова Р. А. Компетентностно-ориентированные задачи как инструмент формирования функциональной грамотности школьников на уроках информатики //

Народное образование Якутии. 2022. № 1 (122). С. 51–53. EDN: KИJYTC.

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

8. *Филиппов В. И.* Методика использования кейс-технологий на уроках информатики для формирования функциональной грамотности обучающихся // Текст. Образование. Коммуникация: функциональная грамотность как основа

развития российского образования (Ярославль, 05 апреля 2023 года). Ярославль: Институт развития образования Ярославской области, 2023. С. 77–81. EDN: DAZDKF.

9. *Филькина А. В., Камнева О. С.* Профили цифровой грамотности школьников // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2023. № 71. С. 204–214. EDN: XGVSR. DOI: 10.17223/1998863X/71/19.

10. *Фирер А. В., Храмова Л. Н.* Задачи с региональным содержанием как средство формирования функциональной математической грамотности обучающихся // Глобальный научный потенциал. 2021. № 6 (123). С. 86–88. EDN: DИLJHK.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-37-42

Е. Д. Иванова, Н. К. Нателаури*Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия*

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ VII—IX КЛАССОВ БЕЗОПАСНОМУ ПОВЕДЕНИЮ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Аннотация

Статья посвящена основным вопросам безопасного поведения школьников VII—IX классов в социальных сетях. Обосновывается актуальность обучения школьников вопросам безопасного поведения в социальных сетях. Предложено описание курса внеурочной деятельности для учащихся основной школы «Твоя личная безопасность в социальных сетях», направленного на формирование у школьников безопасного поведения в социальной сети. Представлено содержание и приводятся примеры практических заданий, которые учитель может использовать при организации занятий с учащимися, как в урочное, так и во внеурочное время. Раскрываются такие вопросы, как: защита профиля в социальной сети; содержание, размещаемое в сети; медиаграмотность; сетевой этикет и коммуникация; травля и кибербуллинг; мошенничество; защита своих прав и поддержка ментального здоровья. Подробно рассмотрено исследовательское задание «Опасности, которые подстерегают нас в социальных сетях».

Ключевые слова: информатика, безопасное поведение в социальных сетях, основное общее образование.

1. Актуальность обучения школьников VII—IX классов вопросам безопасного поведения в социальных сетях

Обеспечение информационной безопасности, под которой понимается «состояние защищенности информации, которой обладает человек, исключение недопустимых рисков ее уничтожения, искажения и утечки, которые могут привести к невосполнимым потерям или ущербу для лица, обладающего этой информацией» [4], — в настоящее время стало одной из важнейших задач современного общества, отмеченных в ряде указов Президента РФ [12, 13].

Согласно материалам, представленным благотворительным проектом «VK Добро», половина российских школьников имеют аккаунты в социальных сетях [1].

И в этих сетях ребята сталкиваются с такими угрозами и рисками, как нежелательное содержание, опасные знакомства, травля, утечка данных. Вопросы личной безопасности именно в социальных сетях становятся чрезвычайно актуальными для подростков, активно использующих в своей повседневной жизни социальные сети, которые являются для них коммуникационной средой.

Формирование навыков безопасного поведения в Сети, в том числе в социальных сетях, стало неотъемлемой частью образования школьников, нашедшей отражение в ФГОС основного общего образования — в перечне как планируемых личностных, так и метапредметных и предметных результатов по информатике, например [9]:

- 1) личностные результаты: активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в сети Интернет;

Контактная информация

Иванова Екатерина Дмитриевна, магистрант кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* katerina2001kat@gmail.com

Нателаури Нино Карловна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *e-mail:* nnatelaury@yandex.ru

E. D. Ivanova, N. K. Natelaury

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

SOME ASPECTS OF TEACHING SCHOOLCHILDREN IN GRADES 7–9 SAFE BEHAVIOR IN SOCIAL NETWORKS

Abstract

The article is devoted to the main issues of safe behavior of schoolchildren of grades 7–9 in social networks. The relevance of teaching schoolchildren about safe behavior in social networks is substantiated. The description of the extracurricular activity course for basic school students “Your personal safety in social networks” is proposed, aimed at forming safe behavior in the social network among schoolchildren. The content is presented and examples of practical tasks are given that a teacher can use when organizing classes with students, both during regular and after-school hours. Issues such as: protection of a profile on a social network; content posted on the network; media literacy; network etiquette and communication; bullying and cyberbullying; fraud; protection of one’s rights and mental health support are disclosed. The research task “The dangers that lie in wait for us on social networks” is considered in detail.

Keywords: informatics, safe behavior in social networks, basic general education.

формирование навыков безопасного поведения в интернет-среде;

- 2) метапредметные результаты: выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- 3) предметные результаты (информатика): умение выбирать безопасные стратегии поведения в сети; умение обеспечивать личную безопасность при использовании ресурсов сети Интернет; умение распознавать попытки и предупреждать вовлечение себя и окружающих в деструктивные и криминальные формы сетевой активности.

В настоящее время интерес с точки зрения формирования навыков безопасного поведения в социальной сети представляют материалы таких авторов, как Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, Е. А. Зотова, М. И. Лебешева, Н. Н. Самылкина, Г. У. Солдатов, К. А. Соломина, Г. А. Федорова, И. Ю. Хлобыстова, М. С. Цветкова, В. Н. Шляпников [2, 3, 5, 6, 11, 14, 15] и др., в которых:

- рассматривается определение социальной сети;
- приведены правила сетевого этикета, которых необходимо придерживаться при использовании сервисов интернет-коммуникаций;

- перечислены основные опасности, с которыми может столкнуться пользователь в интернете, в том числе в социальных сетях (контакты с незнакомыми людьми, фишинг, нежелательные для просмотра или использования материалы);
- представлены практические работы, вопросы для самопроверки, кейсы и др.

Анализ имеющихся по теме материалов позволил разработать и подобрать дополнительные задания, которые учитель может использовать как в урочной, так и во внеурочной деятельности школьников в рамках изучения тематического раздела «Цифровая грамотность». С точки зрения внеурочных занятий для формирования навыков безопасного поведения школьников в социальных сетях интерес представляет курс «Твоя личная безопасность в социальных сетях».

2. Курс для учащихся VII—IX классов по безопасному поведению в социальной сети

Курс «Твоя личная безопасность в социальных сетях» рассчитан на 16 часов и включает в себя темы, указанные в таблице.

2.1. Содержание курса «Твоя личная безопасность в социальных сетях»

Таблица

Темы курса внеурочной деятельности «Твоя личная безопасность в социальных сетях»

№ п/п	Тема	Содержание темы
1	Введение в социальные сети. Роль социальных сетей в нашей жизни	Понятие социальных сетей: определение, основные функции. Направления деятельности школьников в сети. История развития социальных сетей. <i>Примеры практических работ:</i> • Найти и подписаться на группу в социальной сети, которая предлагает полезные материалы и задания для подготовки к ОГЭ по информатике или другому предмету. Обратить внимание на качество содержания и активность участников. • В парах выбрать тему, которая заинтересовала бы обоих участников. Найти группы или сообщества в социальных сетях, связанные с выбранной темой. Подписаться на эти группы (сообщества) и изучить предлагаемые материалы. В конце занятия предложить каждой паре представить классу наиболее интересную группу из тех, на которые они подписались.
2	Создание страницы (группы) в социальной сети	Рассматривается понятие ролей в группе, как должны выглядеть план публикаций и материалы, размещаемые на странице группы. <i>Пример проектной работы по теме «Создание группы в социальной сети»:</i> • Выбрать тему проекта (работа в группе). Распределить роли в группе. Обсудить план работы по реализации проекта. (Реализовывать проект, уточнять информацию, выкладываемую в группе, предлагается по мере знакомства с основными темами курса.)
3	Опасности, которые подстерегают нас в социальных сетях	Знакомство с понятиями: пользователь, пространство пользователя, профиль. <i>Пример практической работы:</i> • Анализ профиля Вадима (вымышленного школьника) по заранее подготовленным учителем материалам (описание задания приводится в разделе 2.2).
4	Сильные пароли	Обеспечение своей безопасности в социальных сетях, меры защиты своего аккаунта, своих данных и личной информации. Понятия слабого и сильного пароля, требования к паролям, спецсимволы, криптостойкость, уникальность пароля. Генераторы паролей и их использование при создании своего пароля. <i>Примеры практических работ:</i> • Найти в интернете генераторы паролей. Изучить их основные возможности (например: возможность указания длины пароля, используемых символов, указа-

Продолжение табл.

№ п/п	Тема	Содержание темы
		ния надежности и т. д.). Сгенерировать несколько паролей. Проверить их на надежность с помощью https://password.kaspersky.com/ru/. Сделать выводы о правилах составления надежного пароля. - Предложить распознать слабые и сильные (надежные) пароли среди предложенного учителем перечня. Например: pYhATW (слабый, слишком короткий), левитация (слабый, слишком короткий пароль, засветился в базах утекших паролей), uvfJjXDFbk (слабый, не хватает разнообразия знаков), 8y—@s*gVTRE2t7, (надежный пароль, но сложно запоминаемый), tri3devushki_pod_oknom (надежный пароль) и др. - Придумать свой пароль и проверить его на надежность. - Изменить пароль к своему аккаунту, если этот пароль слабый.
5	Двухфакторная аутентификация. Настройки страницы	Почему важно защищать свою личную информацию в интернете. Понятие двухфакторной аутентификации; необходимость использования данного метода в социальных сетях. Открытые и закрытые профили. Как закрыть профиль в социальных сетях? Как понять, что вас взломали, и что делать? <i>Пример практикума:</i> Проверка надежности аккаунта.
6	Содержание, размещаемое в сети	Содержание, размещаемое пользователем в сети. Разрешенное и запрещенное содержание. Законодательная база. Авторское право. <i>Пример практической работы (кейсы):</i> Предлагаются ситуации, которые отражают нарушения в социальных сетях. Необходимо найти закон, который позволит защитить права пользователя в выданных учителем ситуациях (организация поиска соответствующих законов на информационно-правовых порталах или конкретных статей в выданных учителем материалах). Примеры ситуаций: оскорбление, клевета, распространение в сети персональных данных человека, сведений о частной жизни без его согласия, кражи интеллектуальной собственности и др.
7	Доверяй, но проверяй — урок медиаграмотности	Понятие медиаграмотности, навыки медиаграмотности, достоверная информация, фейковая информация. Какие шаги необходимо предпринять, чтобы проверить достоверность информации. Какие последствия могут быть при распространении недостоверной информации в Сети. <i>Пример практической работы:</i> - Анализ предложенного содержания на поиск ошибок и достоверность. Примеры содержания: «Летающие пингвины» (фильм ВВС); - изображение айсберга на фотографии Р. Клевенджера; - ошибки, допускаемые известными блогерами, и др.
8	Наш цифровой след	Понятие цифрового следа (активный, пассивный), cookies (постоянные, временные). Информация, собираемая социальными сетями. Способы защиты личной информации. <i>Пример практической работы:</i> Анализ своего цифрового следа [10].
9	Коммуникации и этикет в социальной сети	Понятие коммуникации, сетевого этикета. Основные принципы сетевого этикета. Нарушения сетевого этикета. <i>Примеры практических работ:</i> - Изучить изображения элементов диалога или сообщений из социальной сети и выделить нормы, которые были нарушены согласно сетевому этикету (например: изображение диалога, где участник пишет сообщения прописными буквами; избыток эмодзи; массовая рассылка и др.). - Анализ и исправление предложенного диалога (в диалоге используются иностранные и сленговые слова, присутствуют грамматические ошибки в словах). - Организация дебатов. Примерная тема дебатов: «Использование сленга и эмодзи в переписке с друзьями: за и против». Дебаты могут быть реализованы дистанционно, например, с помощью ресурса: https://www.kialo-edu.com/ или его российского аналога.
10	Язык социальных сетей: эмодзи	Понятие эмодзи. Происхождение и история эмодзи. Интерпретация эмодзи. Причины использования. <i>Примеры практических работ:</i> - Отгадайте пословицу, зашифрованную в эмодзи. - Создайте свой уникальный набор эмодзи и стикеров для социальной сети.

Окончание табл.

№ п/п	Тема	Содержание темы
11	Полезные интернет-ресурсы в социальных сетях	Понятия: подкаст, блог, вебинар. Использование подкаста, блога, вебинара в образовательных целях. Этапы разработки подкаста, ведения блога, проведения вебинара. Полезные образовательные интернет-ресурсы в социальной сети. <i>Пример практической работы:</i> Разработка текста подкаста для своей группы в социальной сети. Озвучивание текста с помощью нейросети или запись подкаста. Редактирование аудиозаписи.
12	Кибербуллинг	Понятие травли, буллинга, кибербуллинга. Виды кибербуллинга и его последствия. Что делать, если вы стали жертвой кибербуллинга. Знакомство с законами, защищающими от кибербуллинга. Ресурсы, которые могут помочь, например: https://травлинет.рф/, проект https://kiberbulling.net/ <i>Примеры практических работ:</i> • Определить, является ли приведенная ситуация кибербуллингом, если да, то к какому виду она относится. • Кейс «Продолжай в том же духе!» [5].
13	Мошенничество и фишинг	Особенности мошенничества в социальных сетях. Понятие фишинга и его виды, признаки. История фишинга. Примеры крупных фишинговых атак. <i>Примеры практических работ:</i> • Изучить ресурсы и определить признаки фишинга на них. • Практические работы в формате диалоговых тренажеров [7].
14	Ментальное здоровье в социальной сети	Понятие ментального здоровья. Причины нарушения ментального здоровья. Положительное и негативное влияние социальных сетей на ментальное здоровье человека. Как избежать зависимости от социальных сетей. Баланс между онлайн- и офлайн-жизнью. <i>Пример практической работы:</i> • Оценить количество времени, проведенное в сети Интернет, социальных сетях (заполнить таблицу на основе данных мобильных устройств и сделать выводы).
15	Действия при угрозах в Социальных сетях	Понятия угрозы, тяжкого вреда здоровью. Действия при угрозе. Контакты служб поддержки. Обсуждение того, какой может быть поддержка друга, одноклассника в социальной сети. <i>Примеры практических работ:</i> • Игра «Цепь добра» или ее вариации. Цель игры: научиться оказывать и получать поддержку в социальных сетях, развить эмпатию. Ученику (группе учеников) выдается карточка с заданием: предложить поддерживающее сообщение или комментарий к ситуации, которая может произойти в социальной сети. Обсуждение ситуаций в группе. Учащиеся зачитывают ситуации и предлагаемые поддерживающие сообщения. <i>Примеры ситуаций:</i> – один из ваших одноклассников делится новостью о том, что он принял участие в олимпиаде по искусственному интеллекту, и описывает свои эмоции (например, радость и облегчение от того, что олимпиада закончилась); – кто-то оставляет несправедливые негативные комментарии под фотографией вашего друга в социальной сети и др. • Написать поддерживающее сообщение на странице одноклассника в социальной сети.
16	Тенденции развития социальных сетей. Презентация проектов	Актуальные тенденции в социальных сетях. Понятие короткометражного видео. QR-код в социальных сетях. Аутентичность и искренность в контексте социальных сетей. Визуализация информации с использованием графики, инфографики и визуального контента в социальных сетях. Презентация групповых проектов.

2.2. Задание «Опасности, которые подстерегают нас в социальных сетях»

«Опасности, которые подстерегают нас в социальных сетях» — исследовательское задание с опорой на аккаунт пользователя — сверстника обучающихся. Этот аккаунт создается учителем на основе анализа аккаунтов детей возраста 14–16 лет. Если есть возможность, аккаунт может быть создан в социальной сети, наиболее часто используемой школьниками на момент создания, или

это может быть интерактивный ресурс, внешне схожий с социальной сетью.

Цель задания: обратить внимание обучающихся на контент, выкладываемый в Сеть для общего доступа, и опасности, с которыми ребята могут столкнуться, если не соблюдать правила безопасного поведения в интернет-среде.

Профиль пользователя Вадима (вымышленный). Для создания профиля Вадима учителю необходимо подготовить его словесное описание. Ниже приводится пример подобного описания.



Рис. Вадим (изображение создано с помощью нейросети)

Вадим, 14 лет, учится в седьмом классе общеобразовательной школы. Иногда у него возникают трудности с точными науками, особенно трудно ему в математике. Любит играть в футбол и участвует в школьной команде. У него есть несколько близких друзей, с которыми он проводит много времени после уроков. Вадим общительный и дружелюбный парень, который всегда готов помочь своим товарищам. У него есть домашний питомец — кот по имени Сникерс, которого он очень любит и уделяет ему много внимания. Сникерс ласковый и игривый кот, который стал надежным другом и компаньоном для Вадима. Родители Вадима работают в крупной компании, уделяя сыну недостаточное времени. Вадим много времени проводит в социальных сетях, проверяя уведомления и обновления. На своей странице и на страницах друзей он постоянно сравнивает себя с другими пользователями социальных сетей, особенно с теми, кто кажется ему более успешным или популярным.

Учащимся предлагается зайти на страницу Вадима в социальной сети и описать его профиль, опираясь на подготовленные учителем вопросы. Выполнять задание, связанное с анализом открытого профиля Вадима в социальной сети, целесообразнее в парах, что позволит ребятам обмениваться мнениями, идеями.

Вопросы.

Опишите Вадима:

1. Сколько лет Вадиму?

(В профиле выложена фотография со дня рождения Вадима, на которой Вадим стоит с тортом, где написано «13 лет». Фото было выложено год назад. Ребятам необходимо сделать вывод, что на данный момент Вадиму 14 лет.)

2. В каком году родился Вадим?

3. В каком городе проживает Вадим?

(В профиле выложены фотографии, на которых Вадим регулярно посещает стадион «Солидарность Арена». Поиск по фотографии позволит найти информацию, что стадион расположен в городе Самара. Можно сделать предположение, что Вадим проживает именно в этом городе.)

4. Что вы можете сказать о семье пользователя?

(После просмотра представленной на странице информации учащиеся могут сделать вывод, что се-

мья полная, но, так как родители много работают в крупной компании, времени на сына у них остается не очень много (на страницах Вадима мало совместных фотографий).)

5. Что можете сказать о доходах семьи Вадима?

(После просмотра страницы Вадима по размещенным фотографиям можно сказать, что доход семьи высокий.)

6. Есть ли у Вадима домашние животные?

(По информации, выложенной на странице, учащиеся могут определить, что у Вадима есть кот и его зовут Сникерс. Это может быть важным при подборе пароля к профилю Вадима.)

7. Опишите характер Вадима.

(На основе групп, в которые вступил Вадим, общения на странице, оставленных комментариев, записей школьники могут описать характер пользователя: Вадим — человек настроения, достаточно общительный, легко находит общий язык с другими. Он любит получать похвалу и признание своих достижений, что мотивирует его к новым свершениям. В свободное время Вадим предпочитает играть в футбол, посещать интересные места в городе и планировать будущие путешествия. Вместе с тем, исходя из представленного описания характера Вадима, его склонностей к получению похвалы, зависимости от мнения окружающих, его эмоциональности и стремления к идеализации себя в виртуальном мире, ребята могут сделать вывод, что Вадим может быть уязвим перед внешним влиянием, особенно, если это влияние маскируется под поддержку или одобрение [8].)

8. Можно ли взломать пароль Вадима? Предложить школьникам подобрать пароль.

(Можно предположить, что его пароль — из списка наиболее часто используемых паролей или состоит из его имени и года рождения, или клички домашнего животного и года его рождения и т. д.)

9. Почему вы смогли увидеть все данные, выложенные Вадимом в своем профиле?

(Потому что это открытый профиль, вся информация видна.)

В конце занятия предлагается коллективно обсудить получившиеся ответы на поставленные вопросы. Одним из основных вопросов, который стоит обсудить с ребятами: **«Каким образом злоумышленник может навредить Вадиму, выяснив о нем ту информацию, которую смогли выяснить вы?»**

Другие вопросы для обсуждения:

- Много ли информации о профиле Вадима мы узнали? (Да.)
- Почему? (У Вадима много личных данных в социальных сетях.)
- Какими личными данными вы обычно делитесь в социальных сетях?
- А мог ли Вадим обезопасить себя и не дать посторонним людям ознакомиться с его личной информацией? (Мог, создав закрытый аккаунт.)
- Будет ли «аккаунт в безопасности», если закрыть его?
- Сталкивались ли вы или ваши знакомые со взломом их страниц в социальной сети?

Итогом такой игры может стать вывод о том, что любой человек, который заходит на страницу пользователя социальной сети, может узнать о нем много информации, если пользователь не будет задумываться о своей безопасности. Учащиеся увидят, что распространение информации, фотографий и т. д. в своих социальных сетях или в социальных сетях родителей может привлечь внимание злоумышленников и одна из первых мер обезопасить свой профиль — сделать его закрытым.

3. Заключение

В современном обществе каждого гражданина сопровождают возрастающие вызовы, связанные с безопасностью в интернете, особенно в контексте использования социальных сетей. С увеличением объемов и значимости данных, передаваемых и обрабатываемых в сети, вопрос личной безопасности становится чрезвычайно актуальным для всех. К сожалению, несмотря на включение указанных выше вопросов в курс информатики основной школы, ограниченность в урочных часах на базовом уровне не дает возможности еще на ранних этапах познакомить школьников с безопасным поведением в социальной сети и выработать у них безопасную стратегию поведения. В связи с этим, надеемся, предлагаемые вопросы, затронутые в статье, будут интересны учителям информатики.

Список источников

1. 70 % родителей — в друзьях с детьми в соцсетях // VK Добро. <https://dobro.mail.ru/stories/ya-u-tebya-v-druzyah-istavlyu-lajki/>
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7 класс: учебник. 3-е изд., стер. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. 239 с. EDN: NNRIFB.
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 9 класс: учебник. 3-е изд., стер. М.: Просвещение, 2022. 208 с. EDN: OOJGYD.
4. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Об информационной безопасности в общеобразовательной школе // Актуальные вопросы методики обучения информатике в условиях цифровой трансформации образования. М.: МПГУ, 2024. С. 91–102. EDN: PAXWXA.
5. Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Информатика»: методические рекомендации. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2023. 83 с. EDN: UOIWQH.
6. Босова Л. Л., Самылкина Н. Н. Формирование цифровых компетенций в области информационной этики и права в курсе школьной информатики // Актуальные вопросы методики обучения информатике в условиях цифровой трансформации образования. М.: Московский педагогический государственный университет, 2024. С. 103–111. EDN: GKKKZC.
7. Дорохова А. А. Формирование цифровых компетенций в области информационной этики и права с помощью кейсов по социальной инженерии // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. Материалы международной научно-практической интернет-конференции (Москва, 18–24 апреля 2022 года). М.: МПГУ, 2022. С. 108–115. EDN: JVOBQH.
8. Зиновьева А. Р. Вовлеченность молодежи в деструктивные группы сети Интернет как психологическая проблема // Прикладная психология и психоанализ: электронный научный журнал. 2020. № 1. EDN: TKXXSQ. <https://clck.ru/3Dai22>
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/Приказ-№-287-от-31.05.2021-ФГОС_ООО.pdf
10. Салахова А. А. Искусственный интеллект в образовании: что такое цифровой след и как его анализировать // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. Материалы международной научно-практической интернет-конференции (Москва, 18–24 апреля 2022 года). М.: МПГУ, 2022. С. 320–324. EDN: GTZUXE.
11. Солдатова Г. У., Зотова Е. А., Лебешева М. И., Шляпников В. Н. Интернет: возможности, компетенции, безопасность: методическое пособие для работников системы общего образования. М.: Центр книжной культуры «Гутенберг», 2013. 165 с. EDN: ZTWDZF.
12. Указ Президента Российской Федерации от 05.12.2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41460/page/1>
13. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919/page/1>
14. Федорова Г. А., Соломина К. А. Дистанционная олимпиада для учащихся VII–IX классов «Этические и правовые основы взаимодействия в социальных сетях» // Информатика в школе. 2022. № 5. С. 32–38. EDN: GTPRTK. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-5-32-38.
15. Цветкова М. С., Хлобыстова И. Ю. Информационная безопасность. Кибербезопасность. 7–9 классы: учебное пособие. 2-е изд., пересм. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. 64 с. EDN: UFPSGW.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-43-47

С. Е. Пискулев

Российский государственный социальный университет, г. Москва, Россия

ШКОЛЬНЫЙ УРОК ИНФОРМАТИКИ КАК ШАГ В ПРОФЕССИЮ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация

В статье рассказывается о связи знаний, умений и навыков, получаемых на уроках информатики в школе, с компетенциями специалистов полиграфической отрасли. Говорится о полиграфии, как одной из важнейших областей, в которой информационные технологии находят широкое применение. Рассматриваются такие понятия, как «компьютерная графика», «допечатная подготовка» («prepress»), «послепечатная обработка» («postpress»). Рассматривается один из подходов к изучению понятия «растровая точка». Приводятся примеры профессиональных программных продуктов, которые используются и в школьном курсе информатики, и в профессиональной полиграфии. Предлагается перечень тем для проведения занятий по информатике — курса внеурочной деятельности или блока дополнительного образования. Подчеркивается значимость качественной подготовки обучающихся на уроках информатики, во внеурочной деятельности и кружковой работе блока дополнительного образования.

Ключевые слова: информатика, полиграфия, допечатная подготовка, послепечатная обработка, растр, растровая точка, профориентация, внеурочная деятельность, блок дополнительного образования.

1. Введение

В современном мире информация и технологии играют ключевую роль в жизни общества, и их влияние ощущается во всех сферах деятельности. Одной из важнейших областей, в которой информационные технологии находят широкое применение, является полиграфия. Полиграфия, как искусство и наука о печати, охватывает множество процессов — от разработки дизайна до печати и распространения готовой продукции. В этом контексте уроки информатики в школе становятся не только важным элементом образовательного процесса, но и основой для формирования будущих профессиональных навыков, необходимых для работы в полиграфической индустрии.

Не секрет, что современное полиграфическое производство тесно связано с использованием информационных технологий. Все высокотехнологичное оборудо-

вание компьютеризировано. Сотрудники, работающие в сфере полиграфии, должны обладать определенными профессиональными компетенциями. И основы этих компетенций закладываются еще в школе на уроках информатики, математики, физики.

В условиях стремительного развития цифровых технологий и постоянного обновления информационных систем навыки, полученные обучающимися на уроках информатики, становятся все более актуальными и востребованными. Важно отметить, что информатика не просто учит детей работать с компьютером — она формирует у них критическое мышление, умение решать проблемы и адаптироваться к быстро меняющимся условиям [5].

Информатика имеет большое и постоянно возрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Многие предметные знания и способы

Контактная информация

Пискулев Сергей Евгеньевич, аспирант кафедры современной педагогики, непрерывного образования и персональных треков, Российский государственный социальный университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 129226, Россия, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, д. 4; *e-mail:* serevg@yandex.ru

S. E. Piskulev

Russian State Social University, Moscow, Russia

A SCHOOL INFORMATICS LESSON AS A STEP INTO THE PROFESSION OF THE PRINTING INDUSTRY

Abstract

The article describes the relationship of knowledge, skills and abilities acquired at informatics lessons at school with the competencies of specialists in the printing industry. It refers to printing as one of the most important areas in which information technology is widely used. Such concepts as "computer graphics", "prepress", "postpress" are considered. One of the approaches to studying the concept of "raster dot" is considered. Examples of professional software products that are used both in the school informatics course and in professional printing are given. A list of themes for conducting informatics classes is proposed — a course of extracurricular activities or an additional education unit. The importance of high-quality training of students at informatics lessons, in extracurricular activities and group work of the block of additional education is emphasized.

Keywords: informatics, printing, prepress, postpress, raster, raster dot, career guidance, extracurricular activities, additional education unit.

деятельности (включая использование средств ИКТ), освоенные обучающимися на базе информатики, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т. е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов [11].

Выбор профессии является важным этапом в жизни каждого человека [2]. Уроки информатики предоставляют возможность освоить основы программирования, работы с базами данных, создания веб-сайтов и использования графических редакторов. Эти навыки становятся особенно актуальными в свете того, что многие профессии, включая сферу полиграфии, требуют от работников умения эффективно пользоваться компьютерными технологиями. Учащиеся, получая знания в области информатики, готовятся к будущей профессиональной деятельности, где умение работать с информацией и технологиями становится ключевым [6].

Рассмотрим для примера одну из отраслей полиграфического производства — допечатную подготовку. Свяжем знания, умения и навыки специалистов данной отрасли со знаниями, умениями и навыками, которые они успевают получить еще на уровне среднего общего образования в школе.

2. О растровой и векторной графике в курсе школьной информатики и в профессиональной полиграфии

Компьютерная графика — раздел науки информатики, где компьютеры наряду со специальным программным обеспечением используются в качестве инструмента, предназначенного как для создания и редактирования изображений, так и для оцифровки визуальной информации. Это раздел, который вызывает наибольший интерес у школьников, особенно работа с современными графическими редакторами.

Согласно Федеральной образовательной программе среднего общего образования, содержание обучения по предмету «Информатика» в десятом классе в числе прочих включает разделы [10]:

- Кодирование изображений. Оценка информационного объема растрового графического изображения при заданном разрешении и глубине кодирования цвета.
- Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств). Графический редактор. Обработка графических объектов. Растровая и векторная графика. Форматы графических файлов.

Тематическое планирование, составляемое учителем на основании Федеральной образовательной программы по информатике, может включать следующие темы:

1. Общие подходы к кодированию графической информации.
2. О векторной и растровой графике.
3. Кодирование цвета.
4. Цветовая модель RGB.

5. Цветовая модель HSB.

6. Цветовая модель CMYK.

В теме «О векторной и растровой графике» изучается понятие растровой точки, которая является ключевым понятием для специалистов-полиграфистов. Стоит отметить, что первоначально понятие растровой графики встречается в школьном курсе еще раньше — в седьмом классе. Именно в это время школьники начинают работать с простейшими графическими редакторами [3].

Из школьного курса обучающиеся получают представление о растровой и векторной графике, узнают, что растровым называют изображение, которое представляет собой сетку пикселей (точек). То есть **пиксель (точка)** в школьной информатике — это минимальный и неделимый элемент из которого состоит изображение на экране монитора.

Большое многообразие профессиональных программных средств обработки объектов растровой графики ставит перед учителем сложные задачи, связанные в первую очередь с необходимостью обоснованного выбора конкретного программного средства, а также с разработкой методики преподавания темы «Графический редактор. Обработка графических объектов. Растровая и векторная графика. Форматы графических файлов». Существующие учебные пособия либо не затрагивают данное содержание совсем, либо предлагают простейший материал, не позволяющий сформировать у учащихся целостное представление о технологии обработки объектов растровой графики [1].

В профессиональной полиграфии уже дается более широкое представление о понятии «точка».

Рассмотрим растровое изображение медведя (рис. 1), предварительно прошедшее этап допечатной подготовки и растривания. **Растривание** — преобразование непрерывных полутоновых и штриховых изображений в микроштриховые с помощью полиграфического раstra с использованием аппаратных и программных средств. В современном полиграфическом производстве за процесс растривания отвечают специальные **растровые**



Рис. 1. Растровое изображение медведя

процессоры — RIP (Raster Image Processor). Рассматриваемое изображение — это большая геометрическая фигура, которая состоит из малых геометрических фигур, т. е. точек, но эти точки в нашем случае уже имеют размер, они все имеют форму — да, они могут быть круглые, квадратные, ромбовидные и т. д. И, да, растровую точку можно разделить на части и даже дать им названия, например, «половина растровой точки», «четверть растровой точки».

Но часть ли это? Или же это все равно целая растровая точка, только уже меньше, чем была, и она стала не круглая, а полукруглая? И так до бесконечности, пока она не станет невидимой нашему глазу, т. е. визуальное невоспроизводимой.

Далее мы окунемся в мир уже полноцветного изображения, где будут соседствовать рядом точки разных цветов, они будут пересекаться друг с другом, накладываться друг на друга, и здесь мы столкнемся вплотную с понятием **муар**. Задача качественного полиграфического производства — предотвратить появление муара или свести это появление к минимуму.

Корни муара — в самом сердце современного цветоделения — растривании. Цветоделенные фотоформы при регулярном растривании, которое иногда называют амплитудно-модулированным, представляют собой регулярную повторяющуюся структуру растровых точек, имеющих различный размер в зависимости от содержания изображения и отстоящих друг от друга на равном расстоянии. Количество таких точек на единицу длины принято называть пространственной частотой или **линейатурой растра**. Под муаром в полиграфии понимается ситуация, когда разностная составляющая исходных растровых структур становится видимой при печати. В идеальном случае в четырехцветной публикации муар, как результат взаимодействия четырех растровых структур, вырождается в малозаметную круговую структуру — полиграфическую розетку (рис. 2) [4].

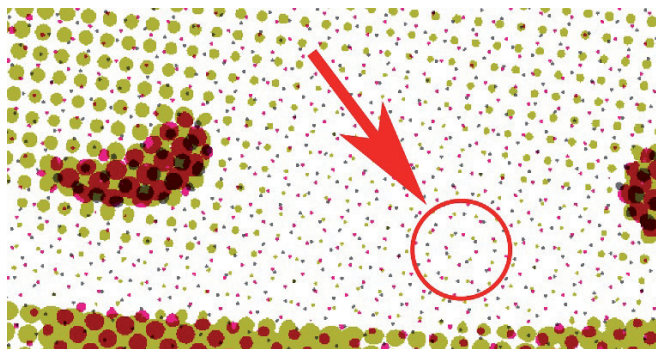


Рис. 2. Полиграфическая розетка

Если графическое устройство не способно воссоздать достаточное количество цветов, тогда используют растривание, причем независимо от того, растровое это устройство или не растровое. Если достаточно близко расположить маленькие точки разных цветов, то они будут восприниматься как одна точка с некоторым усредненным цветом. Если на плоскости густо расположить много маленьких разноцветных точек, то будет создана визуальная иллюзия закрашивания плоскости определенным усредненным цветом [8].

Растровая структура в своем технологическом аспекте весьма разнообразна. Когда используется так называемая **регулярная растровая структура**, часто возникает эффект муара. В современных условиях справиться с такой проблемой помогает стохастическое растривание (нерегулярный растр).

3. Курс внеурочной деятельности по информатике «АРТ-принт»

Мы видим, что в профессиональной сфере понятие растровой точки рассматривается шире, чем в школьном курсе информатики. Однако знания, полученные будущим специалистом-полиграфистом в средней школе, являются достаточно прочным фундаментом для всей его дальнейшей деятельности. Учитель видит, чувствует, направляет, иногда и заставляет обучающегося двигаться в правильном направлении [7].

Для совершенствования такого фундамента имеет смысл организовать специализированные занятия во внеурочной деятельности и/или блоке дополнительного образования средней школы.

Предлагаем перечень тем для проведения таких занятий. Курс внеурочной деятельности «АРТ-принт» рассчитан на 34 часа.

Содержание курса.

1. *Знакомство с популярными графическими редакторами (GIMP и др.)* (8 ч).

2. *Технологии производства* (4 ч).

Печатный процесс. Отделочный процесс.

3. *Допечатная подготовка и подготовка макетов к печати* (8 ч).

Изготовление цветопробы и цветокоррекция макета. Выбор материала для печати. Подбор читаемого шрифта и разбиение его на кривые. Художественная и техническая ретушь. Треппинг.

4. *Создание и верстка иллюстраций* (8 ч).

Цикл практических работ.

5. *Методы печати* (2 ч).

Плоская печать. Офсетная печать. Флексография. Глубокая печать. Ультрафиолетовая (УФ) печать.

6. *Разрешение печати* (2 ч).

7. *Цветовые модели* (2 ч).

RGB. CMYK. HSB/HSV. LAB (CIELAB). YCbCr. XYZ.

4. О профессиях сферы полиграфии

Современная полиграфическая индустрия активно использует различные программные решения для автоматизации процессов, управления проектами и взаимодействия с клиентами. Умение работать с такими программами, как Adobe Photoshop, Illustrator, InDesign и другими, становится обязательным для специалистов, работающих в области графического дизайна и полиграфии. Кроме того, знания в области веб-дизайна и разработки сайтов также становятся все более востребованными, поскольку многие полиграфические компании расширяют свои услуги в онлайн-пространстве.

Перспективы развития профессиональных навыков в области полиграфии через изучение информатики

выглядят весьма обнадеживающе. С учетом быстрого развития технологий и появления новых инструментов будущие специалисты будут иметь возможность постоянно обновлять свои знания и адаптироваться к новым условиям. Учебные заведения, предлагающие программы подготовки в области полиграфии, все чаще включают курсы по информатике и цифровым технологиям в свои учебные планы, что позволяет студентам лучше подготовиться к требованиям рынка труда.

После качественного обучения на уроках информатики и реализации предложенного выше внеурочного курса школьники будут готовы к получению специальностей/профессий из области полиграфии. Таких специальностей/профессий достаточно много — как уже существующих, так и новых, появляющихся в связи с запросами современного общества. Перечислим некоторые примеры.

Специалист по prepress — человек, который отвечает за подготовку к печати разнообразных полиграфических материалов. Эти люди работают в типографиях — непосредственно рядом с производством печатной продукции. Такой специалист составляет технические требования для файлов, принимаемых в работу, в соответствии с особенностями конкретного оборудования [9].

Печатник — занимается тем, что изготавливает печатную продукцию: журналы, буклеты, каталоги, визитки и пр.

Колорист (специалист по цвету) — специалист по подбору различных цветовых решений. Он разрабатывает новые оттенки различных красителей, формирует цветовую палитру и подбирает нужные оттенки краски для последующего использования и передачи в производство.

Технолог полиграфического производства — это специалист, который занимается организацией и техническим управлением процессами печати и производства печатной продукции.

Возможным продолжением урочной и внеурочной подготовки обучающихся могут стать профориентационные занятия. Сейчас существует множество возможностей для проведения экскурсий, в том числе на полиграфическом производстве. Именно в реальных условиях школьники могут посмотреть на работу специалистов и увидеть практическое применение теоретических знаний. Также на благо развития профориентации в школах будут работать организованные встречи со специалистами. Причем данные встречи можно устраивать даже в рамках изучения конкретной темы.

5. Заключение

Полиграфия — одна из отраслей, деятельность в которой связана со знаниями, умениями, навыками, приобретенными еще в школе на уроках информатики. Для получения качественной полиграфической продукции требуется слаженная работа и высокий уровень профессионализма целой группы людей. Применение информатики в полиграфической индустрии охватывает широкий спектр задач: от разработки дизайна и верстки до управления печатью и послепечатной обработки. Современные полиграфические предприятия активно используют программное обеспечение для

автоматизации процессов, что позволяет значительно повысить эффективность работы и качество конечного продукта. Умение работать с графическими редакторами, знание основ программирования и понимание принципов работы с данными становятся важными конкурентными преимуществами для специалистов в области полиграфии.

От организации качественного школьного обучения, а также, конечно, от организации профориентации в школе во многом зависит качество работы будущего специалиста-полиграфиста. Таким образом, уроки информатики в школе не просто формируют базовые навыки работы с компьютером, но и становятся важным этапом на пути к успешной карьере в полиграфической сфере. Важно, чтобы эти уроки, а также курсы внеурочной деятельности и блока дополнительного образования по информатике продолжали развиваться и адаптироваться к современным требованиям, обеспечивая учащимся необходимые знания и навыки для успешной карьеры в будущем.

Список источников

1. *Акимова И. В., Родионов М. А., Алексейцева Е. А.* Использование программных продуктов фирмы «1С» при изучении темы «Графический редактор» на уроках информатики в средней школе // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 19-й международной научно-практической конференции (Москва, 29–30 января 2019 года) / под общ. ред. Д. В. Чистова. Ч. 2. М.: 1С-Паблишинг, 2019. С. 496–497. EDN: VSPPIZ.
2. *Волбуева Е. В.* Инновационные компоненты ориентации учащихся на профессии математической направленности в процессе обучения информатике: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Воронеж, 2004. 24 с. EDN: NHNKVZ.
3. *Гадичкая О. В.* Важность развития творческих способностей на уроках информатики (на примере изучения графики и графического пакета Corel Draw) // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2006. № 7. С. 38–41. EDN: LAFXOL.
4. *Головачев И.* Физические основы мыара // Publish. 1 апреля 2020. https://www.publish.ru/articles/200003_4040107
5. *Грохольская О. Г.* Взаимосвязь поколений в анализе проблемы передачи традиционных ценностей // Инновации в гуманитарных исследованиях: методы, подходы и перспективы. Сборник материалов I-ой международной очно-заочной научно-практической конференции (Москва, 29 января 2024 года). М.: НЦ «Издание», 2024. С. 17–23. EDN: PIGANY.
6. *Литвинова М. Д.* Профессиональная социализация будущего бакалавра направления «Педагогическое образование» на выпускном курсе (на примере профиля «Информатика и ИТ в образовании»): выпускная квалификационная работа бакалавра: 44.03.01. Красноярск: СФУ, 2017. <https://elibrary.sfu-kras.ru/handle/2311/34837>
7. *Новиков А. Н.* Возможности применения ИКТ на уроках информатики в школе // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. 2017. № 1. С. 605–610. EDN: ZRPUMF.
8. *Перемитина Т. О.* Компьютерная графика. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. 144 с. EDN: NQLUIX.
9. *Пискулев С. Е.* Организация профориентационной работы со школьниками на уроках информатики и во внеурочной деятельности на примере ориентации на профессии полиграфической сферы // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. Материалы международной научно-практической интернет-

конференции (Москва, 24–28 апреля 2023 года). М.: МПГУ, 2023. С. 737–742. EDN: HEWWOU.

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 года № 371 (с изменениями на 19 марта 2024 года) «Об утверждении федеральной образовательной

программы среднего общего образования». <https://docs.cntd.ru/document/1301798825>

11. *Софронова Н. В., Бельчусов А. А.* Теория и методика обучения информатике: учебное пособие. 3-е изд., пер. и доп. М.: Юрайт, 2024. 469 с. EDN: DKOJCN.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-48-53

Н. Б. Тихонова, А. А. Миронова

Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

ЗНАКОМСТВО МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ИГРОВЫМИ СТРАТЕГИЯМИ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Аннотация

В статье рассматривается игровой подход к обучению младших школьников решению нестандартных стратегических задач с использованием компьютерных интерактивных моделей. Предлагаются различные формы описания выигрышных стратегий: таблицы, цепочки, графы, блок-схемы. Рассматриваются основные понятия теории игры, необходимые для обучения младших школьников решению нестандартных стратегических задач. На примере четырех нестандартных задач описываются различные подходы к организации деятельности учащихся начальной школы по разработке выигрышных стратегий на основе анализа задачи с конца и на примере стратегии дополнения до фиксированного числа. Особую роль в организации такой деятельности в начальной школе авторы отводят использованию компьютерных моделей стратегических задач для включения в игровую ситуацию и для предоставления детям возможности проведения анализа выигрышной стратегии соперника, заложенной в компьютерной программе.

Ключевые слова: нестандартные стратегические задачи, игровая стратегия, математическая игра, цифровой образовательный ресурс.

1. Введение

В действующем ФГОС начального общего образования выделена предметная область «Математика и информатика», одной из основных задач которой определяется развитие логического и алгоритмического мышления у младших школьников [9]. Однако в действующих учебниках и учебных пособиях для начальной школы трудно найти задания, способствующие достижению поставленной цели. О необходимости совершенствования подходов к изучению информатики в школе говорит и Л. Л. Босова в своей статье [2]. Стратегические задачи, или задачи на игровые стратегии, способствуют

развитию названного вида мышления, так как в процессе их решения проводится глубокий анализ условий, рассматриваются всевозможные варианты протекания игры и на основе полученных выводов разрабатывается выигрышная стратегия — последовательность действий игрока для достижения поставленной цели.

Задачи данного типа относятся к заданиям повышенного уровня сложности и традиционно включаются в содержание Единого государственного экзамена по информатике [10]. Поэтому проводимая в начальной школе работа по изучению стратегических задач является не только средством развития умственных способностей младших школьников, но и пропедевтической работой

Контактная информация

Тихонова Наталья Борисовна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры «Теория и методика дошкольного и начального образования», Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия; *адрес:* 440026, Россия, г. Пенза, ул. Лермонтова, д. 37; *e-mail:* tixru@mail.ru

Миронова Анна Алексеевна, студентка 4-го курса направления подготовки «Педагогическое образование», профиль «Начальное образование», Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия; *адрес:* 440026, Россия, г. Пенза, ул. Лермонтова, д. 37; *e-mail:* anna.mironova.17@mail.ru

N. B. Tikhonova, A. A. Mironova
Penza State University, Penza, Russia

INTRODUCTION TO JUNIOR SCHOOLCHILDREN WITH GAME STRATEGIES AT INFORMATICS LESSONS IN PRIMARY SCHOOL

Abstract

The article discusses a game approach to teaching primary schoolchildren to solve non-standard strategic problems using computer interactive models of such problems. Various forms of description of winning strategies are offered: tables, chains, graphs and flowcharts. The basic concepts of game theory necessary for teaching primary schoolchildren to solve non-standard strategic problems are considered. Using the example of four non-standard problems, various approaches to organizing the activities of primary schoolchildren to develop winning strategies are described, based on an analysis of the problem from the end and using the example of a strategy of addition to a fixed number. The authors assign a special role in organizing such activities in primary school to the use of computer models of strategic problems for inclusion in a game situation and for providing children with the opportunity to analyze the opponent's winning strategy embedded in the computer program.

Keywords: non-standard strategic problems, game strategy, math game, digital educational resource.

по подготовке к ЕГЭ, а также способствует расширению кругозора в областях знаний, тесно связанных с информатикой [3, с. 63].

Эффективность использования нестандартных задач на игровые стратегии для развития у младших школьников логического и алгоритмического мышления не вызывает сомнений, так как решение нестандартных задач позволяет приучать младших школьников к правильности и четкости рассуждений, к критическому осмыслению полученных результатов, развивает у них гибкость, вариативность мышления [8], а на вопрос: «Как научить детей решать такие сложные задачи?» мы постараемся ответить в этой статье.

2. Основные понятия

Процесс разработки выигрышных стратегий базируется на достаточно высоком уровне математического развития ученика и предполагает, что у него сформированы понимание сущности игровой стратегии (понятий выигрышной и проигрышной позиций), умение анализировать ситуацию и строить дерево игры, прогнозировать результаты собственных действий и возможные реакции противника [5].

В самом общем понимании *математической игры* называют такую игру, которая в своем процессе требует применения математических методов и умозаключений [4]. Одним из видов математических игр являются игры для двух игроков [11]. Цель такой игры — выявить выигрышную стратегию и достичь выигрыша одному из игроков. *Выигрышная стратегия* — это правило поведения в игре, следуя которому один из игроков может выиграть, как бы ни играл его соперник [1]. *Проигрышная стратегия* — алгоритм действий игрока, который позволит ему выиграть только в случае ошибки противника [6]. *Обучение младших школьников решению стратегических задач — это развитие у учеников начальной школы умения выявлять стратегию выигрыша и применять ее в математической игре.*

Во многих нестандартных стратегических задачах выигрышная стратегия зависит от следующих факторов [6]:

- правила или условия игры;
- начальные данные;
- последовательность ходов игроков (ходит игрок первым или вторым).

Среди выигрышных стратегий можно выделить для использования в начальной школе **симметричную стратегию** и **стратегию дополнения до числа**.

Таким образом, решить задачу с математической игрой — значит разработать алгоритм действий игрока, позволяющий ему выиграть при любых действиях противника. Алгоритм должен учитывать начальные условия игры, ее правила и условия для выигрыша [6].

3. Игровой подход к решению нестандартных стратегических задач в начальной школе

В данной статье мы рассмотрим игровой подход к решению нестандартных стратегических задач в начальной школе, основанный на использовании компьютерных моделей стратегических игр.

Такие модели хорошо организованы в цифровом образовательном ресурсе Учи.ру [7]. Данная образовательная онлайн-платформа полностью соответствует ФГОС НОО и имеет много функций, делающих ее удобным инструментом для обучения младших школьников. Для работы на платформе Учи.ру в школе можно использовать компьютеры, планшеты и интерактивную доску. Задания доступны для всех педагогов, обучающихся, родителей. Кроме того, есть большой банк олимпиадных заданий прошедших лет, материалы которого позволяют осуществлять обучение младших школьников решению нестандартных задач повышенной сложности, в том числе стратегических задач.

При исследовании выигрышных стратегий **рассмотрим игры, в которых берут предметы из одной кучки, но при этом оговаривается максимальное количество предметов, которое можно взять за один ход**. Решения таких задач основаны на рассуждениях, на делении с остатком (которое изучается в начальной школе) и на стратегии дополнения до числа.

Проанализировав олимпиадные задания для начальной школы, размещенные на платформе Учи.ру, мы выявили **четыре стратегические задачи**.

Рассмотрим основные приемы организации игрового подхода с использованием компьютерных моделей к решению стратегических задач на примере заданий для четвертого класса.

4. Интерактивная игра как способ организации наблюдения за выигрышной стратегией соперника

Задача 1. «Белки и орехи» (зимняя олимпиада «Заврики» по математике для I—IV классов (основной тур), 2021 год) [7].

Белки делят орехи. За один ход можно брать любое количество орехов больше 0, но строго меньше половины от оставшихся. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Всего 33 ореха.

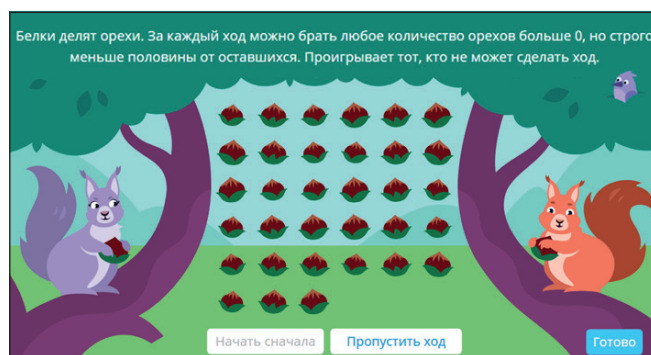


Рис. 1. Иллюстрация к задаче «Белки и орехи» (Учи.ру)

Использование заданий платформы Учи.ру дает возможность познакомить детей со стратегическими задачами и способами их решения не в сухом теоретическом виде, а в форме реальной интерактивной игры, через личный опыт ребенка. А что особенно важно, есть возможность пронаблюдать за выигрышной стратегией соперника. Например, если пронаблюдать действия соперника в задаче 1, то мы увидим, что в выигрышной

ситуации соперник оставляет на поле сначала 32 ореха, затем 16, 8 и 2. Почему именно такое количество? Рассмотрим эти варианты.

5. Поиск выигрышной стратегии на основе анализа задачи с конца

Опыт работы показывает, что на первом этапе решения стратегических задач ребята замечают, что проиграли только в самом конце игры. Это происходит потому, что они еще не выявили выигрышную стратегию. Поэтому *анализ решения лучше проводить с конца, с последнего действия*.

Когда соперник оставляет нам 2 ореха, мы не можем сделать ход, так как 1 орех — это половина оставшихся, а за ход можно брать только число меньше половины. Значит, своим последним ходом мы должны оставить сопернику два ореха.

Когда соперник оставляет нам 4 ореха, мы можем взять только 1 орех (2 ореха — уже половина). Ему остается 3 ореха, он берет 1 и оставляет нам 2. Опять мы проиграли. Значит, своим предпоследним ходом мы должны оставить сопернику 4 ореха.

Когда соперник оставляет нам 8 орехов, мы можем взять 1, 2 или 3 ореха. Запишем варианты действий соперника в виде таблицы (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость выбранного действия от количества предметов на поле

Ход игры	Количество орехов		
Нам оставили 8 орехов			
Мы взяли	1	2	3
Осталось орехов	7	6	5
Соперник берет	3	2	1
Оставляет нам	4	4	4

Анализируя с детьми действия соперника в форме игры, можно предложить им самостоятельно сделать предположения о том, как поступит умный соперник в следующей ситуации, и записать его ходы в виде таблицы (табл. 2).

Таблица 2

Вариант таблицы для исследования верной стратегии

Ход игры	Количество орехов						
Нам оставили 16 орехов							
Мы можем взять	1	2	3	4	5	6	7
Осталось орехов	15	14	13	12	11	10	9
Какое количество орехов возьмет соперник?							
Сколько орехов он нам оставит?							

Таким образом, анализируя выигрышную стратегию соперника, ученики приходят к пониманию, как надо действовать самому, чтобы выиграть. Тем более что все задачи организованы так, что у ребенка-игрока всегда есть шанс выиграть, если он будет действовать строго по намеченному плану.

* * *

Обучение младших школьников решению стратегических задач и основам поиска выигрышной стратегии должно начинаться с постановки перед ними проблемы:

Можно ли, зная правило поведения игроков в математической игре и то, кто будет делать первый ход, назвать победителя игры?

Для решения этой проблемы необходимо предложить обучающимся провести серию игр и попытаться сформулировать решение поставленной проблемы, описать стратегию, которую выбирает игрок-соперник для выигрыша. Если у младших школьников не получается выявить закономерность в действиях соперника, то учителю следует предложить ученику совместно проиграть вариант выигрышной стратегии, затем вместе сформулировать алгоритм и оформить его в виде таблицы (так как эта форма наиболее понятна и удобна для младших школьников). Далее необходимо еще несколько раз сыграть в эту игру для закрепления алгоритма, затем изменить количество предметов на поле в условии задачи, решить задачу и обобщить полученные результаты.

6. Стратегия дополнения до фиксированного числа

На примерах задач 2 и 3 рассмотрим вариант знаменитости младших школьников со стратегией дополнения до фиксированного числа, основанный на делении с остатком.

Задача 2. «Морской царь» (осенняя олимпиада по математике BRICSMATH (основной тур), 2021 год) [7].

В задаче надо обыграть царя и открыть сундук. За один ход можно брать 1, 2 или 3 ракушки. Проигрывает тот, кто берет последнюю ракушку. Всего 21 ракушка. У игрока есть возможность уступить первый ход.

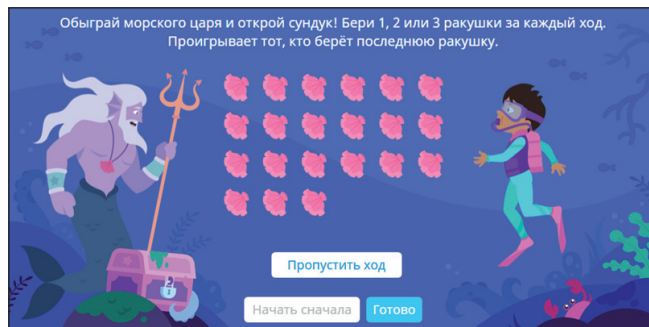


Рис. 2. Иллюстрация к задаче «Морской царь» (Учи.ру)

Задача 3. «Мудрец» (зимняя олимпиада «Плюс» (пробный тур), 2015 год) [7].

Вы играете с мудрецом. В куче всего 21 камень. За один ход разрешается взять от одного до трех камней

из кучи. Проигрывает тот, кто взял камень последним. Вам предоставляется возможность выбора хода — пойти первым или вторым.



Рис. 3. Иллюстрация к задаче «Мудрец» (Учи.ру)

Задачи 2 и 3 имеют схожие путь поиска выигрышной стратегии и алгоритм решения. Игроку необходимо обыграть морского царя/мудреца. За один ход игрок может пропустить ход или забрать от 1 до 3 ракушек/камней. Выигрышной стратегией будет та, при которой последний ход будет за противником.

Данные задачи удобнее решить с помощью стратегии дополнения до фиксированного числа, а анализ этой стратегии нагляднее оформить в виде таблицы.

В начальной школе целесообразно познакомиться учащихся с названной стратегией при изучении деления с остатком. Всего ракушек на поле 21 штука. За один ход при выигрышной стратегии соперники забирают в сумме 4 ракушки, поэтому проигравшим станет тот, кто заберет оставшуюся ракушку после пяти сыгранных ходов. Анализ вариантов действий удобнее организовать, начиная с самого маленького количества предметов — одного, а результаты анализа нагляднее представить в виде таблицы возможных вариантов для первого хода (табл. 3). При работе с таблицей важно научить ребят определять план действий (выигрышную стратегию) при любом количестве предметов. Для этого мы предлагаем ребятам задания, направленные на выявление закономерности: «Если бы предметов было 15 (8, 19, 22, 25, ...), какой ход вы бы сделали первым?»

Сделав верный первый ход, далее необходимо дополнять каждым следующим ходом количество выбранных соперником предметов до 4. А первый ход — это остаток от деления на 4 числа, меньшего количества всех предметов на 1 (так как последний предмет оставляем сопернику). Если полученное число равно 0, значит, надо уступить ход сопернику.

Например, у нас 10 предметов. Последний предмет оставляем для соперника.

- 2) $9 : 4 = 2$ (ост. 1). Значит, берем 1 предмет.

7. Наглядные способы записи выигрышных стратегий: таблицы, цепочки, графы и блок-схемы

Компьютерные модели стратегических игр, как мы уже отмечали, позволяют в игровой форме познакомить младших школьников со стратегическими задачами и помогают выявить выигрышные стратегии. Но как эти стратегии записать или оформить в начальной школе?

На примере задачи 4 рассмотрим наглядные формы записи выигрышных стратегий, такие как таблица (табл. 4), цепочка (рис. 5), граф (рис. 6) и блок-схема (рис. 7). Таблицы широко используются в начальной школе при изучении предметной области «Математика и информатика», а для решения стратегических задач они особенно важны, так как дают возможность структурировать процесс описания игры. В разделах 4–6 статьи на примере задач 1–3 уже были рассмотрены варианты таблиц для описания шагов игры и вариант таблицы для анализа зависимости выбора хода от количества предметов на игровом поле. Рассмотрим еще один возможный более подробный вариант записи процесса игры.

Задача 4. «Елочные игрушки» (межпредметная зимняя олимпиада «Дино» (основной тур), 2020 год) [7].

На новогодней елке можно повесить всего 17 шариков. За один ход разрешается повесить 1, 2 или 3 шарика. Выигрывает тот, кто повесит последний шарик. Можно пропустить ход или начать первым.

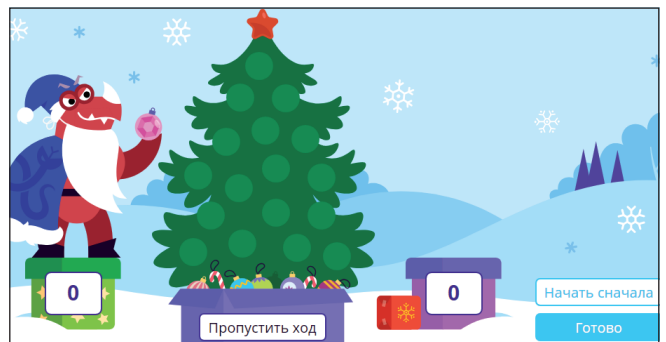


Рис. 4. Иллюстрация к задаче «Елочные игрушки» (Учи.ру)

Задача 4 отличается от рассмотренных задач количеством предметов и условием: повесивший последний шарик выигрывает.

Анализировать решение задачи опять удобнее с конца. Мы хотим выиграть, значит, последний ход должен быть наш. Мы можем повесить 1, 2 или 3 шарика, тогда

Таблица 3

Зависимость выбора хода от количества предметов на игровом поле

[illegible]

Таблица 4

Выигрышная стратегия первого игрока для задачи «Елочные игрушки»

Ход	Кто ходит?	Сколько шариков вешает игрок?			Сколько осталось свободных мест для шариков?		
1	Первый	1			16		
2	Второй	1	2	3	15	14	13
3	Первый	3	2	1	12	12	12
4	Второй	1	2	3	11	10	9
5	Первый	3	2	1	8	8	8
6	Второй	1	2	3	7	6	5
7	Первый	3	2	1	4	4	4
8	Второй	1	2	3	3	2	1
9	Первый	3	2	1	0	0	0



Рис. 5. Цепочка действий (решение задачи 4)

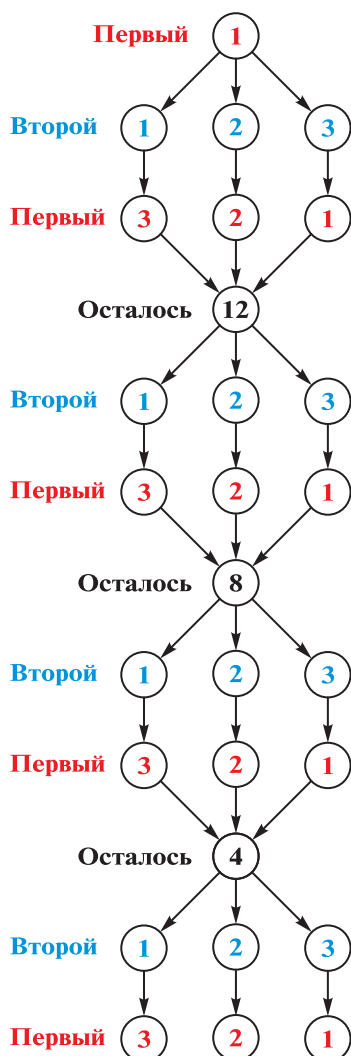


Рис. 6. Граф (решение задачи 4)

на предыдущем шаге нам нужно оставить сопернику место для возможности повесить 4 шарика, до этого 8 шариков, 12 и 16. Значит, первым ходом мы вешаем 1 шарик, остается 16.

Выигрышная стратегия — это алгоритм. В начальной школе его можно записать в виде таблицы (табл. 4), цепочки действий (рис. 5), графа (рис. 6) или блок-схемы (рис. 7). Рассмотрим различные варианты записи выигрышной стратегии для задачи 4.

В цепочке действий запишем ходы и результаты первого игрока красным цветом, а второго — синим.

Конечно, ценность любой формы записи — в совместной работе. Мы не даем готовых стратегий ученикам, мы составляем их вместе. В цепочке, графе и табли-

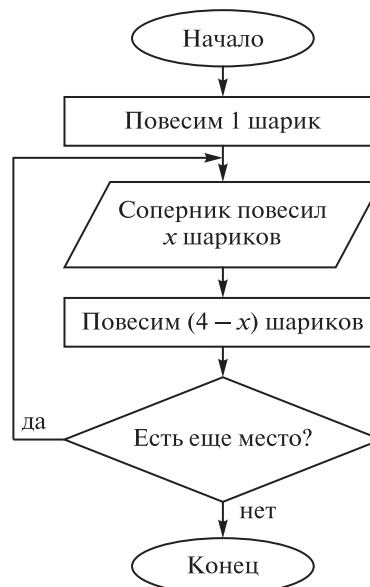


Рис. 7. Блок-схема (решение задачи 4)

це много повторяющихся действий, но для начальной школы это очень хорошо, так как это дает возможность всем ученикам поучаствовать в работе. Кто-то схватит сразу идею, а кто-то только после нескольких подобных шагов.

8. Заключение

Предлагать учащимся начальной школы решение задач на игровые стратегии для развития логического и алгоритмического мышления можно и нужно. А использование цифровых образовательных ресурсов, таких как образовательная платформа Учи.ру, помогает сделать этот процесс более рациональным, удобным, интересным и наглядным. Формы записи стратегий могут быть разными: в виде таблиц, цепочек, графов или блок-схем, а навыки, сформированные при решении относительно простых задач на игровые стратегии, станут фундаментом для развития аналогичных способностей более высокого уровня в дальнейшем.

Список источников

1. *Аренс В.* Математические игры и развлечения. М.: ЗАО Центрполиграф, 2018. 159 с.
2. *Босова Л. Л.* О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества // Информатика в школе. 2022. № 4. С. 5–14. EDN: DKRLZV. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-5-14.
3. *Босова Л. Л.* Обучение информатике младших школьников. М.: МПГУ, 2020. 296 с. EDN: LXCRXG.
4. *Вендина А. А., Киричек К. А.* Обучение младших школьников решению задач на определение выигрышной стратегии // Информатика в школе. 2023. № 5. С. 62–66. EDN: XQMUGG. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-5-62-66.
5. *Громова С. Ф.* Особенности решения задач на игровые стратегии средствами информационных технологий в школьном курсе информатики // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2022. № 1 (76). С. 99–112. EDN: KIJXHZ. DOI: 10.26105/SSPU.2022.76.1.012.
6. Игровые стратегии // Фоксфорд. Учебник. <https://foxford.ru/wiki/informatika/igrovyie-strategii>
7. Образовательная онлайн-платформа Учи.ру. <https://uchi.ru>
8. *Останина Е. Е.* Обучение младших школьников решению нестандартных арифметических задач // Начальная школа. 2004. № 7. С. 36–44. EDN: SBYRNL.
9. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования». <https://rg.ru/documents/2021/07/06/minpros-prikaz286-site-dok.html>
10. Федеральный институт педагогических измерений. Открытый банк тестовых заданий ЕГЭ. <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
11. *Шень А.* Игры и стратегии с точки зрения математики. 6-е изд., стереотип. М.: МЦНМО, 2022. 56 с.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-54-63

С. И. Зенько

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Беларусь

А. А. Маковчик

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Беларусь;

Средняя школа № 25, г. Борисов, Минская область, Беларусь

ЭЛЕКТРОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «КОНСТРУКТОР ПЛАНОВ-КОНСПЕКТОВ УРОКОВ ИНФОРМАТИКИ» КАК СОВРЕМЕННОЕ СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ

Аннотация

В статье представлены результаты анализа публикаций в ряде научно-методических журналов по вопросам теории и методики обучения информатике — выделен ряд компетенций, которыми должен обладать современный учитель информатики: способность расширять и наполнять новым содержанием систему целеполагания, процесс реализации межпредметной проектной деятельности учащихся; готовность к формированию знаний и умений по коммуникации с учащимися и организации разнообразных видов сотрудничества учащихся на различных этапах урока информатики; способность прогнозировать результаты обучения и оценивать потребность в соответствующих современных дидактических материалах и средствах обучения учащихся информатике в условиях цифровой трансформации общества. Для их формирования необходимым условием выступает способность студентов конструировать планы-конспекты уроков. Для этого было разработано электронное приложение. Приведено видение авторов по представлению разделов электронного средства обучения (разделы «Знакомство с приложением», «Формирование отдельных элементов плана-конспекта урока», «Конструирование содержания плана-конспекта урока», «Мои конспекты»). Описана система заданий и упражнений для поэтапного обучения студентов конструированию планов-конспектов уроков информатики. Задание рассматривается как комплексная разработка целостного плана-конспекта урока информатики или его фрагмента на основе представленных в электронном средстве обучения дидактических материалов. Каждое упражнение — это указание на определенный набор действий, которые необходимо выполнить, чтобы реализовать отдельную минимальную логически завершенную часть комплексной разработки. Приведены рекомендации по оцениванию успешности выполнения заданий студентами.

Ключевые слова: методика обучения информатике, электронное приложение, план-конспект урока информатики, задания на конструирование конспекта урока, этапы урока информатики.

Контактная информация

Зенько Сергей Иванович, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики, физико-математический факультет, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Беларусь; *адрес:* 220030, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Советская, д. 18; *e-mail:* si.zenko@yandex.ru

Маковчик Андрей Александрович,

магистрант кафедры информатики и методики преподавания информатики, физико-математический факультет, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Беларусь; *адрес:* 220030, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Советская, д. 18;

учитель информатики и математики, средняя школа № 25, г. Борисов, Минская область, Беларусь; *адрес:* 222511, Республика Беларусь, Минская обл., г. Борисов, ул. Трусова, д. 20а;

e-mail: andrei.makouchyk@gmail.com

S. I. Zenko

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, Minsk, Belarus

A. A. Makouchyk

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank, Minsk, Belarus;

School 25, Borisov, Minsk Region, Belarus

ELECTRONIC APPLICATION "CONSTRUCTOR OF INFORMATICS LESSONS PLANS" AS A MODERN MEANS OF FORMING THE PROFESSIONAL AND METHODOLOGICAL COMPETENCIES OF A FUTURE INFORMATICS TEACHER

Abstract

The article presents the results of the analysis of publications in some scholarly journals on the theory and methodology of teaching informatics — competencies that a modern informatics teacher should have are identified: the ability to expand and fill with new

content the goal-setting system, the process of implementing interdisciplinary project activities of students; readiness to form knowledge and skills in communicating with students and organizing various types of student cooperation at different stages of an informatics lesson; the ability to predict learning outcomes and assess the need for appropriate modern didactic materials and means of teaching students informatics in the context of the digital transformation of society. For their formation, a necessary condition is the ability of students to design lesson plans. For this purpose, an electronic application was developed. The authors' vision of the presentation of sections of the electronic learning tool is given (sections "Introduction to app", "Formation of individual elements of the lesson plan", "Designing the content of the lesson plan", "My notes"). The system of tasks and exercises for step-by-step teaching of students to construct informatics lesson plans is described. The task is considered as a comprehensive development of a complete informatics lesson plan or its fragment based on the didactic materials presented in the electronic learning tool. Each exercise is an indication of a certain set of actions that must be performed in order to implement a portion of the overall plan. Examples of recommendations of how to assess student works are also provided.

Keywords: methodology of teaching informatics, electronic application, informatics lesson plan, tasks for constructing lesson plan, stages of informatics lesson.

1. Введение

Анализ статей по вопросам теории и методики обучения информатике в Республике Беларусь («Педагогика и информатика», «Веснік Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта ім. І. П. Шамякіна», «Адукацыя і выхаванне», «Вышэйшая школа» и др.) и Российской Федерации («Информатика и образование», «Информатика в школе», «Педагогическая информатика», «Преподаватель XXI век», «Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования», «Вопросы образования» и др.) за последние годы позволяет утверждать, что современный учитель информатики должен обладать обширным набором разносторонних компетенций, для того чтобы успешно осуществлять профессиональную деятельность. В частности, речь идет о:

- расширении и наполнении новым содержанием системы целеполагания, процесса реализации межпредметной проектной деятельности учащихся на уроках информатики, во внеурочной деятельности и в дополнительном образовании (Н. В. Бровка, Е. О. Бруева, И. И. Калина, Н. Ю. Королева, А. М. Михайлова, Н. И. Рыжова, А. А. Францкевич [5, 6, 19, 23, 24]);
- формировании знаний и умений по коммуникации с учащимися (В. В. Гриншкун, О. Ю. Заславская, Л. А. Шунина [11, 12]) и организации разнообразных видов сотрудничества учащихся на различных этапах урока информатики (И. В. Дворецкая, А. Ю. Уваров, Т. Ш. Шихнабиева [14, 26]);
- развитии способности прогнозировать результаты обучения (С. М. Авдеева, Л. Л. Босова, А. А. Кузнецов, В. А. Мишин, Н. Н. Самылкина, К. В. Тарасова, Е. В. Чернобай [2, 3, 20]) и потребность в соответствующих современных дидактических материалах (Д. Н. Абчинец, В. В. Давыдовская, П. А. Кохан, А. Н. Цыбулич [13]) и средствах обучения учащихся информатике (С. В. Абламейко, М. С. Абламейко, Н. В. Бровка, С. В. Вабишевич, С. Г. Григорьев, М. А. Журавков, К. И. Козловская, М. В. Маркушевич, А. А. Сафронов [1, 8, 10, 21]) в условиях цифровой трансформации общества (А. Ю. Босова, Л. Л. Босова, Н. Ф. Гребень, А. И. Жук, Д. И. Павлов, А. А. Салахова, Н. Н. Самылкина, О. И. Шилтова [4, 9, 15]).

При этом считаем важным обратить отдельное внимание на представленные в журнале «Информатика в школе» разработки планов-конспектов уроков.

Это образцы передового опыта учителей информатики и преподавателей учебных дисциплин методического цикла. Они позволяют продемонстрировать студентам современные методические подходы к интеграции теоретического учебного материала с практическим на основе:

- *социально-профессионального контекста* (В. В. Меньшиков [22] — базы данных с информацией о характеристиках воздушных судов СССР и РФ и сведениях о рейсах, выполняемых из московских аэропортов Домодедово и Шереметьево);
- *взаимосвязей современных цифровых технологий и междисциплинарного содержания* (Е. Ю. Букина [7] — урок по литературе и информатике с разработкой учащимися в среде программирования Scratch мультфильма по отрывку «Мужичок с ноготок» поэмы Н. А. Некрасова «Крестьянские дети»);
- *реализации передовых решений в обучении* (А. В. Иванова, Е. В. Митющенко [18] — урок, подготовленный на основе системно-деятельностного подхода, иллюстрирующий процесс эффективного решения образовательных задач, организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся через применение различных форм работы и методов обучения; Е. А. Склиарова [25] — урок, демонстрирующий использование игровых технологий, направленных на организацию командной деятельности учащихся, в процессе которой осуществляется закрепление предметных компетенций по темам «Информация», «Компьютер», «Информационные процессы» и продолжается формирование метапредметных компетенций).

2. Методика обучения студентов конструированию планов-конспектов уроков информатики с помощью электронного приложения

Одним из важных этапов для системного последовательного формирования у будущих учителей информатики представленных выше компетенций, на наш взгляд, является развитие у студентов способностей по конструированию планов-конспектов уроков. Для этого нами разработано электронное приложение

«Конструктор планов-конспектов уроков информатики» (об актуальности и востребованности такого средства обучения мы писали ранее в одной из своих работ [17]). Приложение может использоваться как во время учебных занятий в аудитории в рамках изучения дисциплин методического цикла, так и при организации удаленной самостоятельной работы.

Методика обучения студентов конструированию планов-конспектов уроков информатики предполагает реализацию ряда этапов. В настоящий момент в приложении реализованы следующие из них:

- знакомство с приложением и демонстрационными примерами (рис. 1);
- работа над фрагментами планов-конспектов уроков по отдельным темам (рис. 2);
- работа над целостными планами-конспектами уроков отдельных типов для шести содержательных линий (рис. 3) в соответствии с действующими учебными программами и учебными по-

собиями для учебного предмета «Информатика» в Республике Беларусь.

В разделах «Формирование отдельных элементов плана-конспекта урока» и «Конструирование содержания плана-конспекта урока» представлены задания с указанием класса и того, что непосредственно необходимо сконструировать.

Под **заданием** мы понимаем комплексную разработку либо фрагмента плана-конспекта урока информатики, либо целостного плана-конспекта урока информатики на основе представленных в электронном средстве обучения дидактических материалов.

Выполнение задания предполагает работу с последовательно представляемыми студентам упражнениями. Каждое **упражнение** — это указание на определенный набор действий, которые необходимо выполнить студенту, чтобы реализовать отдельную минимальную логически завершенную часть комплексной разработки.



Рис. 1. Примеры тем, предлагаемых студентам для знакомства с приложением

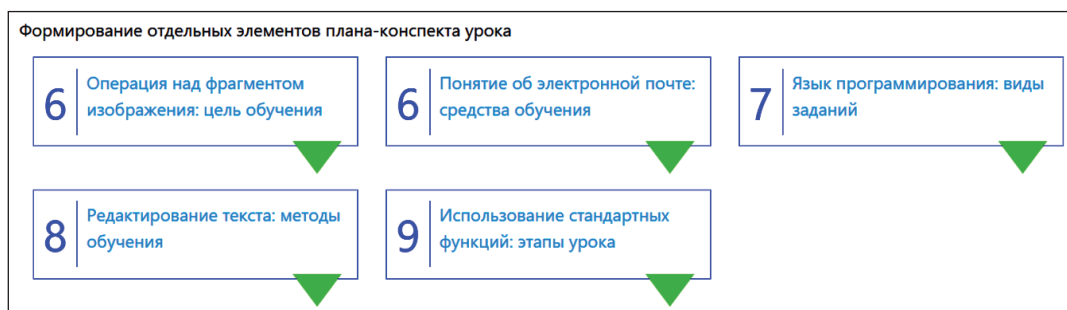


Рис. 2. Примеры тем уроков с заданиями на конструирование фрагментов планов-конспектов уроков информатики



Рис. 3. Примеры тем уроков с заданиями на конструирование целостных планов-конспектов уроков информатики

3. Примеры заданий и упражнений для развития у студентов способностей по конструированию планов-конспектов уроков информатики

Приведем примеры обобщенных формулировок заданий и упражнений, а также проиллюстрируем некоторые из них страницами электронного приложения.

Задание 1.

Основываясь на указанных теме, типе урока и представленном содержании параграфа учебного пособия, сконструируйте цели и результаты урока.

Упражнение 1.1. Распределите приведенные примеры формулировок целей по указанным видам: дидактические, воспитательные, развивающие и методические цели (рис. 4).

Упражнение 1.2. Отберите из приведенного набора примеров формулировок результатов деятельности

учащихся те, которые относятся к данному уроку. Отобранные формулировки распределите по указанным категориям:

- 1) планируется, что к концу урока учащиеся будут знать ...;
- 2) планируется, что к концу урока учащиеся будут уметь ...

Задание 2.

Основываясь на типе урока, технологии обучения и представленном содержании параграфа учебного пособия, продумайте этапы урока и их последовательность.

Упражнение 2.1. Изучите содержание параграфа учебного пособия и определите, какую из предложенных технологий для указанного типа урока целесообразно использовать.

Упражнение 2.2. Исходя из типа урока и сути технологии, отберите из представленного набора те этапы урока, которые должны присутствовать в нем (рис. 5).

Упражнение 1	
Распределите приведенные примеры формулировок целей по указанным видам	
Дидактические Воспитательные Развивающие Методические	Примеры Проверить эффективность подачи материала с помощью системы управления компьютерным классом «Veyon». Развитие самостоятельности, познавательных способностей, творческих способностей, креативности, личностных качеств в процессе выполнения практикоориентированных заданий. Сформировать у учащихся знания о различиях между относительными, абсолютными и смешанными ссылками, умения и навыки применения абсолютных, относительных и смешанных ссылок в MS Excel, понимание работы принципа относительной адресации. Подтвердить Сбросить Вид 1 Вид 2

Рис. 4. Иллюстрация упражнения 1.1 на распределение представленного набора целей по категориям

Упражнение 2:	
Исходя из типа урока и сути технологии, отберите из представленного набора те этапы урока, которые должны присутствовать в нем	
☒ Организационный этап. ☒ Проверка домашнего задания. ☐ Квест-этап группового обсуждения домашнего задания. ☐ Этап организации исследовательской деятельности. ☐ Этап мозгового штурма. ☒ Изучение новых знаний и способов деятельности. ☒ Проверка понимания изученного. ☐ Этап анализа кейса. ☒ Физкультминутка. ☐ Оздоровительная гимнастика. ☐ Закрепление изученного.	

Рис. 5. Фрагмент страницы приложения, иллюстрирующий отбор этапов урока в упражнении 2.2

Разработайте план урока информатики с учетом отобранных этапов урока, указав порядок их следования согласно логике рассматриваемой технологии

1 этап:

Изучение новых знаний и способов деятельности.

2 этап:

Контроль и самоконтроль.

3 этап:

Организационный этап.

4 этап:

Подведение итогов урока.

Рис. 6. Фрагмент страницы приложения, иллюстрирующий начальный вид упражнения 2.3

Упражнение 2.3. Разработайте план урока информатики с учетом отобранных этапов урока, указав порядок их следования согласно логике рассматриваемой технологии (рис. 6).

В упражнениях, где пользователю необходимо из набора элементов выбрать те, которые удовлетворяют критериям вопроса, представлены три категории элементов:

- «правильный вариант» (и обязательный для указания при отборе);
- «возможный вариант» (по замыслу студента — автора разработки фрагмента плана-конспекта урока — этот вариант может как присутствовать, так и отсутствовать);
- «ошибочный вариант» (т. е. он не соответствует указанным требованиям в условии упражнения, поэтому обязательно должен быть исключен — не выбран при отборе).

Оценивание успешности выполнения такого упражнения в электронном приложении осуществляется следующим образом. Упражнение считается выполненным верно, если выбраны все «правильные» варианты. При невыборе хотя бы одного «правильного» варианта или при выборе хотя бы одного «ошибочного» варианта

упражнение считается невыполненным. Добавление в набор «возможных» вариантов не влияет на оценку правильности выполнения упражнения.

Следует отметить, что «возможные» варианты, в случае продолжения составления системы упражнений, могут влиять на ход выполнения дальнейших упражнений и на их оценку. Например, в *упражнении 2.2*, если речь будет идти об уроке изучения нового материала по теме (и содержание темы достаточно объемно), этап закрепления изученного может быть «возможным» вариантом (т. е. предполагается отдельно в дальнейшем посвятить этому основное время следующего урока). Если студент указал это этап в своем наборе, то при выполнении *упражнения 2.3* в электронном приложении уже будет однозначно оцениваться, правильно или ошибочно указанный этап представлен в плане урока, и, соответственно, влиять на итоговую оценку *упражнения 2.3*.

Задание 3.

Основываясь на представленном фрагменте плана-конспекта урока (см. табл.), определите, какой набор методов и приемов обучения (или средств обучения, или дидактических материалов, или средств диагностики результатов и т. п.) использовал учитель.

Таблица

Пример фрагмента плана-конспекта урока информатики из электронного приложения для последующего определения студентами методов и приемов обучения учащихся

Класс: 8

Тема:
Редактирование текста: методы обучения

Тип урока:
Урок формирования умений и навыков

Технология урока:
Игровая

Форма работы на уроке:
Групповая

ФРАГМЕНТ УРОКА

Задание 1



Страница опубликована с помощью Google Документов

Сообщить о нарушении

Подробнее

Окончание табл.

Этап изложения нового материала	
В процессе актуализации знаний учитель разделил учащихся на группы по три человека. Перед изложением нового материала учитель предложил учащимся расположиться за компьютерами по мини-группам.	
Деятельность учителя	Деятельность учащихся
— Теперь обсудим правила нашей работы в мини-группах: 1. На компьютерах есть папки с заданиями. Каждое задание можно начинать выполнять только по моему сигналу. 2. На выполнение каждого задания отведено определенное время. 3. Количество ваших баллов зависит от того, уложились ли вы в отведенное время. Та группа, которая выполнит задание первой, получит дополнительные баллы. Если вы выполнили задание, но не уложились в отведенное время, то общее количество баллов за задание уменьшается. В учебном пособии вы можете найти способы эффективного выполнения заданий. Использовать учебное пособие или не использовать, вы решаете сами.	Слушают учителя.
— Предлагаю вам найти ошибки в тексте, исправить их, а также подсчитать их количество. <i>Черная дыра — это область внутри космоса с настолько сильной гравитацией, что она засасывает все вокруг, включая свет. Профессор РАН Сергей Попов объясняет что у черных дыр нет одного четкого определения, и даже такое — это один из вариантов. Если спросить разных ученых — астрофизиков и физиков — они подойдут к ответу с разных сторон. Есть энциклопедические словари, которые закрепляют определения и дают конкретные ответы, но единственно верной формулировки не существует.</i> <i>Сам Сергей определяет черные дыры как максимально компактный объект, который не демонстрирует свойств поверхности. И размер этого объекта соответствует радиусу Шварцшильда — расстоянию от центра тела до горизонта событий. Где горизонт событий — это «точка невозврата» или граница черной дыры. Для каждого объекта существует свой радиус Шварцшильда, который можно рассчитать. Если сжать любой предмет до этого радиуса, он превратится в черную дыру. Условно говоря, если бы мы хотели сжать Солнце и трансформировать его в черную дыру, его радиус составил бы всего 3 км, при изначальных около 700 тыс. км.</i> (Использованы материалы статьи: Дьякова А., Попов С. Взрывы, слияния и странствия: что происходит с черными дырами // РБК. Тренды. 02.11.2022. https://trends.rbc.ru/trends/futurology/63639a309a794728706f0216)	Выполняют задание в группах.
Случай 1: отдельные мини-группы начали выполнять задание, разделив между собой предложения в тексте, другие мини-группы решили сразу прочитать материал учебного пособия на с. 111–112.	
— В отдельных группах выполнение задания оказалось намного быстрее, чем в других. Те, кто быстрее сделали, пользовались ли вы учебным пособием? — Что из представленного материала помогло вам быстрее справиться с заданием? — Объясните участникам других мини-групп, как вы использовали настройки систем правописания.	Слушают учителя и отвечают на вопросы. — Да, мы использовали учебное пособие. — Настройка системы правописания. — Участники мини-групп объединились в пары (один учащийся из мини-группы, которая использовала учебное пособие, и один учащийся из мини-группы, которая не использовала учебное пособие). Один ученик объяснял учебный материал другому ученику.
Случай 2: все учащиеся воспользовались советом учителя и использовали учебное пособие для выполнения задания.	
— Назовите этапы настройки и использования системы проверки правописания для выполнения задания.	Учащиеся по очереди называют по одному этапу настройки и использования правописания.

Упражнение 5:

Реализуйте 1 этап "Организационный этап", выбрав из представленных учебных материалов и средств обучения необходимые

Подтвердить

Сбросить

Набор учебных материалов и средств обучения:

Рекомендация: для просмотра материалов надо нажать на интересующий Вас материал, просмотреть его и перед открытием второго повторно нажать на предыдущий, чтобы его закрыть. Если открывать материалы последовательно, не закрывая просмотренные, новые материалы открываются поверх других

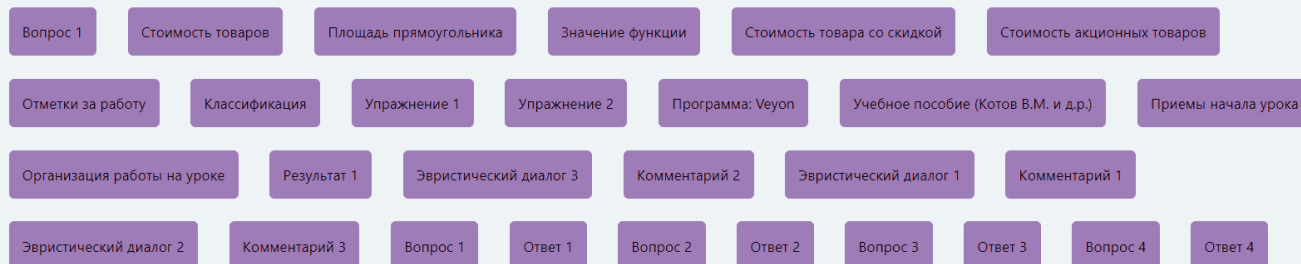


Рис. 7. Фрагмент страницы приложения, иллюстрирующий отбор средств обучения и дидактических материалов для реализации организационного этапа урока

Задание 4.

Вам представлены общая информация об уроке информатики (класс; тема урока; тип урока; цели урока; планируемые результаты обучения; технология, в соответствии с которой предполагается осуществлять обучение учащихся; формы работы на уроке; структура урока) и избыточный перечень средств обучения и дидактических материалов. Вам необходимо осуществить наполнение каждого из этапов урока, подобрав из набора элементов необходимые средства обучения и дидактические материалы.

Упражнение 4.1. Проанализируйте содержание параграфа учебного пособия и соотнесите его с целями и планируемыми результатами урока. Учитывая тип и технологию урока, выберите средства обучения и дидактические материалы для реализации организационного этапа (рис. 7).

Упражнение 4.2. Учитывая содержание параграфа учебного пособия, цели, планируемые учебные результаты, тип, технологию урока, отобранные средства обучения и дидактические материалы для реализации организационного этапа, выберите средства обучения и дидактические материалы для осуществления следующего этапа урока — этапа актуализации компетенций учащихся.

...

Упражнение 4.N. По результатам реализации предыдущих этапов урока определите с учетом возраста учащихся, технологии урока и предложенного учебного контента целесообразную форму организации и содержания рефлексии.

Поскольку ведущей дидактической целью электронного приложения является реализация методики обучения студентов конструированию планов-конспектов уроков информатики, то по мере продвижения пользователей по траектории реализации (наполнения средствами обучения и дидактическими материалами) этапов плана-конспекта урока осуществляется последовательно оценка правильности каждого этапа. Характеристика видов

представленных средств обучения и дидактических материалов аналогична предыдущим идеям («обязательные» средства/материалы; «вариативные» средства/материалы; «ошибочные» средства/материалы). В случае ошибочного результата студентам предоставляются методические пояснения и рекомендации по реализации указанного этапа обучения учащихся. Количество предложенных изначально средств обучения и дидактических материалов по ходу реализации этапов урока уменьшается.

4. Модель базы данных электронного приложения

Модель базы данных (рис. 8) представлена рядом таблиц базы данных (рис. 9–12) и их взаимосвязями.



Рис. 8. Модель базы данных электронного приложения

5. Заключение

В электронном приложении «Конструктор планов-конспектов уроков информатики» реализована поддержка студентов при оценке их деятельности при конструировании как отдельных фрагментов плана-конспекта урока, так и целостного плана-конспекта. Рассмотренные выше примеры заданий и упражнений предоставляются студентам либо по отдельности (если речь идет о работе с фрагментом плана-конспекта урока), либо комплексно — при работе над целостным планом-конспектом урока информатики.

В качестве контекстного наполнения нами использованы авторские дидактические материалы [16], а также ресурсы, которые рекомендованы Академией

Column Name	Data Type	Allow Nulls
Id	nvarchar(450)	☐
Name	nvarchar(MAX)	☐
Surname	nvarchar(MAX)	☐
ConspectResultIds	nvarchar(MAX)	☒
ColorR	int	☐
ColorG	int	☐
UserName	nvarchar(256)	☒
NormalizedUserName	nvarchar(256)	☒
Email	nvarchar(256)	☒
NormalizedEmail	nvarchar(256)	☒
EmailConfirmed	bit	☐
PasswordHash	nvarchar(MAX)	☒
SecurityStamp	nvarchar(MAX)	☒
ConcurrencyStamp	nvarchar(MAX)	☒
PhoneNumber	nvarchar(MAX)	☒
PhoneNumberConfirmed	bit	☐
TwoFactorEnabled	bit	☐
LockoutEnd	datetimeoffset(7)	☒
LockoutEnabled	bit	☐
AccessFailedCount	int	☐

Column Name	Data Type	Allow Nulls
LoginProvider	nvarchar(450)	☐
ProviderKey	nvarchar(450)	☐
ProviderDisplayName	nvarchar(MAX)	☒
UserId	nvarchar(450)	☐

 Рис. 9. Таблица *Пользователь* базы данных

Column Name	Data Type	Allow Nulls
Id	int	☐
TestId	int	☐
Exerciseld	int	☐
Count	int	☐
Levle	int	☐
UserId	nvarchar(MAX)	☒
Try	nvarchar(MAX)	☒

Column Name	Data Type	Allow Nulls
Id	int	☐
UserId	nvarchar(MAX)	☒
Theme	nvarchar(MAX)	☒
DevelopmentGoals	nvarchar(MAX)	☒
DidacticGoals	nvarchar(MAX)	☒
UpbringingGoals	nvarchar(MAX)	☒
MethodologicalGoals	nvarchar(MAX)	☒
ExpectedResultWillKnow	nvarchar(MAX)	☒
ExpectedResultWillBeAbleTo	nvarchar(MAX)	☒
ExpectedResultWillMaster	nvarchar(MAX)	☒
LessonType	nvarchar(MAX)	☒
LessonForm	nvarchar(MAX)	☒
LessonMethods	nvarchar(MAX)	☒
LessonTechnique	nvarchar(MAX)	☒
LessonFacilities	nvarchar(MAX)	☒
LessonKind	nvarchar(MAX)	☒
Technology	nvarchar(MAX)	☒
LessonStage_1	nvarchar(MAX)	☒
LessonStage_2	nvarchar(MAX)	☒
LessonStage_3	nvarchar(MAX)	☒
LessonStage_4	nvarchar(MAX)	☒
LessonStage_5	nvarchar(MAX)	☒
LessonStage_6	nvarchar(MAX)	☒
LessonStage_7	nvarchar(MAX)	☒
LessonStage_8	nvarchar(MAX)	☒

 Рис. 10. Таблица *План-конспект урока* базы данных

образования Республики Беларусь и Министерством образования Республики Беларусь. Ряд разработок нами апробировался во время педагогической (преддипломной) практики при работе с учащимися в школе. Перечень дидактических материалов включает данные, представленные в различном виде. Это тестовые документы, презентации, видеоматериалы, интерактивные задания, созданные с помощью различных открытых онлайн-сервисов, и др. Поэтому получаемый фрагмент плана-конспекта или целостный план-конспект урока информатики в электронном виде в определенном смысле является своеобразным новым этапом — переходом к *электронному веб-плану-конспекту урока информатики с мультимедийным контентом*.

В электронном приложении нами также реализована *система пользователей*. Каждый фрагмент

плана-конспекта (или целостный план-конспект) урока информатики, сформированный студентом, сохраняется на сервере и доступен для повторного просмотра. Эта информация отображается на вкладке «Мои конспекты» панели навигации электронного приложения.

Стоит отметить, что каждый план-конспект хоть и является заданным, однако результат работы сохраняет свою уникальность за счет вариативности выполнения определенных упражнений.

Тестирование и апробация электронного средства обучения были осуществлены нами на лабораторных и лекционных занятиях по учебной дисциплине «Основы методики обучения информатике» со студентами второго курса специальности «Математика и информатика» физико-математического факультета Белорусского государственного педагогического университета.

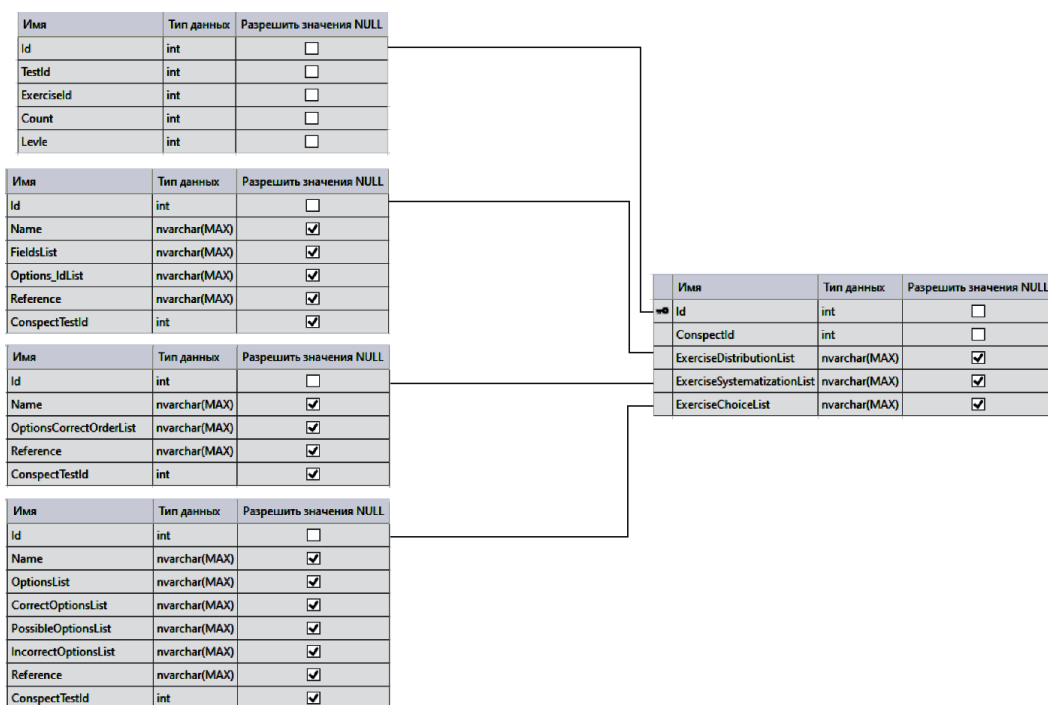


Рис. 11. Таблица Задания и упражнения базы данных

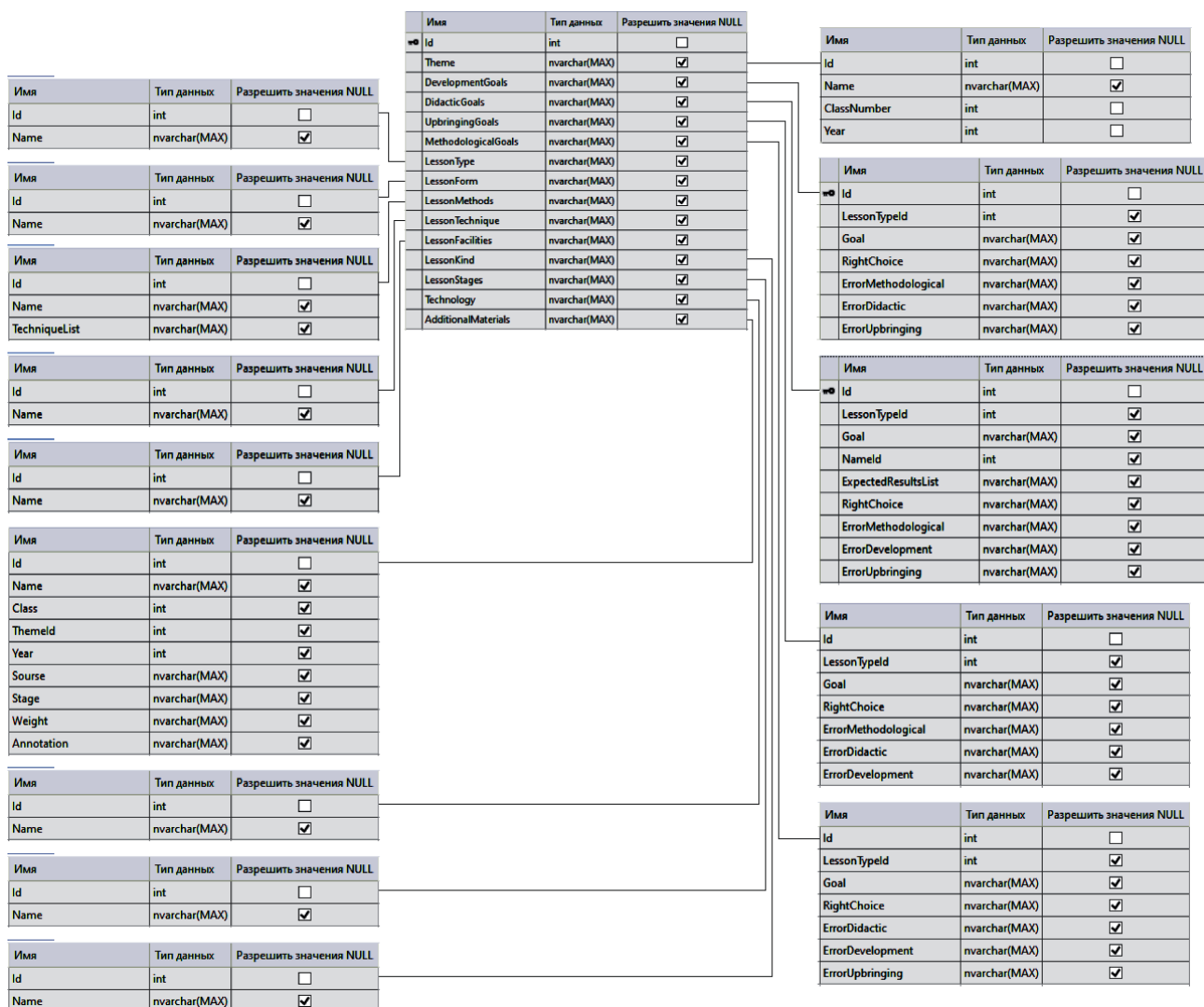


Рис. 12. Таблица Материалы к заданиям и упражнениям базы данных

Список источников

1. *Абламейко С. В., Журавков М. А., Бровка Н. В., Абламейко М. С.* О преподавании и использовании искусственного интеллекта в высшей школе // *Высшая школа. Научно-методычны і публіцыстычны часопіс.* 2023. № 4. С. 18–23. EDN: SBKJQH.
2. *Авдеева С. М., Тарасова К. В.* Об оценке цифровой грамотности: методология, концептуальная модель и инструмент измерения // *Вопросы образования.* 2023. № 2. С. 8–32. EDN: KXUTVQ. DOI: 10.17323/1814-9545-2023-2-8-32.
3. *Босова Л. Л., Самылкина Н. Н., Мишин В. А.* О разноразном обучении программированию в курсе информатики основной школы в условиях дифференциации содержания обучения // *Преподаватель XXI век.* 2024. № 1. Ч. 1. С. 253–273. EDN: SVVUO. DOI: 10.31862/2073-9613-2024-1-253-273.
4. *Босова Л. Л., Самылкина Н. Н., Павлов Д. И., Салахова А. А., Босова А. Ю., Шилтова О. И.* Актуальные вопросы методики обучения информатике в условиях цифровой трансформации образования: монография. М.: МПГУ, 2024. 296 с. EDN: DZKNUD. DOI: 10.31862/9785426313422.
5. *Бровка Н. В., Францевич А. А.* Обучение учащихся основам алгоритмизации и программирования // *Педагогика информатики.* 2020. № 3. С. 1–9. EDN: YLUXUV.
6. *Бруева Е. О.* Управление проектной деятельностью обучающихся на уроках информатики по конструированию роботизированных устройств // *Дидактика математики: проблемы и исследования.* 2024. Вып. 2 (62). С. 66–74. EDN: EGXLFC. DOI: 10.24412/2079-9152-2024-62-66-74.
7. *Букина Е. Ю.* Интегрированный урок по литературе и информатике «Мужичок с ноготок» (VI класс) // *Информатика в школе.* 2022. № 1. С. 46–54. EDN: DSXFCM. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-1-46-54.
8. *Вабищевич С. В., Козловская К. И.* Республиканский ресурсный центр образовательной робототехники // *Педагогика информатики.* 2020. № 2. https://pcs.bsu.by/2020_2/7ru.pdf
9. *Гребень Н. Ф.* Цифровое поведение и цифровая зависимость: конкретизация понятий и их содержания // *Адукацыя і выхаванне.* 2024. № 3 (387). С. 12–19. EDN: PKHXCC.
10. *Григорьев С. Г., Сафронов А. А.* Применение языковых моделей (ChatGPT) к формированию терминологических конструкций предметной области «Информатика» // *Педагогическая информатика.* 2024. № 1. С. 5–12. EDN: ZTCPEU.
11. *Гриншкун В. В., Заславская О. Ю.* Уроки пандемии: новые стратегии и технологии обучения // *Информатика и образование.* 2022. Т. 37. № 3. С. 5–11. EDN: IJSRBQ. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-5-11.
12. *Гриншкун В. В., Шунина Л. А.* Оценка эффективности применения иерархических структур для построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных особенностей школьников // *Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования.* 2023. № 2 (64). С. 95–105. EDN: BXWQLQ. DOI: 10.25688/2072-9014.2023.64.2.09.
13. *Давыдовская В. В., Кохан П. А., Цыбулич А. Н., Абчинец Д. Н.* Содержание и организация этнокультурного воспитания обучающихся при изучении объектно-событийного программирования // *Веснік Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта ім. І. П. Шамякіна.* 2024. № 1 (63). С. 92–98. EDN: LNKJWX.
14. *Дворецкая И. В., Уваров А. Ю.* Как сегодня учат работе с информацией в школе: взгляд ученика. Результаты многоуровневого латентного анализа классов // *Информатика и образование.* 2024. Т. 39. № 2. С. 59–68. EDN: DTQBGZ. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-2-59-68.
15. *Жук А. И.* Цифровизация непрерывного педагогического приложения для обучения студентов методике конструирования план-конспектов уроков по информатике // *Физико-математическое образование: традиции, инновации, перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 26–27 октября 2023 года).* Мн.: БГПУ имени Максима Танка, 2023. С. 186–190. EDN: TROVKM.
16. *Зенько С. И.* Современные подходы к разработке дидактических материалов по информатике // *Педагогика информатики.* 2020. № 3. С. 1–14. EDN: LAWCYC.
17. *Зенько С. И., Маковчик А. А.* О разработке электронного приложения для обучения студентов методике конструирования план-конспектов уроков по информатике // *Физико-математическое образование: традиции, инновации, перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 26–27 октября 2023 года).* Мн.: БГПУ имени Максима Танка, 2023. С. 186–190. EDN: TROVKM.
18. *Иванова А. В., Митющенко Е. В.* Урок информатики в системно-деятельностном подходе по теме «Элементы алгебры логики» // *Информатика в школе.* 2023. № 2. С. 13–24. EDN: VUFGMG. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-2-13-24.
19. *Калина И. И.* Междисциплинарность: учителям легче, ученикам полезнее // *Ярославский педагогический вестник.* 2022. № 5 (128). С. 8–17. EDN: BNBANO. DOI: 10.20323/1813-145X-2022-5-128-8-17.
20. *Кузнецов А. А., Чернобай Е. В.* Педагогический дизайн: как проектировать планируемые образовательные результаты обучающихся? // *Информатика и образование.* 2021. Т. 36. № 6. С. 4–10. EDN: VLTLQA. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-6-4-10.
21. *Маркушевич М. В.* К вопросу о выборе программного обеспечения для поддержки учебного процесса по информатике в общеобразовательной школе, реализуемого в дистанционной форме // *Информатика в школе.* 2021. № 5. С. 35–42. EDN: CZXCGV. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-5-35-42.
22. *Меньшиков В. В.* Урок на тему «Системы управления базами данных. Сортировка. Запросы на выборку данных» // *Информатика в школе.* 2021. № 1. С. 9–19. EDN: KVKVCS. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-1-9-19.
23. *Михайлова А. М.* Исследование действием как способ трансформации представлений педагогов о применении цифровых сервисов на уроке // *Вопросы образования.* 2024. № 2. С. 139–169. EDN: HLYRBT. DOI: 10.17323/vo-2024-16663
24. *Рыжова Н. И., Королева Н. Ю.* Использование цифровых и межпредметных проектно-исследовательских технологий во внеурочной деятельности // *Наука и школа.* 2022. № 4. С. 211–224. EDN: AOKSCM. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-4-211-224.
25. *Склярова Е. А.* Урок-игра «В поисках затерянных байтов» // *Информатика в школе.* 2023. № 6. С. 41–47. EDN: RVNANL. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-6-41-47.
26. *Шихнабиева Т. Ш.* Методические особенности организации образовательного процесса в современных условиях информационного взаимодействия // *Педагогическая информатика.* 2024. № 2. С. 92–100. EDN: AAHWDD.

DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-64-72

В. И. Филиппов*Корпоративный университет развития образования, г. Мытищи, Московская область, Россия;
Средняя общеобразовательная школа № 22, г. Орехово-Зуево, Московская область, Россия*

ЗНАКОМСТВО УЧАЩИХСЯ V—VI КЛАССОВ С ОСНОВАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы ознакомления обучающихся с основами искусственного интеллекта в процессе организации обучения программированию во внеурочной деятельности, а также возможности, предоставляемые средой программирования PictoBlox в процессе организации обучения программированию во внеурочной деятельности учащихся пятых и sixth классов. Приведен краткий обзор данной среды программирования, рассмотрен процесс создания проектов с использованием машинного обучения и искусственного интеллекта. Приведены примеры проектов, в которых используются элементы машинного обучения и искусственного интеллекта. Материалы статьи познакомят учителей информатики и педагогов дополнительного образования с основными методическими подходами к использованию среды программирования PictoBlox в образовательном процессе и будут способствовать организации занятий внеурочной деятельности с использованием данного программного обеспечения.

Ключевые слова: машинное обучение, искусственный интеллект, внеурочная деятельность, программирование, PictoBlox.

1. Введение

В настоящее время важность подготовки в области информатики и информационных технологий обучающихся всех уровней образования не вызывает сомнений. Еще в декабре 2020 года Президент РФ В. В. Путин обратил внимание на необходимость совершенствования преподавания учебного предмета «Информатика» в общеобразовательных организациях с установлением его приоритета в учебном плане и корректировкой содержания примерных основных образовательных программ общего образования [4]. Сегодня образова-

тельные организации могут предложить обучающимся разные варианты траекторий освоения информатики и информационных технологий [1], в том числе интегрируя возможности урочной и внеурочной деятельности, основного и дополнительного образования.

Важной составляющей образования школьников в области информатики и информационных технологий является программирование. Оно развивает логическое мышление, требует навыков структурирования задачи, анализа причинно-следственных связей, а также необходимости придерживаться логических последовательностей. Эти умения помогут обучающимся лучше понимать

Контактная информация

Филиппов Владимир Ильич, канд. пед. наук,

доцент кафедры естественно-математических дисциплин, Корпоративный университет развития образования, г. Мытищи, Московская область, Россия; *адрес:* 141006, Россия, Московская область, г. Мытищи, ул. Индустриальная, д. 13;

учитель информатики, средняя общеобразовательная школа № 22, г. Орехово-Зуево, Московская область, Россия; *адрес:* 142602, Россия, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Гагарина, д. 21;

e-mail: vf95@rambler.ru

V. I. Filippov

Corporate University of Education Development, Mytishchi, Moscow Region, Russia;

School 22, Orekhovo-Zuyevo, Moscow Region, Russia

INTRODUCING STUDENTS OF GRADES 5–6 TO THE BASICS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE WHEN TEACHING PROGRAMMING IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES

Abstract

The article discusses the issues of familiarizing students with the basics of artificial intelligence in the process of organizing programming training in extracurricular activities, as well as the opportunities provided by the PictoBlox programming environment in the process of organizing programming training in extracurricular activities for fifth- and sixth-grade students. A brief overview of this programming environment is given, the process of creating projects using machine learning and artificial intelligence is considered. Examples of projects that use elements of machine learning and artificial intelligence are given. The materials of the article will introduce informatics teachers and teachers of additional education to the main methodological approaches to using the PictoBlox programming environment in the educational process and will contribute to the organization of extracurricular activities using this software.

Keywords: machine learning, artificial intelligence, extracurricular activities, programming, PictoBlox.

мир вокруг себя и решать сложные проблемы не только в программировании, но и в других сферах жизни.

В программировании есть место для творчества. Ребенок может создавать свои собственные приложения, игры и веб-сайты. Это позволяет ему развивать воображение и креативность, а также учиться превращать свои мысли в конкретные результаты. В современном мире профессия программиста считается одной из самых востребованных. Программирование требует постоянного решения сложных задач и преодоления ошибок. Школьник, занимающийся программированием, научится не бояться ошибок и находить эффективные пути их исправления. Также у обучающихся развиваются навыки коммуникации. Ребенок, участвуя в коллективных проектах по программированию, учится эффективно коммуницировать, делиться идеями, адаптироваться к различным ролям в команде, участвовать в распределении задач.

Изучение программирования в рамках школьного курса информатики обеспечивает формирование у обучающихся самых общих представлений о соответствующей деятельности.

Урочную деятельность по освоению программирования целесообразно дополнять внеурочной деятельностью по следующим причинам:

- внеурочная деятельность младших школьников в области программирования будет способствовать формированию у них мотивации к освоению программирования в рамках школьной программы;
- внеурочная деятельность по программированию, организованная после знакомства учащихся с программированием в курсе информатики основной школы или параллельно с этим процессом, позволит мотивированным школьникам изучить программирование на более глубоком уровне и, возможно, определиться со своим будущим профессиональным выбором;
- именно в рамках внеурочной деятельности возможна реализация творческого потенциала программирования.

В настоящее время с развитием информационных технологий и появлением большого количества данных машинное обучение и искусственный интеллект стали одними из самых перспективных и быстроразвивающихся областей науки и технологий.

Искусственный интеллект, ИИ (англ. Artificial Intelligence, AI) — это область компьютерных наук, которая занимается созданием устройств, способных анализировать данные и принимать решения, как это делают люди. **Машинное обучение** (англ. Machine Learning, ML) — это один из разделов науки об искусственном интеллекте. Здесь используются алгоритмы для анализа данных, получения выводов или предсказаний в отношении чего-либо. Вместо того чтобы кодировать набор команд вручную, машину обучают и дают ей возможность научиться выполнять поставленную задачу самостоятельно. Таким образом, машинное обучение — это область искусственного интеллекта, которая позволяет компьютерам извлекать знания из данных и использовать их для принятия решений.

В эпоху цифровизации и глобализации сфера образования претерпевает изменения, приобретает новые

высокоинтеллектуальные оттенки, обусловленные внедрением в нее таких цифровых инструментов, как нейросети, искусственный интеллект и т. д. Образовательная система России — важная составляющая развития нашего государства, требующая к себе особого внимания для подготовки высококвалифицированных специалистов, обладающих необходимыми конкурентными преимуществами на рынке труда и готовых реализовывать свой потенциал в условиях цифровой экономики [10, 11]. Ключевая задача использования в образовательной сфере искусственного интеллекта, как и других цифровых технологий, состоит в усовершенствовании процесса обучения и создании необходимой среды, позволяющей повысить качество, эффективность и доступность образования [8].

В России разработана и утверждена указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 года № 490 Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года [9]. В данном документе определены следующие основные задачи развития искусственного интеллекта [6]:

- поддержка научных исследований;
- разработка и развитие программного обеспечения, в котором используются технологии искусственного интеллекта;
- повышение доступности и качества данных;
- повышение доступности аппаратного обеспечения;
- повышение уровня обеспечения российского рынка технологий искусственного интеллекта квалифицированными кадрами;
- повышение уровня информированности населения о возможных сферах использования технологий искусственного интеллекта;
- создание системы регулирования общественных отношений, возникающих в связи с развитием и использованием технологий искусственного интеллекта.

2. Особенности образовательной платформы PictoBlox для обучения учащихся V—VI классов элементам машинного обучения и искусственного интеллекта

Для успешного применения технологий ИИ в будущем **необходимо организовать обучение учеников V—VI классов элементам машинного обучения и искусственного интеллекта**. Знакомство с ними школьников поможет ребятам в дальнейшем более глубоко освоить данные технологии, будет способствовать повышению информационных навыков обучающихся, даст им возможность развить креативные и аналитические способности, а также позволит принимать обоснованные решения на основе анализа данных. Обучение необходимо проводить в соответствии с возрастными особенностями школьников. Учащиеся должны получать доступ к знаниям постепенно — начинать с простых концепций и алгоритмов и только потом переходить к более сложным технологиям. Для наибольшей эффективности необходимо использовать методику,

основанную на играх и задачах. Это позволит ребятам учиться в интерактивной и увлекательной форме, легче осваивать новый материал.

Авторским коллективом под руководством Л. Л. Босовой в 2021 году была разработана **программа внеурочной деятельности общеинтеллектуальной направленности «Программируем, учимся и играем!»**. Данная программа построена в полном соответствии с требованиями, предъявляемыми ФГОС к программам внеурочной деятельности и выраженными в целостном комплексе личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов [2]. С программой и методическими материалами, позволяющими ее реализовывать, можно познакомиться на сайте УМК «Информатика» [5].

При реализации курса «Программируем, учимся и играем!» в настоящее время мы рекомендуем использовать **образовательную платформу PictoBlox**. PictoBlox представляет собой программное обеспечение для блочного программирования на основе среды программирования Scratch 3.0 и имеет аналогичный набор функций. Она доступна для операционных систем Microsoft Windows, macOS, Linux, Android, iOS, а также позволяет работать в браузере [14]. Платформа предназначена для бесплатного использования частными лицами и в некоммерческих целях.

PictoBlox предлагает **расширенные возможности взаимодействия с оборудованием**: есть специальные расширения для создания проектов на основе интернета вещей (IoT), управления проектами Scratch с помощью

мобильного приложения через Bluetooth, программирования приводов, датчиков, модулей дисплея и многого другого.

Еще одним достоинством PictoBlox является **возможность программирования на языке Python**, который широко используется в профессиональной разработке программного обеспечения. Благодаря этому PictoBlox становится отличным инструментом для тех, кто хочет углубиться в программирование и перейти на следующий уровень.

Данная среда также является **незаменимым инструментом для работы с искусственным интеллектом**, предоставляя доступ к дополнительным модулям искусственного интеллекта (рис. 1), которые позволяют обнаруживать и классифицировать объекты как на фотографиях, так и в режиме реального времени через веб-камеру [7]. (**Обратите внимание:** без регистрации блоки искусственного интеллекта машинного обучения не работают.)

Обучающиеся получают возможность изучить технологии распознавания лиц и текста, а также распознавания речи. PictoBlox позволяет ученикам встраивать возможности искусственного интеллекта в свои проекты одним нажатием кнопки. В среде машинного обучения PictoBlox возможен импорт наборов данных и анализ сложных паттернов данных с помощью моделей машинного обучения. PictoBlox позволяет создавать 3D-среды и исследовать новые измерения творчества с помощью дополненной реальности (AR) и виртуальной реальности (VR).



Рис. 1. Перечень доступных расширений среды программирования PictoBlox

3. Создаем первые проекты с элементами машинного обучения в среде программирования PictoBlox

Рассмотрим несколько несложных примеров, демонстрирующих основные понятия и приемы машинного обучения.

Добавим в проект расширение «Машинное обучение» (рис. 2).

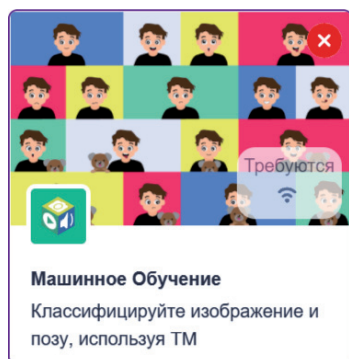


Рис. 2. Добавление расширения машинного обучения

После добавления переходим к созданию модели для обучения по фотографиям на сайте: <https://teachablemachine.withgoogle.com/train>. **Teachable Machine** — это веб-инструмент, который позволяет быстро и легко создавать модели машинного обучения для проектов без необходимости программирования. С его помощью можно обучить компьютер распознавать изображения, звуки и позы, а затем экспортировать модель для сайтов, приложений и других устройств.

Использование Teachable Machine проходит в три этапа.

Этап 1. Сбор информации.

На этом этапе пользователь группирует примеры по классам. В данном случае под *классом* понимается категория объектов, которые модель будет классифицировать. Так, если мы будем создавать модель для распознавания разных видов фруктов, то можем добавить классы для каждого вида фрукта (например, «Яблоки», «Бананы» и «Груши»). Рекомендуется подготовить заранее фотографии объектов, которые будут использоваться

при обучении модели. Для качественного обучения необходимо не менее 10 различных фотографий каждого объекта из класса. Чем больше будет фотографий, тем более качественно будет обучена модель. Следует использовать высококачественные изображения — чем выше качество изображений, тем лучше будет работать модель.

Пример с двумя классами — «Котики» и «Собачки» — приведен на рисунке 3.

Этап 2. Обучение модели.

На данном этапе пользователь может сделать дополнительные настройки создаваемой модели.

Рассмотрим подробнее настраиваемые параметры, которые необходимо учитывать перед тем, как запустить обучение:

- **Эпохи.** Эпоха означает, что модель изучила каждый пример из обучающего образца хотя бы раз. Например, если указано 50 эпох, то при обучении набор данных обрабатывается 50 раз. В целом, чем больше это значение, тем лучше модель научится прогнозировать данные. Но следует учитывать, что увеличение этого значения приведет к тому, что и времени на обучение будет затрачено гораздо больше.
- **Размер пакета** — это набор образцов, которые используются в одной итерации при обучении. Допустим, выбран пакет размером 16, а изображений 32. Это значит, все данные будут поделены на два пакета: $32 : 16 = 2$. Как только модель ознакомится с двумя пакетами, завершится одна эпоха. Обычно не требуется менять данное число, но можно провести эксперимент — изменять его и засекают время обучения.
- **Скорость обучения.** Это гиперпараметр, который используется для управления весом нейронной сети. Будьте осторожны с изменением этого числа! Даже небольшие изменения могут существенно повлиять на то, насколько эффективно учится ваша модель.

Пример окна с настройками приведен на рисунке 4.

По окончании обучения проведем проверку обученной модели. Загрузим фотографию или сделаем ее с помощью веб-камеры. Примеры тестирования модели с использованием готовой фотографии и веб-камеры приведены на рисунках 5 и 6 соответственно.

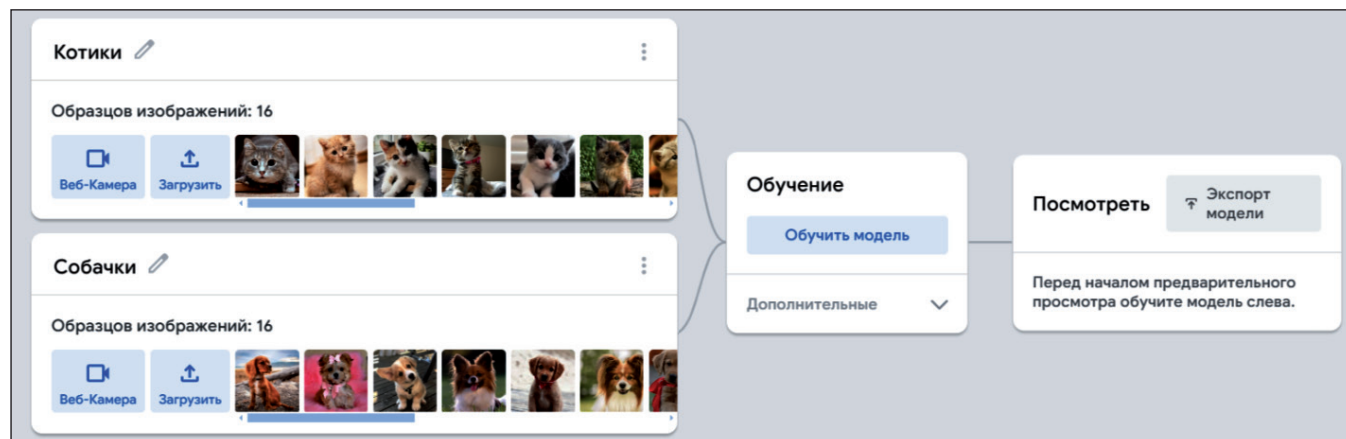


Рис. 3. Результаты первого этапа обучения модели

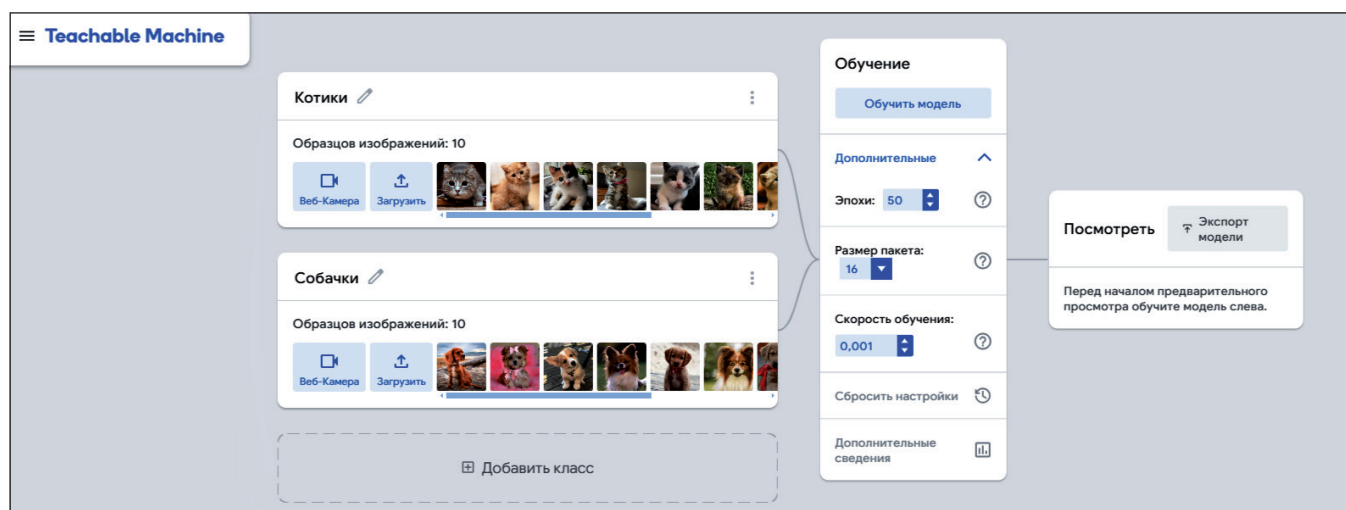


Рис. 4. Настройки второго этапа обучения модели

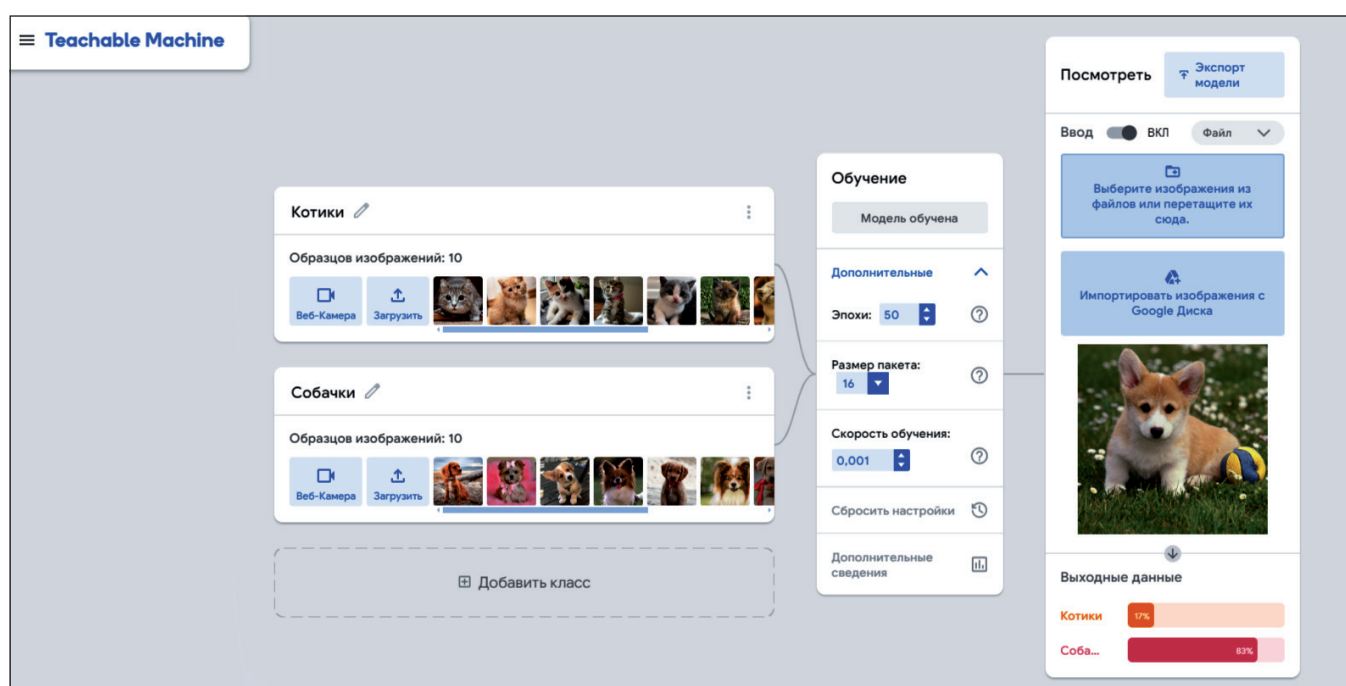


Рис. 5. Результаты тестирования модели (используется фотография из интернета)

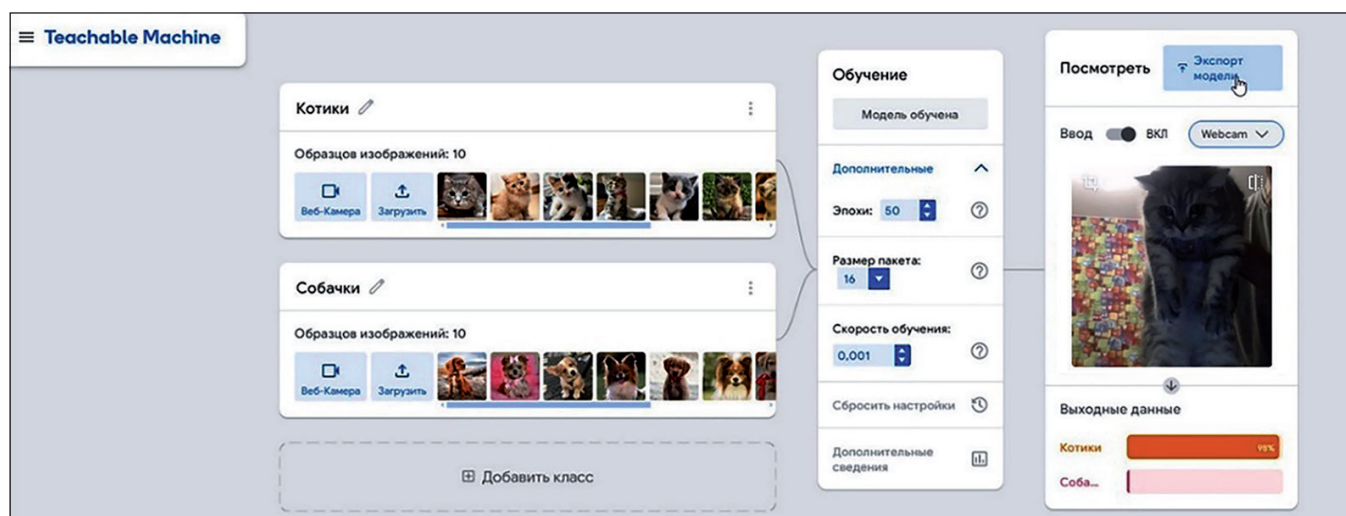


Рис. 6. Результаты тестирования модели (используется фотография с веб-камеры)

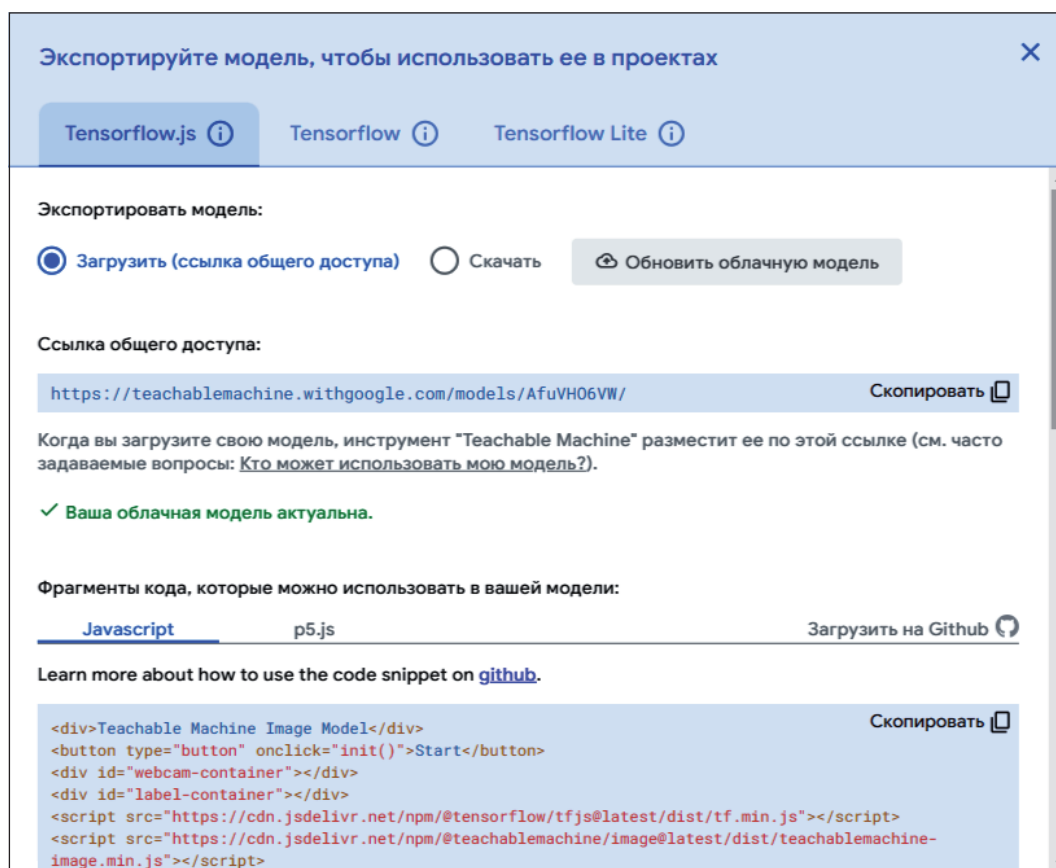


Рис. 7. Окно экспорта модели

Этап 3. Экспорт модели.

Если качество распознавания объектов устраивает — проведем экспорт модели. Экспортировать созданную модель можно на сайт или в приложение. Также ее можно скачать на компьютер в виде файла. На рисунке 7 приведен пример того, как модель размещена на сайте и как получила ссылку общего доступа для использования в PictoBlox.

Для использования созданной модели в PictoBlox переходим в расширение «Машинное обучение» и нажимаем кнопку *Загрузить модель*, в появившемся окне вставляем ссылку на модель и нажимаем кнопку *Загрузка модели* (рис. 8).

После загрузки ссылки появятся дополнительные блоки с машинным обучением (рис. 9). Теперь их можно использовать в процессе создания программ. Обратите внимание, что они зависят от того, на какие классы вы проводили обучение.

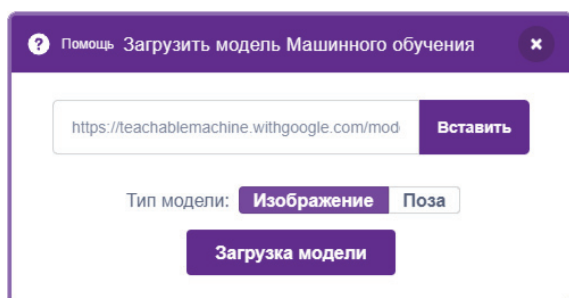


Рис. 8. Окно загрузки модели в PictoBlox

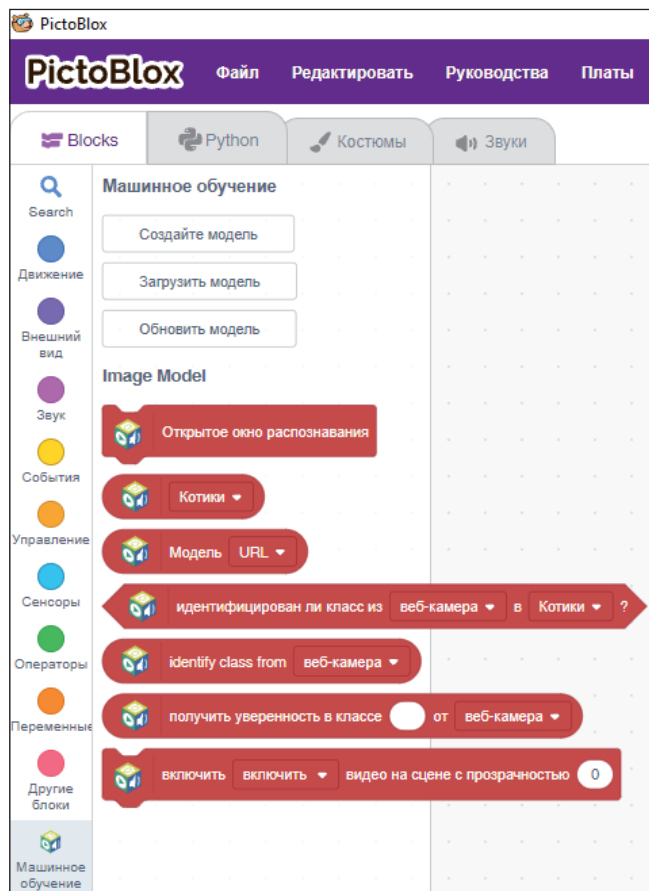


Рис. 9. Блоки машинного обучения в PictoBlox

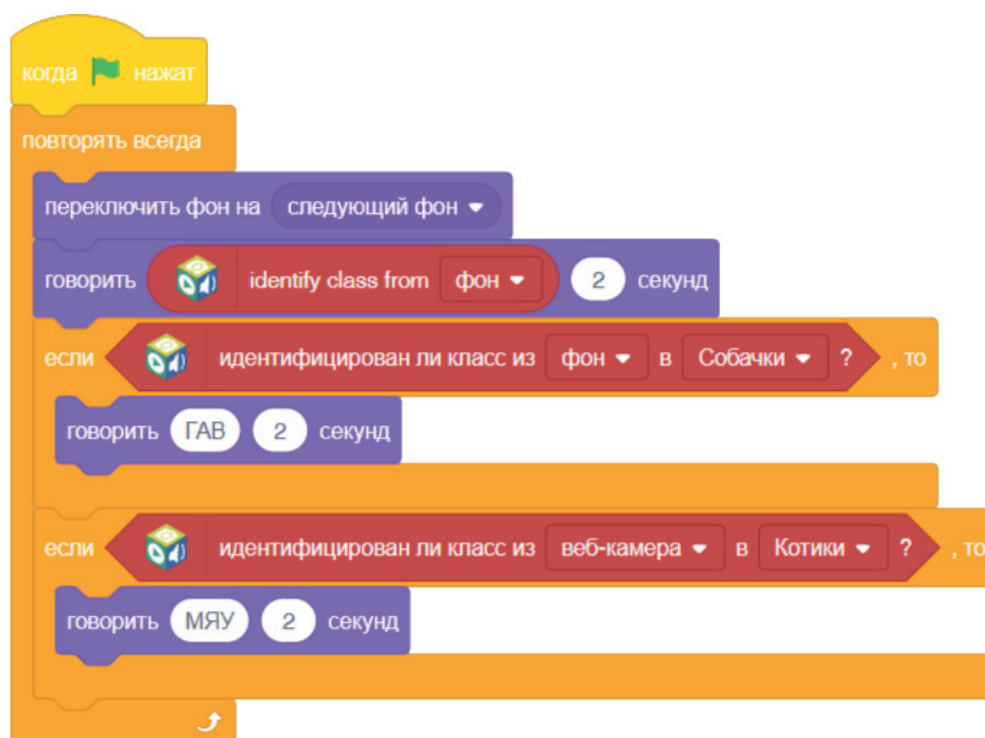


Рис. 10. Пример проекта с элементами машинного обучения в PictoBlox

На базе созданной модели создадим **проект «Кошки и собаки»** по следующему сценарию: на сцене программы при смене фона демонстрируются изображения кошек и собак. При распознавании изображения спрайт персонажа говорит «Котики» или «Собаки», после этого говорит «гав» или «мяу» (рис. 10).

Приведем примеры проектов, в которых используется машинное обучение:

- **Бабочки.** На веб-камеру компьютера демонстрируются предметы разных цветов. Спрайты бабочек окрашиваются в тот цвет, которым окрашен предмет. Предварительно необходимо создать модель, способную распознавать цвета.
- **Анимированная открытка.** На веб-камеру компьютера демонстрируются предметы разных цветов. Спрайты шаров или букв надписи окрашиваются в тот цвет, которым окрашен предмет. Предварительно необходимо создать модель, способную распознавать цвета.
- **Лабиринт.** На веб-камеру демонстрируются жесты рук — для управления движениями спрайта персонажа. Персонаж должен пройти до конца лабиринта. Предварительно необходимо создать модель, способную распознавать жесты рук.

4. Знакомство с технологией распознавания лиц в среде программирования PictoBlox

Распознавание лиц с использованием искусственного интеллекта — это технология компьютерного зрения, которая используется для идентификации человека или объекта на изображении или видео. Она использует комбинацию методов, включая глубокое обучение, алго-

ритмы компьютерного зрения и обработку изображений. Эти технологии применяются для того, чтобы система могла обнаруживать, распознавать и проверять лица на цифровых изображениях или видео. В последние несколько лет распознавание лиц привлекает пристальное внимание и было признано одним из наиболее перспективных приложений в области анализа изображений.

Процесс распознавания лиц состоит из нескольких этапов:

1. **Обнаружение лица.** Для этого используются нейронные сети, обученные находить лица на изображениях.
2. **Нахождение ключевых точек лица.** После того как лицо обнаружено на изображении, оно преобразуется до стандартного положения, где ключевые точки, такие как нос, глаза, рот, находятся в определенных заранее заданных участках изображения.
3. **Определение вектора лица.** На этом этапе нейросеть высчитывает для конкретного лица вектор его признаков. По сути, лицу присваивается набор чисел, полученных из его различных характеристик, которые определяет нейронная сеть.
4. **Идентификация.** На этом этапе система сравнивает полученный ранее вектор с другими векторами из базы. Чем меньше разница между числами, тем выше вероятность совпадения.

В программе PictoBlox возможно распознавание следующих эмоций: злость, отвращение, страх, счастье, грусть, удивление. В таблице приведены основные блоки расширения для распознавания лиц программы PictoBlox, позволяющего обнаруживать и распознавать человеческие лица с помощью распознавания лицевых ориентиров [12, 13].

Таблица

Описание блоков PictoBlox из расширения распознавания лиц

№ п/п	Блок	Описание блока
1		Включает видео на сцене с помощью блока прозрачности ()%; позволяет управлять трансляцией с камеры на сцене
2		Включает/отключает автоматическое отображение поля при распознавании лиц на сцене
3		Используется для установки порога достоверности (точности) распознавания лиц: 0 означает низкую достоверность, 1 — высокую. С помощью порогового значения можно установить уровень достоверности, необходимый для распознавания лиц
4		Анализирует изображение и сохраняет информацию о лице локально; к этой информации можно получить доступ с помощью других блоков, аналогичных компьютерному зрению
5		После анализа изображений можно использовать этот блок, чтобы получить количество лиц, распознанных на изображении
6		Сообщает о распознанном выражении выбранного лица. Если выбранное лицо не обнаружено, выдается сообщение NULL
7		Проверяет, есть ли на выбранном лице определенная эмоция или ее нет: злость, отвращение, страх, счастье, грусть, удивление. Если эмоция совпадает, то блок возвращает true; в противном случае — false
8		Сообщает следующие атрибуты лица: координату x, координату y, ширину, высоту
9		Сообщает о положении по осям x и y выбранной точки на выбранной грани
10		Сообщает положение x и y выбранного ориентира (номер от 1 до 68) выбранного лица
11		Позволяет пользователю добавить конкретное лицо в базу данных с камеры или сцены. Пользователь также может указать имя лица с помощью аргумента. При сохранении лицо, добавленное в базу данных, также сохраняется в файле PictoBlox
12		Удаляет все сохраненные базы данных изображений для распознавания лиц
13		Используется для сопоставления входного изображения с камеры или видеозаписи сцены с сохраненными классами, ранее сохраненными в базе данных. Также сохраняет все данные о лицах в PictoBlox для доступа других блоков
14		Используется для проверки принадлежности входного изображения к одному из ранее определенных классов. Класс, с которым будет выполняться проверка, можно задать с помощью выпадающего меню
15		Используется для определения класса входного лица, обнаруженного в результате анализа

Можно предложить следующие идеи для проектов, демонстрирующих обучающимся возможности технологии распознавания лиц:

- **Распознай эмоцию.** Человек показывает на камеру свою эмоцию, а спрайт ее озвучивает [3].
- **Распознай, сколько лиц на фотографии.** Демонстрируется на фоне или через веб-камеру фотография с несколькими лицами. Спрайт определяет, сколько лиц на фотографии и какие у них эмоции.
- **Диалог с виртуальным другом.** Это творческий проект. В зависимости от эмоции человека происходит диалог со спрайтом.
- **Умный дом.** На первом этапе запоминается лицо. На втором этапе запрашивается изображение с веб-камеры. В зависимости от результатов распознавания дверь открывается или выдается сообщение, что доступ запрещен.

5. Заключение

Реализация курса внеурочной деятельности «Программируем, учимся и играем!» с использованием среды программирования PictoBlox будет способствовать развитию у обучающихся алгоритмического, логического и системного мышления, формированию у них творческого подхода к решению задач, культуры пользования информационными и коммуникационными технологиями, умений и навыков проектной и исследовательской деятельности, а также даст возможность обучающимся готовить и представлять цифровые проекты (игры и приложения) с элементами искусственного интеллекта на конкурсах различного уровня.

Список источников

1. Босова Л. Л. О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества // Информатика в школе. 2022. № 4. С. 5–14. EDN: DKRLZV. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-5-14.
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю., Филиппов В. И. «Программируем, учимся и играем!». Программа курса внеурочной деятельности для учащихся III–VI классов // Информатика в школе. 2021. № 6. С. 3–15. EDN: PPFNPU. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-6-3-15.
3. Дегтярева Е. В. Машинное обучение и искусственный интеллект в PictoBlox // НОВАТОР. 25 июля 2021. <https://novator.team/post/1593>
4. Конференция по искусственному интеллекту. 4 декабря 2020 года. <http://www.kremlin.ru/events/president/news/64545>
5. Методические материалы для реализации программы внеурочной деятельности «Программируем, учимся и играем!» // УМК «Информатика». Авторы Босова Л. Л., Босова А. Ю. Официальный сайт. <https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/scratch.php>
6. Национальная стратегия. Искусственный интеллект Российской Федерации. <https://ai.gov.ru/national-strategy/>
7. Обиденков Ю. Н., Шевчук М. В., Костякова В. Г. Погружение в основы программирования с использованием готовых модулей машинного обучения и искусственного интеллекта // Инженерное образование в цифровом обществе. Материалы Международной научно-методической конференции (Минск, 14 марта 2024 года). В 2 ч. Мн.: Белорусский государственный университет информатики и электроники, 2024. С. 270–271. EDN: AYSYHW. https://libelddoc.bsuir.by/bitstream/123456789/55056/1/Obydenkov_Soft_immersion.pdf
8. Склярова Н. Ю., Бродовская Е. В., Огнев А. С., Лукушин В. А. Эффекты и перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в российскую систему школьного образования // Преподаватель XXI век. 2023. № 3–1. С. 146–160. EDN: EVFPXY. DOI: 10.31862/2073-9613-2023-3-146-168.
9. Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731>
10. Филатова О. Н., Зиновьева О. Н., Гринина М. В. Инновации в профессиональном образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 77–2. С. 376–379. EDN: VBDKQR.
11. Филатова О. Н., Феофанова Т. Д., Маркова А. Д. Педагогический Кванториум как средство повышения цифровых компетенций // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2022. № 1 (59). С. 61–64. EDN: ZAYBQR. DOI: 10.46845/2071-5331-2022-1-59-61-64.
12. Face Detection — Blocks, Python Functions, Projects | PictoBlox Extension // STEMpedia Education — Community, Learning Resources & Courses. <https://ai.thestempedia.com/extension/face-detection/>
13. PictoBlox Documentation: Get Started with Block Coding, Python, AI Projects & More // STEMpedia Education — Community, Learning Resources & Courses. <https://ai.thestempedia.com/docs/pictoblox/>
14. PictoBlox: Learn coding and program robots online (Веб-версия программы PictoBlox). <https://pictoblox.ai>



DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-73-77

М. И. Шутикова, С. А. Бешенков*Московский государственный университет спорта и туризма, г. Москва, Россия;**Корпоративный университет развития образования, г. Мытищи, Московская область, Россия*

ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК НЕОБХОДИМОГО ЭЛЕМЕНТА СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

В статье рассматривается проблема информационной безопасности в контексте фундаментальных вызовов цифрового социума и задач современного образования. Основной акцент делается на осмыслении механизмов информационных угроз и выработке стратегии защиты от этих угроз.

Рассматриваются следующие аспекты информационной безопасности: феномен «личности онлайн» и угрозы для человеческой личности, исходящие от социальных сетей, гаджетов, смартфонов и т. д.; социальные информационные технологии со скрытой целью; искусственный интеллект, его технологический и мировоззренческий контексты. Методология анализа информационных угроз основана на выделении трех ключевых составляющих информации: запись, смысл, отношение субъекта. Это позволяет рассматривать различные феномены информационного социума с единой точки зрения. Обсуждаются вопросы изучения основ информационной и ментальной безопасности в рамках отдельных учебных предметов.

Ключевые слова: информационный социум, информационная безопасность, информационные угрозы, социальные информационные технологии, искусственный интеллект.

1. Введение

Проблема информационной безопасности — фундаментальная проблема современного цифрового социума, которая приобрела особое значение в связи

с резко обострившейся обстановкой в мире. При этом речь идет, прежде всего, о защите человеческой личности от негативного информационного воздействия, объективно присущего вышеназванной общественной формации.

Контактная информация

Шутикова Маргарита Ивановна, доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры теории и методики спорта и физического воспитания, Московский государственный университет спорта и туризма, г. Москва, Россия; *адрес:* 117519, Россия, г. Москва, ул. Кировоградская, д. 21, корп. 1; профессор кафедры естественно-математических дисциплин, Корпоративный университет развития образования, г. Мытищи, Московская область, Россия; *адрес:* 141006, Россия, Московская область, г. Мытищи, ул. Индустриальная, д. 13; *e-mail:* raisins_7@mail.ru

Бешенков Сергей Александрович, доктор пед. наук, профессор, профессор кафедры теории и методики спорта и физического воспитания, Московский государственный университет спорта и туризма, г. Москва, Россия; *адрес:* 117519, Россия, г. Москва, ул. Кировоградская, д. 21, корп. 1; профессор кафедры естественно-математических дисциплин, Корпоративный университет развития образования, г. Мытищи, Московская область, Россия; *адрес:* 141006, Россия, Московская область, г. Мытищи, ул. Индустриальная, д. 13; *e-mail:* srg57@mail.ru

M. I. Shutikova, S. A. Beshenkov

Moscow State University of Sport and Tourism, Moscow, Russia;

Corporate University of Education Development, Mytishchi, Moscow Region, Russia

STUDYING INFORMATION SECURITY ISSUES AS A NECESSARY ELEMENT OF MODERN EDUCATION

Abstract

The article considers the problem of information security in the context of fundamental challenges of digital society and tasks of modern education. The main emphasis is on understanding the mechanisms of information threats and developing a strategy for protecting against these threats.

The following aspects of information security are considered: the phenomenon of Personal Identity Online and threats to the human personality emanating from social networks, gadgets, smartphones, etc.; social information technologies with a hidden purpose; artificial intelligence, its technological and ideological contexts. The methodology of analyzing information threats is based on identifying three key components of information: record, meaning, subject's attitude. This allows us to consider various phenomena of the information society from a common point of view. The issues of studying the basics of information and mental security within the framework of different academic subjects are discussed.

Keywords: information society, information security, information threats, social information technologies, artificial intelligence.

Информационная безопасность — многоплановая проблема. В рамках данной статьи мы рассмотрим только некоторые ее аспекты, а именно:

- феномен «личности онлайн» и угрозы для человеческой личности, исходящие от социальных сетей, гаджетов, смартфонов и т. д.;
- социальные информационные технологии со скрытой целью;
- искусственный интеллект, его технологический и мировоззренческий контексты.

В настоящее время основная тяжесть изучения основ информационной безопасности ложится на общеобразовательный курс информатики, как школьный, так и вузовский. Эта традиция идет от Федерального компонента государственного образовательного стандарта 2004 года, в котором впервые был введен раздел «Основы социальной информатики», в котором, в частности, обсуждался вопрос информационной безопасности. В последние годы ситуация существенно усложнилась: информационная безопасность стала рассматриваться как часть ментальной безопасности, и эта тема уже выходит за рамки общеобразовательного курса информатики [6]. Но тем не менее именно в информатике формируется инструментарий, с помощью которого можно описать и осмыслить информационные угрозы и выработать стратегию защиты от этих угроз.

Рассмотрим последовательно указанные выше аспекты проблемы информационной безопасности.

2. Феномен «личности онлайн»

Понятие «личность онлайн» (*англ.* Personal Identity Online) впервые было использовано в работах L. Floridi [10] и R. Rodogno [12] для характеристики личности, которая существует и реализуется не только в привычной физической реальности, но и в виртуальном киберпространстве. Это пространство генерирует значительное число разнообразных информационных угроз (троллинг, кибербуллинг и др.), связанных, прежде всего, с глобальными сетями. Каждая из этих угроз имеет свою специфику и внутренние механизмы, которые требуют детального изучения. Тем не менее в этих механизмах можно выделить *общее ядро*, которое может послужить отправной точкой для дальнейшей конкретизации. Опора на это ядро позволяет сформулировать общую стратегию, направленную на нейтрализацию информационных угроз.

Суть названного ядра можно понять, опираясь на структуру самого понятия информации. Как известно, в информации можно выделить, по крайней мере, три составляющие:

- синтаксис — информация должна быть где-то записана;
- семантику — в этой записи должен быть какой-то смысл;
- прагматику — человек как-то относится к информации: доверяет ей, отвергает ее, использует, игнорирует и т. д.

Описание объектов и процессов окружающего мира порождает информацию об этом мире, которую в контексте этой познавательной деятельности можно рассматривать как единство синтаксиса и семантики,

поскольку процесс познания с необходимостью подразумевает введение знаковых систем и придание им определенного смысла. Дальнейшая деятельность человека связана с анализом этих систем, извлечением из них систематизированной информации и формированием знаний.

Вместе с тем развитие информационной техники привело к тому, что названное выше единство синтаксиса и семантики было нарушено в пользу синтаксиса. Еще известный лингвист Т. Виноград подчеркивал, что компьютер — это машина для создания и преобразования знаков. Порождение знаков без необходимого семантического подкрепления привело к их экспоненциальному росту и, как следствие, размыванию устоявшихся стратегий и стереотипов взаимоотношения человека и социума. В конечном счете именно этот дисбаланс можно рассматривать как искомое ядро внутреннего механизма значительного числа информационных угроз. При этом речь идет не только о конкретных видах угроз, а о негативном влиянии виртуального мира в целом.

Следует подчеркнуть, что сама идея некоего альтернативного мира, в определенном смысле параллельного миру реальному, возникла достаточно давно, вне всякой связи с информационной революцией и компьютерной техникой. Появление компьютера и языков программирования позволило реализовать эту идею и одновременно породило спектр проблем, которые и обозначаются как «угрозы цифрового социума».

Возвращаясь к проблеме информационной безопасности, можно сказать следующее. Наименее эффективным способом противодействия информационным угрозам является система запретов и разнообразных бесед общего характера. Эффективно противодействовать можно только в том случае, когда понятен *механизм воздействия*, который, как правило, действует в образовавшемся «створе» между синтаксисом и семантикой как основными составляющими любого информационного продукта. Баланс между этими составляющими существенным образом снижает риски негативного информационного воздействия. Такой баланс достигается последовательной реализацией интегративного начала, реализованного в рамках всей системы образования.

3. Социальные информационные технологии

Современный цифровой социум называют иногда цивилизацией технологий, поскольку технологии в нем играют столь же значительную роль, как и информация.

Технология — это упорядоченная последовательность этапов, операций и действий, совершаемая над объектом, которая приводит к заранее заданному результату.

Информационные технологии — это технологии, объектом которых является информация. Учитывая приведенные выше составляющие информации, эти технологии могут относиться к синтаксису, семантике или прагматике или одновременно к нескольким составляющим.

Приведем примеры.

Пример 1.

Преобразование римской записи числа в арабскую запись, если не углубляться в ее суть, является преобразованием *синтаксической* составляющей. Само же число не зависит от формы его записи. Однако арабская нумерация построена на совершенно иных принципах, нежели римская. В Римской империи принципиально не могла возникнуть информатика, в то время как арабская запись сделала возможным появление понятия алгоритма, которое стало одним из основных понятий информатики.

Пример 2.

Как известно, в рамках советской идеологии участники восстания 14 декабря 1825 года подавались исключительно как революционеры, последовательные борцы с самодержавием. В этом ключе, в частности, трактовалось известное со школы стихотворение А. С. Пушкина «Во глубине сибирских руд». Концовка этого стихотворения — «Темницы рухнут — и свобода / Вас примет радостно у входа, / И братья меч вам отдадут» — в этой трактовке содержала как будто призыв к дальнейшему продолжению борьбы.

Однако перевод этого стихотворения на французский язык, выполненный графиней Е. П. Ростопчиной для Александра Дюма-отца (он в то время находился в России), дает совершенно иную трактовку этой концовки. По-французски она звучит так: «Et vos frères vous présenteront le glaive de l'homme libre...», что в дословном переводе означает: «И братья твои преподнесут меч свободного человека...» Как известно, «меч свободного человека», шпага, в XIX веке служила символом дворянских привилегий. Декабристы были с позором лишены этих привилегий (над головой каждого из них была сломана шпага). То есть, согласно этой интерпретации, поэт выражает надежду, что когда-нибудь декабристы снова вернутся в свой круг [1].

Таким образом, перевод стихотворения на французский язык (преобразование информации) более полно показал отношение А. С. Пушкина к декабристам (которое обозначено и в других произведениях поэта): они предстают уже не революционерами, а, скорее, ведомыми неясными стремлениями бунтарями, которые ничего не смогли сделать и при этом потеряли самое важное — свободу. Именно такая трактовка в настоящее время доминирует в оценке движения декабристов.

В этой ситуации можно увидеть преобразование именно *смысла* текста и формирование иного отношения к отраженным в нем событиям.

Приведенные примеры дают первоначальное представление о социальных аспектах информационных технологий.

Социальные информационные технологии — это технологии, объектом которых является отдельный человек, социальные группы или целые общества. Применение этих технологий ставит своей целью формирование у людей заранее заданных качеств.

Любая технология, в том числе социальная информационная технология, направлена на *достижение определенной цели*. Эта цель всегда известна заказчикам и разработчикам социальной информационной технологии, но тем, на кого направлена технология, она может быть известна или неизвестна. В зависимости от

этого будем выделять *открытые социальные информационные технологии* и *социальные информационные технологии со скрытой целью*.

Современный цифровой социум является идеальным полигоном применения социальных информационных технологий.

Еще в 20-х годах XX века Э. Бернейс (племянник знаменитого психолога З. Фрейда) сформулировал мысль, что поскольку в демократическом обществе отсутствует какая-либо определенная идеология и, следовательно, устоявшиеся представления, то единственным способом управления является манипуляция, осуществляемая с помощью социальных технологий, прежде всего, информационных. «Сознательное и умное манипулирование сформированными привычками и мнениями масс является важной составляющей демократического общества. Те, кто манипулирует этим незримым механизмом общества, составляют тайное правительство, которое является истинной правящей силой в нашей стране. Нами управляют, наш разум формируют, наши вкусы устанавливают/направляют/приводят в соответствие нужным стандартам/обрабатывают по шаблону, наши идеи формулируют за нас/нам навязывают/нам внушают — по большей части те люди, о которых мы никогда не слышали. Это логичное следствие того, как устроено наше демократическое общество» [2].

Одним из эффективных приемов воздействия на сознание человека является *язык зрительных образов*.

В ходе развития цивилизации человек выработал два, в принципе, равноправных языка для записи, хранения и передачи информации — знаковый (цифра, буква) и иконический (визуальный образ, картина). Однако сила их воздействия на человека неодинакова. Еще в прошлом веке социолог Г. Лебон писал: «Толпа мыслит образами, и вызванный в ее воображении образ, в свою очередь, вызывает другие, не имеющие никакой логической связи с первым... Могущество слов находится в тесной связи с вызванными ими образами и совершенно не зависит от их реального смысла. Очень часто слова, имеющие самый неопределенный смысл, оказывают самое большое влияние на толпу» [7].

Пример 3.

Манипуляция сознанием может осуществляться путем вбрасывания в общество различных мемов — некоторых первичных элементов, из которых складывается информация. Эти элементы передаются от человека к человеку (особенно в среде интернета) и формируют в обществе внутренние связи. Пример мема приведен на рисунке:



Факт существования таких образований был известен давно. Еще в 1903 году выдающийся русский физиолог В. М. Бехтерев в книге «Внушение и его роль в общественной жизни» писал о *ментальных микробах*, которые, «подобно настоящим физическим микробам действуют везде и всюду и передаются чрез слова, жесты и движения окружающих лиц, чрез книги, газеты и пр.» [3].

Однако прибегать к внушению и манипуляции сознанием другого человека тогда считалось недостойным и осуждалось.

4. Искусственный интеллект

Среди всех технологий четвертой технологической революции исключительное значение приобрели технологии искусственного интеллекта. Непосредственным поводом их развития послужило появление феномена *больших данных* (англ. Big Data) — сведений, объем которых растет экспоненциально.

В более широком смысле термин «большие данные» относится к данным, которые являются такими большими, динамичными или сложными, что их трудно или невозможно обрабатывать традиционными методами. Согласно Д. Лейни, большие данные описываются тремя V: Volume — объем, Velocity — скорость, Variety — разнообразие. Большие данные являются качественно новым информационным объектом, который требует особых методов анализа и обработки [11].

Именно искусственный интеллект способен справиться с нарастающим потоком неструктурированных данных.

Границы понятия «искусственный интеллект» не являются строго очерченными. Еще Н. Винер подчеркивал, что «главное преимущество мозга перед машиной — способность оперировать с нечетко очерченными понятиями. В таких случаях вычислительные машины <...> почти не способны к самопрограммированию. <...> Мозг свободно воспринимает стихи, романы, картины, музыку, содержание которых любая вычислительная машина должна была бы отбросить как нечто аморфное» [5].

С точки зрения практики *искусственный интеллект — это прежде всего система, которая самостоятельно может принимать решения*. В этом случае она может выбирать оптимальный способ обработки больших массивов данных. Принятие решений существенно зависит от характеристик самой системы и от психологической модели принятия решения. Одним из первых подходов к автоматизации процесса принятия решений был подход В. Н. Пушкина и Д. А. Поспелова. В рамках этого подхода стало возможным автоматизировать процессы принятия решений в различных системах: аэропортах, автохозяйствах, портовых структурах и т. д. Фактически еще в 60-х годах XX века была построена одна из первых реально работающих систем искусственного интеллекта [8].

В настоящее время методы и компьютерные инструменты искусственного интеллекта многообразны и эффективны. Сфера их применения постоянно растет. Вместе с тем следует обратить внимание на один аспект.

Сама идея искусственного интеллекта возникла еще при зарождении науки Нового времени как естественное

развитие самой идеи технологии, без всякой привязки к реальным потребностям. Эта идея послужила источником создания различных устройств, имитирующих человеческую деятельность. Более того, она стала сверхзадачей всей западно-европейской цивилизации. Максимально точно названную идею сформулировал И. В. Гёте во второй части «Фауста» — произведения, которое, по общепринятому мнению, является энциклопедией западно-европейской мысли [9]:

Ein großer Vorsatz scheint im Anfang toll;
Doch wollen wir des Zufalls künftig lachen,
Und so ein Hirn, das trefflich denken soll,
Wird künftig auch ein Denker machen.

Нам говорят «безумец» и «фантаст»,
Но, выйдя из зависимости грустной,
С годами мозг мыслителя искусный
Мыслителя искусственно создаст.

(Перевод Б. Пастернака.)

Человеку иного менталитета эти устремления к искусственному миру малопонятны. Например, найти подобные мысли у А. С. Пушкина, который был современником И. В. Гёте, решительно невозможно. Тем не менее, используя технологии искусственного интеллекта во все более увеличивающемся числе задач, мы неизбежно приобретаем и к самой идее построения мира, в котором все будет рукотворно, включая и саму мысль. Противостоять такому умонастроению необходимо, но это уже дело ментальной безопасности, которая, как представляется, выходит за рамки информатики и является прерогативой других учебных предметов.

5. Заключение

Подведем некоторые итоги.

Формирование основ информационной безопасности личности должно с необходимостью учитывать имеющий место в современном мире факт взаимодействия, а порой и антагонизма гуманитарной культуры и технологии. Информационные угрозы человеческой личности связаны, прежде всего, с размыванием окружающей человека культурной среды, целостного мировоззрения и заменой их разнообразными технологиями.

Один из путей преодоления этого дисбаланса — *развитие представлений об общих научных принципах, которые способствуют формированию целостной картины окружающего мира*. В применении к информатике эти принципы выглядят следующим образом [4]:

- основной тезис формализации;
- принцип информационного моделирования;
- принцип информационного управления;
- принцип универсальности цифрового кодирования.

Основной тезис формализации — один из ведущих информационных принципов, суть которого состоит в принципиальной возможности разделения объекта и его обозначения. Данный принцип тесно связан с так называемым «треугольником Фреге», в котором представлена связь объекта (денотата), знака (имени) и смысла (концепта). Непосредственными следствиями основного тезиса формализации являются:

- автономность знаков по отношению к обозначаемому;
- возможность формального манипулирования знаками;
- возможность многозначной интерпретации знаков.

Принцип информационного моделирования можно сформулировать так: каждый объект может быть описан с той или иной степенью полноты на одном из известных языков. Фактически речь идет об основном принципе познания — не представленный в языке объект является «вещью в себе». В цифровом социуме понятие информационной модели приобретает особую значимость, поскольку технологии виртуальной реальности (VR-технологии) могут превратить информационную модель в псевдореальный объект. Все это говорит о том, что информационное моделирование можно рассматривать как важный информационный принцип, имеющий непосредственное отношение к информационной безопасности личности.

Не менее важен *принцип информационного управления*. В цифровом социуме именно информация становится основным инструментом управления. Принцип информационного управления лежит в основе социальных информационных технологий.

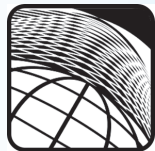
Принцип универсальности цифрового кодирования восходит к известному афоризму царя Соломона, который все «расположил мерою, числом и весом» (Прем. 11.21). Смысл его в том, что все вещи и явления окружающего мира можно «подвести под число». Насколько это возможно и оправданно — отдельная тема. Тем не менее в современном мире, особенно с появлением цифровых технологий, этот принцип реализуется повсеместно.

Завершая разговор об информационной безопасности, стоит сказать следующее. Наличие информацион-

ных угроз в современном мире — общепризнанный факт. Столь же очевидной является необходимость защиты от этих угроз. Однако всякая защита требует понимания механизма воздействия этих угроз. Сформировать такое понимание можно только в рамках образовательных курсов. Соответственно, проблема информационной безопасности становится проблемой современного образования.

Список источников

1. *Алексеев М. П.* К тексту стихотворения «Во глубине сибирских руд» // Временник Пушкинской комиссии. 1969. Л.: Наука. Ленинградское отделение, 1971. С. 20–42. <http://lib.pushkinskijdom.ru/LinkClick.aspx?fileticket=Nqlu2uz8vkE%3d&tabid=10898>
2. *Бернейс Э.* Пропаганда. СПб.: Питер, 2022. 244 с.
3. *Бехтерев В. М.* Внушение и его роль в общественной жизни. 2-е изд. СПб.: Изд-во К. Л. Риккера, 1903. 144 с.
4. *Бешенков С. А., Ракитина Е. А., Шутикова М. И.* Гуманитарная информатика: от технологий и моделей к информационным принципам // Информатика и образование. 2008. № 2. С. 3–7.
5. *Винер Н.* Творец и робот. М.: Прогресс, 1966. 102 с.
6. *Ильницкий А. М.* Ментальная война России // Военная мысль. 2021. № 8. С. 19–33. EDN: TDSKIX.
7. *Лебон Г.* Психология народов и масс. М.: Академический проект, 2011. 238 с.
8. *Поспелов Д. А., Пушкин В. Н.* Мышление и автоматы. М.: Советское радио, 1972. 224 с.
9. *Buchner W.* Goethes Faust. (Фауст Гёте: на немецком языке). М.: Нобель пресс, 2024. 512 с.
10. *Floridi L.* The informational nature of personal identity // Minds and Machines. 2011. Vol. 21. Is. 4. P. 549–566. DOI: 10.1007/s11023-011-9259-6.
11. *Laney D.* 3D data management: Controlling DATA Volume, Velocity and Variety. 2001, Gartner Report.
12. *Rodogno R.* Personal identity online // Philosophy & Technology. 2012. Vol. 25. P. 309–328. DOI: 10.1007/s13347-011-0020-0.



А. Н. Богданова, Г. А. Федорова

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ СБОРУ, АНАЛИЗУ И ЗАЩИТЕ ДАННЫХ СОБСТВЕННОГО ЦИФРОВОГО СЛЕДА

Аннотация

В современном школьном образовании актуализируется проблема обучения школьников технологиям сбора, анализа и защиты данных собственного цифрового следа и формирования у них соответствующих компонентов цифровой грамотности. Элективный курс «Мой цифровой след» включает следующие темы: «Понятие цифрового следа», «Кибергигиена при работе с большими данными», «Извлечение и анализ цифрового следа». Описан ход лабораторных работ «Анализ собственного цифрового следа» и «Анализ цифрового следа с помощью автоматизированных инструментов». Представлены примеры практических заданий на анализ жизненных ситуаций. Элективный курс нацелен на формирование предметных результатов, входящих в компонентный состав цифровой грамотности школьников: понимание сути понятия «цифровой след», структуры и состава личных данных, составляющих цифровой след, умение выявлять и анализировать собственный цифровой след, владение навыками управления своим цифровым следом.

Ключевые слова: цифровой след, большие данные, сбор данных цифрового следа, информационная деятельность обучающихся, образовательная аналитика, элективный курс.

1. Анализ ключевых понятий

В ходе информационной деятельности человека в сети Интернет (поиск, сбор, сохранение, обработка информации и др.) создается набор данных, которые составляют в совокупности цифровой след пользователя. Анализ этих данных дает расширенное представление об интересах, предпочтениях пользователя, особенностях его коммуникации и о других психологических характеристиках [2]. Формирование представлений обучающихся о собственном цифровом следе и умений его анализировать и защищать является одной из важных задач обучения информатике в школе.

В научной литературе приводятся различные авторские трактовки понятия «цифровой след»:

- подчеркивается уникальность электронных данных о зафиксированных действиях пользователя [14];
- называются продукты информационной деятельности пользователя, оставленные как «отпечаток», — фотографии, презентации, блоги, обсуждения в различных форматах, видеофакты и др. [5];
- акцентируется значимость данных цифрового следа в анализе результатов учебной, внеучебной деятельности, которые характеризуют уровень личностного развития обучающегося [17].

Контактная информация

Богданова Алина Николаевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информатики и методики обучения информатике, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия; *адрес:* 129226, Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, д. 14; *e-mail:* leon-alina@yandex.ru

Федорова Галина Аркадьевна, доктор пед. наук, доцент, профессор кафедры информатики и методики обучения информатике, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия; *адрес:* 129226, Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, д. 14; *e-mail:* fedorova-ga@omgpu.ru

A. N. Bogdanova, G. A. Fedorova

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

TEACHING SCHOOLCHILDREN TO COLLECT, ANALYZE AND PROTECT THE DATA OF THEIR OWN DIGITAL FOOTPRINT

Abstract

In modern school education the problem of teaching schoolchildren technologies for collecting, analyzing and protecting their own digital footprint and forming appropriate components of digital literacy is being actualized. The elective course "My digital footprint" includes the following topics: "The concept of a digital footprint", "Cyber hygiene in working with big data", "The extraction and analysis of one's digital footprint". The laboratory works "Analyzing your own digital footprint" and "Analyzing the digital footprint using automated tools" are described. The examples of practical tasks for analyzing life situations are presented. The elective course has an aim to form the subject results of the components of schoolchildren's digital literacy such as: understanding the essence of the concept "digital footprint", knowing the structure and composition of personal data the digital footprint consists of, forming the ability to identify and analyze their own digital footprint, possession of skills to manage their digital footprint.

Keywords: digital footprint, Big Data, collecting data of digital footprint, information activity of students, educational analytics, elective course.

Таблица 1

Характеристика активного и пассивного цифровых следов пользователя

Вид цифрового следа	Характеристика	Примеры
Активный цифровой след	Пользователь намеренно делится информацией о себе. Пользователь вошел на веб-сайт/сервис/соц. сеть с использованием зарегистрированного имени или профиля	• Публикации в социальных сетях; • сообщения на сайтах; • ответы в форуме; • подписка на информационные рассылки; • согласие принимать файлы cookies в браузере; • выставленные фотографии, видео; • заполнение онлайн-форм; • подписка на информационные рассылки
Пассивный цифровой след	Информация о пользователе собирается без его ведома	• Данные, собираемые сайтами автоматически (без согласия пользователя) (cookies): количество посещений, IP-адреса; • предпочтения в выборе контента, лайки; • репосты в социальных сетях; • запросы в поисковой системе на получение информации; • геолокация смартфона или транзакции и платежи по банковским картам; • просмотр статей в новостном приложении

В лаборатории Касперского дают объяснение таким видам цифрового следа, как «**активный**» и «**пассивный**» (см. табл.) [16].

Понятие «**cookies**» определяется как набор данных, отправленных веб-сервером для хранения на компьютере пользователя с целью его последующей аутентификации, хранения его персональных предпочтений и настроек, ведения статистики сеанса и др. Все эти данные являются цифровым следом пользователя.

Цифровые следы пользователей являются основными источниками для **Big Data**. Данная технология обеспечивает поиск, обработку и применение данных больших объемов, которые поисковые системы, системы аналитики, социальные сети, программы захвата контактных данных, интернет вещей и др. используют для анализа данных пользователей.

Для сбора данных цифрового следа применяют ручной и автоматизированный способы. **Ручной сбор данных цифрового следа** — это процесс, в котором исследователь вручную собирает и анализирует данные или информацию о цифровом следе, оставленном человеком, и/или о его действиях в интернете. Для **автоматизированного сбора данных цифрового следа** используют различные программные средства и подсистемы. Так, например, средства, встроенные в системы управления обучением, образовательные, коммуникационные системы (ГИС «Моя школа», «Сферум», MOODLE и т. п.) позволяют формировать автоматизированные отчеты, содержащие данные о различных аспектах образовательного процесса: посещаемость, оценки, активность, затраченное время, успешность выполнения заданий и др. Эти отчеты могут быть сгенерированы автоматически на определенные даты или по запросу. Они облегчают работу педагогов и администраторов, позволяя получать актуальную информацию о процессе обучения и успеваемости учащихся без необходимости ручного подсчета и анализа данных. Для автоматизированного сбора данных мобильных приложений, социальных сетей применяют готовые бесплатные или условно бес-

платные программные решения, плагины для браузеров (приложения по сбору статистики, боты и др.).

2. Роль цифрового следа в образовательной деятельности

Анализ зарубежных и отечественных образовательных практик определения целей и возможностей применения данных цифрового следа школьников показал значительное разнообразие исследовательских направлений [3, 7]. Работы зарубежных педагогов, исследователей нацелены на выявление осведомленности старшеклассников о своих цифровых следах, об управлении ими, о влиянии цифрового следа на настоящее и будущее, исследуется роль цифрового следа в психофизиологической области. В материалах зарубежных ученых подчеркивается значимость приватности и безопасности учащихся и описываются способы контролирования цифрового следа детей родителями и педагогами [19, 20])

В исследованиях российских ученых выделяется изучение роли цифрового следа как регулятора образовательного процесса. Цифровой след имеет большой потенциал для российской образовательной системы в трех основных направлениях: «преимущество и интеграция образовательных уровней (например, школа — вуз); организация учебного процесса (например, создание индивидуальных образовательных траекторий); управление образовательной системой, например, в аспектах обеспечения качества образования, конкурентоспособности вузов (имидж, брендинг и др.)» [10. с. 37]. Цифровые следы используются при оценке эффективности образовательного процесса, изучении познавательного интереса обучающихся, особенностей взаимодействия участников образовательного процесса [1, 11, 13]. В работах отечественных ученых также исследуется направление применения данных цифрового следа школьников в профориентационной работе [4, 8, 18].

Ориентируясь на общие цели сбора и анализа цифрового следа в образовании, выделяют основные цели

применения этих данных в образовании: обеспечивает ли образовательная программа достижение заявленных образовательных результатов и какие изменения необходимо внести [6, 9, 12]. Таким образом, «цифровой след будет формироваться и проходить не только через школу, университет, но и дальше, через дополнительное образование. В тренде — обучение через всю жизнь, и всё, что накоплено в цифровом портфолио, будет определять в том числе твою ценность на рынке труда» [15].

3. Содержание элективного курса «Мой цифровой след»

С целью обучения учащихся сбору, анализу, защите данных собственного цифрового следа нами разработан элективный курс «Мой цифровой след».

Элективный курс предлагается для изучения учащимися IX—XI классов.

Представим **перечень формируемых предметных результатов**:

- понимание сути понятия «цифровой след» и его основных компонентов;
- понимание структуры и состава личных данных, составляющих цифровой след;
- умение выявлять и анализировать собственный цифровой след;
- владение навыками управления своим цифровым следом;
- владение навыками использования автоматизированных инструментов для обработки и анализа данных;
- осознание возможностей и рисков, связанных с наличием цифрового следа.

Представим тематическое планирование курса и приведем примеры некоторых практических и лабораторных заданий.

3.1. Тема 1. Понятие цифрового следа

Что такое цифровой след. Активный цифровой след. Пассивный цифровой след. Компоненты цифрового следа. Источники цифрового следа.

Задание 1.

Используя возможности нейросетей по генерации текста (Gerwin: <https://gerwin.io/ru/>; YandexGPT, например, через голосовой помощник «Алиса» и ее навык «Давай придумаем»; BotHub: <https://bothub.chat/>, «Всезнайка» (TurboText): <https://turbotext.pro/ai> и др.), создайте сообщение о понятии цифрового следа, его источниках, видах и компонентах.

Задание 2.

Тест на тему «Понятие цифрового следа, его источники, виды и компоненты».

1. Что такое цифровой след?
 - а) Совокупность данных, которые человек оставляет в интернете
 - б) Отпечаток ноги на песке
 - в) Следы от колес автомобиля на дороге
2. Какие источники формируют цифровой след?
 - а) Только социальные сети

- б) Только интернет-браузеры
 - в) Только мобильные приложения
 - г) Все перечисленные
3. Какие виды цифрового следа существуют?
 - а) Активный и пассивный
 - б) Личный и профессиональный
 - в) Положительный и отрицательный
 - г) Все перечисленные
 4. Перечислите основные компоненты цифрового следа.
 5. Опишите отличительные характеристики активного и пассивного цифровых следов.
 6. Верно ли утверждение: «Цифровой след может быть только положительным»?
 7. Верно ли утверждение: «Цифровой след формируется только в интернете»?

Ответы.

1. а
2. г
3. г
4. Основные компоненты цифрового следа:
 - информация, размещенная пользователем в социальных сетях, на форумах, в блогах;
 - история поисковых запросов;
 - история посещения веб-сайтов;
 - данные о местоположении (геолокация);
 - информация, собранная с помощью cookies и веб-трекеров;
 - данные, полученные с помощью мобильных приложений;
 - информация, содержащаяся в электронных письмах и сообщениях.
5. Активный цифровой след — информация, которую пользователь сознательно публикует и которой делится. Пассивный цифровой след — информация, собираемая автоматически без прямого участия пользователя.
6. Неверно. Цифровой след может быть как положительным, так и отрицательным.
7. Неверно. Цифровой след формируется не только в интернете, но и в других цифровых средах, таких как мобильные приложения, устройства интернета вещей и т. д.

3.2. Тема 2. Кибергигиена при работе с большими данными

Алгоритм поиска собственного цифрового следа в сети Интернет. Правила цифровой гигиены применительно к цифровому следу. Важность и способы формирования положительного цифрового имиджа.

Задание 1.

Используя возможности отечественной генеративной нейросети PresentSimple: <http://presentsimple.ai/>, создайте презентацию, описывающую правила кибергигиены, а также рекомендации по формированию собственного положительного цифрового имиджа. В презентации используйте картинки, созданные при помощи нейросетей, генерирующих изображения (например, Kandinsky 2.2 (Fusion Brain): <https://www.sberbank.com/promo/kandinsky/>, «Шедеврум»: <https://>

shederum.ru/ и др.), а также создайте видеоприветствие (не более двух минут записи), анимировав свою аватарку через нейросеть Visper: <https://visper.tech/>.

Задание 2.

Проанализируйте ситуации, описывающие примеры цифрового следа учеников. Приведите рекомендации по корректированию поведения учеников с точки зрения формирования собственного положительного цифрового имиджа с учетом правил кибергигиены.

Ситуация 1. Публикация личной информации.

Ученик десятого класса Иван опубликовал в своем VK-аккаунте фотографии с адресом своего дома, сопроводив их геолокацией.

Пример анализа ситуации 1.

Публикация личной информации, такой как адрес проживания, создает риск взлома, кражи личных данных и даже физической безопасности. Это нарушение правил цифровой гигиены, так как формирует обширный цифровой след, который может быть использован злоумышленниками.

Рекомендации.

Не следует публиковать личную информацию, особенно касающуюся места жительства, в открытых социальных сетях.

Необходимо соблюдать конфиденциальность и ограничивать доступ к своим данным.

Ситуация 2. Публикация компрометирующих фото и видео.

Ученица одиннадцатого класса Мария опубликовала в социальной сети видео, где она вызывающе одета на вечеринке.

Пример анализа ситуации 2.

Публикация компрометирующих материалов может нанести ущерб репутации и в дальнейшем негативно отразиться на образовательных и карьерных перспективах. Это нарушение правил цифровой гигиены, так как формирует нежелательный цифровой след.

Рекомендации.

Следует воздерживаться от публикации любых материалов, которые могут быть расценены как компрометирующие.

Необходимо помнить, что цифровой след может сохраняться длительное время и влиять на будущее.

Ситуация 3. Распространение чужого контента без разрешения.

Ученик девятого класса Петр без согласия одноклассницы опубликовал в своем VK-аккаунте ее фотографию.

Пример анализа ситуации 3.

Распространение чужого контента без разрешения владельца нарушает его права на неприкосновенность частной жизни и может быть расценено как нарушение законодательства. Это также является нарушением правил цифровой гигиены, поскольку формирует нежелательный цифровой след для другого человека.

Рекомендации.

Необходимо уважать права других людей на неприкосновенность частной жизни и получать их согласие перед публикацией любого контента, связанного с ними.

Следует воздерживаться от распространения чужих материалов без разрешения.

Данные ситуации демонстрируют, как несоблюдение правил цифровой гигиены может привести к формированию нежелательного цифрового следа, который может негативно повлиять на будущее старшеклассников. Важно, чтобы они осознавали ответственность за свои действия в цифровом пространстве и соблюдали принципы конфиденциальности, этичности и уважения к правам других.

Задание 3.

Посмотрите выступление Евгения Солянкина, руководителя управления информационной безопасности «АльфаСтрахование», «Цифровой след клиента и онлайн-коммуникации»: <https://rutube.ru/video/2dd9baf241087c4ac0b30ca94d3e0c9/>

Создайте групповую презентацию, где выделите основные советы автора по способам защиты своего цифрового следа и соблюдению кибергигиены.

Лабораторная работа «Анализ собственного цифрового следа».

Цель работы: изучить основные компоненты и источники собственного цифрового следа.

Задачи работы:

1. Определить основные источники формирования своего цифрового следа.
2. Выявить основные компоненты своего цифрового следа (профили в соцсетях, поисковые запросы, электронная почта, геолокация и др.).
3. Проанализировать, какую информацию о себе вы добровольно или невольно оставляете в цифровом пространстве.
4. Оценить возможные риски и последствия наличия цифрового следа.
5. Разработать рекомендации по управлению своим цифровым следом. Представить результаты классу (в виде презентации или эссе с применением инфографики).

Ход работы.

1. Определите основные компоненты вашего цифрового следа:

- Аккаунты в социальных сетях.
- Данные о покупках и финансовых операциях.
- Электронная почта и переписка.
- Данные о местоположении (геолокация).
- Поисковые запросы и история браузера.
- Другие источники (мобильные приложения, IoT-устройства и т. д.)

2. Проанализируйте, какие данные о вас можно найти в открытых источниках:

- Поиск по вашему имени, фамилии, никнеймам в поисковых системах.
- Поиск информации о вас в социальных сетях.
- Проверка упоминаний вашего имени на новостных порталах, в блогах и т. д.

3. Оцените, насколько полно ваш цифровой след отражает вашу личность и деятельность. Какие данные о вас доступны в открытом доступе? Какие данные вы считаете конфиденциальными?

4. Разработайте рекомендации по управлению собственным цифровым следом:

- Какую информацию стоит публиковать, а какую — нет.
- Как настроить конфиденциальность аккаунтов в социальных сетях.
- Как контролировать данные, которые о вас собираются различными сервисами.

5. Создайте инфографику на тему «Мой цифровой след в сети». Используйте ее в презентации или эссе по полученным результатам анализа вашего цифрового следа.

Пример выполнения лабораторной работы.

Ученик Иван Петров, 16 лет, проанализировал свой цифровой след:

1. Основные компоненты цифрового следа Ивана:

- Аккаунты в социальных сетях «ВКонтакте», «Одноклассники», видео на RuTube.
- Данные о покупках: оплата банковской картой в интернет-магазинах, покупки в мобильных приложениях.
- Электронная почта и переписка: личная почта, переписка в мессенджерах.
- Данные о местоположении: геолокация в мобильных приложениях.
- Поисковые запросы и история браузера.
- Данные от носимых устройств (фитнес-трекер).

2. Анализ открытых данных:

- В поисковой системе Яндекс по запросу «Иван Петров» найдены информация о его аккаунтах в социальных сетях, фотографии, упоминания в новостях школы.
- В социальной сети «ВКонтакте» доступна информация о его интересах, друзьях, публикациях.
- На сайте школы есть информация об участии Ивана в олимпиадах и конкурсах.

3. Оценка цифрового следа: цифровой след Ивана достаточно полно отражает его личность и деятельность. В открытом доступе есть информация о его увлечениях, учебе, социальной активности. Вместе с тем Иван считает конфиденциальными данные о его финансовых операциях, переписке и местоположении.

4. Рекомендации по управлению цифровым следом:

- Ограничить доступ к личным данным в социальных сетях, скрыть информацию о местоположении.
- Использовать безопасные методы оплаты в интернете, не сохранять данные банковских карт.
- Очищать историю поисковых запросов и посещения сайтов.
- Быть осторожным при публикации личной информации и фотографий.

3.3. Тема 3. Извлечение и анализ цифрового следа

Способы сбора цифрового следа, ориентированные на различные категории данных. Анализ и интерпретация данных цифрового следа: аналитика и интеллектуальный анализ данных. Подходы к извлечению и по-

следующему анализу неструктурированной информации и больших массивов данных.

Задание.

Подготовьте ментальную карту на тему «Возможности автоматизированной обработки данных цифрового следа», проанализировав существующие средства и подходы.

Лабораторная работа «Анализ цифрового следа с помощью автоматизированных инструментов».

Цель работы: изучить возможности автоматизированной обработки данных цифрового следа с помощью специализированных программных инструментов.

Оборудование и программное обеспечение:

1. Компьютеры с доступом в интернет.
2. Google Takeout или аналогичный инструмент для экспорта личных данных.
3. Программы для анализа данных (например, Microsoft Excel, Google Sheets, Tableau).

Ход работы.

1. Экспорт личных данных.

Используя Google Takeout или другой инструмент, экспортируйте свои личные данные (электронная почта, поисковые запросы, история посещений веб-сайтов и т. д.). Сохраните полученные данные в виде файлов.

Примерный алгоритм:

- Старшеклассник зашел на сайт takeout.google.com и авторизовался в своем аккаунте Google.
- Он выбрал данные, которые хотел экспортировать, например, историю поиска, Gmail, Google Диск, RuTube и др.
- Старшеклассник настроил параметры экспорта, выбрав формат файлов и способ получения архива с данными.
- После запуска экспорта он дождался завершения процесса и скачал полученный архив на свой компьютер.

2. Изучение структуры данных.

Откройте экспортированные файлы в программе для анализа данных (например, Excel или Sheets). Изучите структуру данных, обратите внимание на различные типы информации (текстовые, числовые, временные данные и т. д.).

Примерный алгоритм:

- Старшеклассник распаковал архив с данными и открыл файлы, например, историю поиска в формате .csv.
- Он импортировал данные в Microsoft Excel, создав новую таблицу.
- Используя функции Excel, старшеклассник проанализировал данные:
 - построил диаграммы, показывающие частоту поисковых запросов по категориям или во времени;
 - применил фильтры, чтобы выделить наиболее популярные или интересные запросы;
 - рассчитал статистические показатели, такие как количество уникальных запросов, среднее количество запросов в день и т. д.

3. Автоматизированный анализ данных.

Используя функции программы для анализа данных, выполните следующие задачи:

1. Подсчитайте количество электронных писем, поисковых запросов, посещений веб-сайтов и т. д.
2. Постройте графики и диаграммы, отображающие активность в различные периоды времени.
3. Выявите ключевые слова, наиболее часто используемые в поисковых запросах и электронных письмах.
4. Определите наиболее посещаемые веб-сайты и категории интересов.

Примерный алгоритм:

1. Подсчет количества электронных писем, поисковых запросов, посещений веб-сайтов:
 - Использование функции подсчета в электронной таблице (например, Excel) или в программе для анализа данных (например, Python с библиотекой Pandas).
 - Импорт данных из различных источников (электронная почта, веб-браузер, поисковая система) в электронную таблицу или DataFrame.
 - Применение функций подсчета, таких как COUNT(), для определения количества записей по каждому типу данных.
2. Построение графиков и диаграмм, отображающих активность в различные периоды времени:
 - Использование функций построения графиков в электронной таблице (например, Excel) или в программе для анализа данных (например, Python с библиотекой Matplotlib).
 - Группировка данных по временным периодам (день, неделя, месяц) с помощью функций группировки.
 - Визуализация данных в виде линейных графиков, столбчатых диаграмм, круговых диаграмм и т. д.
3. Выявление ключевых слов, наиболее часто используемых в поисковых запросах и электронных письмах:
 - Применение функций анализа текста, таких как подсчет частоты слов, в электронной таблице или в программе для анализа данных (например, Python с библиотекой NLTK).
 - Предварительная обработка текста (удаление стоп-слов, лемматизация, стемминг) для более точного анализа.
 - Визуализация результатов в виде облака тегов или гистограммы.
4. Определение наиболее посещаемых веб-сайтов и категорий интересов:
 - Использование функций группировки и подсчета в электронной таблице или в программе для анализа данных.
 - Классификация веб-сайтов по категориям (например, на основе доменных имен или тематики).
 - Визуализация результатов в виде столбчатых диаграмм, круговых диаграмм или тепловых карт.

Старшеклассник может использовать различные инструменты, такие как Excel, Google Sheets, Python

с библиотеками Pandas и Matplotlib, для выполнения этих задач. Важно, чтобы он продемонстрировал понимание основных концепций анализа данных, визуализации и интерпретации результатов.

4. Интерпретация результатов.

Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы о своем цифровом следе. Обсудите, какие выводы можно сделать о вашем поведении, интересах и предпочтениях на основе автоматизированной обработки данных. Обсудите возможные риски и преимущества, связанные с наличием цифрового следа.

5. Презентация и обсуждение.

Подготовьте презентацию, в которой отразите ключевые результаты анализа и выводы. Представьте свою работу перед классом и обсудите сделанные наблюдения и полученные выводы.

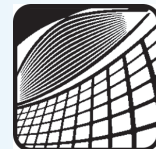
4. Заключение

Понимание роли цифрового следа в информационной деятельности человека, знание видов цифрового следа, способов сбора и анализа данных цифрового следа, умение защищать свой цифровой след и создавать положительный цифровой имидж являются сегодня обязательными компонентами цифровой грамотности человека. В элективном курсе «Мой цифровой след» формируются знания о цифровом следе, что расширяет понятийный аппарат школьного курса информатики. В процессе обучения элективному курсу следует уделить больше внимания практике. Организация практической работы по сбору, анализу собственного цифрового следа создает условия для получения обучающимися нового опыта деятельности в цифровой среде и дальнейшего применения сформированных умений как в учебной, так и во внеучебной деятельности. Разработанный элективный курс также актуализирует проблему защиты персональных данных обучающихся и формирует понимание этических норм при сборе и анализе данных цифрового следа.

Список источников

1. Аминов Т. К., Волков А. С., Желнина Е. В. Цифровой след как средство развития образовательной деятельности и модернизации учебных программ // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. 2022. № 2 (85). С. 7–14. EDN: PQTRRH.
2. Белоножко П. П., Карпенко А. П., Храмов Д. А. Анализ образовательных данных: направления и перспективы применения // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». 2017. Т. 9. № 4. С. 1–21. EDN: ZIGGBD.
3. Богданова А. Н., Лапчик Д. М., Федорова Г. А. Образовательные практики сбора и анализа данных цифрового следа школьников // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2023. Т. 12. № 4. С. 12–20. EDN: CIZPXS. DOI: 10.24412/2225-8264-2023-4-12-20.
4. Богданова А. Н., Федорова Г. А. Диагностика педагогической направленности старшеклассников на основе цифрового следа // Педагогическая информатика. 2023. № 4. С. 76–86. EDN: DAWCRO.
5. Вайндорф-Сысоева М. Е., Субочева М. Л. «Цифровое образование» как системообразующая категория: подходы к определению // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2018. № 3. С. 25–36. EDN: YLRDRB. DOI: 10.18384/2310-7219-2018-3-25-36.

6. Волков Д. Аналитика обучения: маршрут в будущее? 29 марта 2018. https://drive.google.com/file/d/1WmpV4SK1_yiZ3Yq4662dnF83kh6H8_W-/view
7. Гайдамак Е. С., Лапчик Д. М., Федорова Г. А. Цифровой след в образовательной среде как регулятор профориентации студентов на педагогическую профессию // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. 2021. Т. 14. № 9. С. 1388–1398. EDN: QPUYEJ. DOI: 10.17516/1997-1370-0827.
8. Гойко В. Л., Киселев П. Б., Мацута В. В., Суханова Е. А., Степаненко А. А., Фещенко А. В. Методы и инструменты выявления перспективных абитуриентов в социальных сетях // Открытое и дистанционное образование. 2017. № 4 (68). С. 45–52. EDN: ZXOZAH. DOI: 10.17223/16095944/68/7.
9. Курзаева Л. В., Савва Л. И., Назарова Е. К., Абзалов А. Р., Килиевич Д. А. Анализ и обработка данных цифрового следа обучающихся // Мир науки. Педагогика и психология. 2022. Т. 10. № 6. С. 1–11. EDN: FQPZPC.
10. Мантуленко В. В. Перспективы использования цифрового следа в высшем образовании // Преподаватель XXI век. 2020. № 3-1. С. 32–42. EDN: KCIRXH. DOI: 10.31862/2073-9613-2020-3-32-42.
11. Патаракин Е. Д. Цифровые следы в системах совместной работы учителей и учеников // Цифровая трансформация школьного образования. Сборник научных трудов V Всероссийской научно-практической конференции XII Петербургского международного образовательного форума (Санкт-Петербург, 21 марта 2022 года). СПб.: Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, 2022. С. 44–53.
12. По цифровому следу школьника // ОСП@ 02.11.2020. <https://www.osp.ru/dobrodata/article/2020-11-02/13055697>
13. Поливанова К. Н., Смирнов И. Б. Что в профиле тебе моем. Данные «ВКонтакте» как инструмент изучения интересов современных подростков // Вопросы образования. 2017. № 2. С. 134–152. EDN: YUPYJR. DOI: 10.17323/1814-9545-2017-2-134-152.
14. Стандарт цифрового следа // Университет 20.35. <https://standard.2035.university/v1.0.2>
15. Цитата недели: министр о цифровом портфолио учащегося и ценности на рынке труда // Skillbox Media. 9 июля 2021. <https://skillbox.ru/media/education/tsitata-nedeli-ministro-tsifrovom-portfolio-uchashchegosya-i-tsennosti-na-rynke-truda/>
16. Что такое цифровой след? // Kaspersky. <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-a-digital-footprint>
17. Шамсутдинова Т. М. Когнитивная модель траектории электронного обучения на основе цифрового следа // Открытое образование. 2020. Т. 24. № 2. С. 47–54. EDN: PWCSEE. DOI: 10.21686/1818-4243-2020-2-47-54.
18. Яковлева Е. В., Гольцова Н. В., Вахрамеев П. С., Иванов В. В. Концептуальные основы исследования геймификации по формированию цифрового следа как модели современной профориентации и профессионального самоопределения детей разных возрастных групп в системе непрерывного образования // Теория и практика применения геймификации в профориентации и профессионального самоопределения детей разных возрастных групп на разных этапах образования. Сборник материалов научно-практического семинара (Череповец, 08–09 июня 2020 года). Череповец: Череповецкий государственный университет, 2020. С. 4–13. EDN: HNSWKT.
19. Buchanan R., Southgate E., Smith S., Murray T. Post no photos, leave no trace: Children's digital footprint management strategies // E-Learning and Digital Media. 2017. Vol. 14. Is. 5. P. 275–290. DOI: 10.1177/2042753017751711.
20. Martin F., Wang C., Petty T., Wang W. Middle School Students' Social Media Use // Educational Technology & Society. 2018. Vol. 21. Is. 1. P. 213–224.



DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-5-85-94

В. С. Попов

*Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет),
г. Москва, Россия;*

Тверской государственный университет, г. Тверь, Россия

Е. А. Алефиренко, Л. Ю. Черницына

Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия

РЕКУРСИВНАЯ ФУНКЦИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЯ НА ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ: ОТ БЕЗЗНАНИЕВОЙ ФОРМЫ КОМПЕТЕНЦИИ К ЗНАНИЮ И ПОНИМАНИЮ

Аннотация

Рекурсивная функция для решения задания 23 ЕГЭ по информатике на динамическое программирование используется экзаменуемыми без глубокого понимания принципов ее работы: при сформированном навыке ее использования отсутствуют необходимые знания, что является беззнанием формы компетенции. Формирование понимания принципов работы программного кода и переход от беззнания формы к полноценным компетенциям и компетентностям — информационным, цифровым, математическим, а также в области программирования — позволит ученикам получить более глубокие знания теории рекурсивных функций, сформировать навыки, деятельностные и ценностные отношения в области решения задач динамического программирования на более высоком уровне, что способно привести к улучшению образовательных результатов, пониманию методов динамического программирования, применяемых в том числе на ЕГЭ и олимпиадах по информатике. Для формирования знаниевой компоненты компетенции предлагается построение, изучение и использование деревьев вызовов рассматриваемой рекурсивной функции, созданных в среде программирования Observable, а также изучение мемоизации как ключевого отличия метода динамического программирования от рекурсии.

Ключевые слова: динамическое программирование, динамическое программирование в школе, рекурсия, рекурсивная функция, дерево рекурсивных вызовов, информационные модели на графах, компетенция, компетентность, беззнаниевая компетенция.

Контактная информация

Попов Владислав Сергеевич,

старший преподаватель кафедры «Информационные системы и телекоммуникации», факультет «Информатика и системы управления», Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия; *адрес:* 105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1;

аспирант Института педагогического образования и социальных технологий, Тверской государственный университет, г. Тверь, Россия; *адрес:* 170100, Россия, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33;

e-mail: popov_vlad@mail.ru

Алефиренко Евгения Александровна, старший методист (проектная группа «Информатика в предпрофессиональном образовании»), Институт развития профильного обучения, Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 129226, Россия, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4, корп. 1; *e-mail:* alefirenkoea@mgpu.ru

Черницына Лариса Юрьевна, методист (проектная группа «Информатика в предпрофессиональном образовании»), Институт развития профильного обучения, Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия; *адрес:* 129226, Россия, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4, корп. 1; *e-mail:* chernicynalyu@mgpu.ru

V. S. Popov

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia;

Tver State University, Tver, Russia

E. A. Alefirenko, L. Yu. Chernitsyna

Moscow City University, Moscow, Russia

RECURSIVE FUNCTION FOR SOLVING A DYNAMIC PROGRAMMING TASK: FROM KNOWLEDGELESS FORM OF COMPETENCE TOWARDS KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

Abstract

The recursive function for solving task 23 on dynamic programming of the Informatics Unified State Exam is used by examinees without a deep understanding of the principles of its operation: with the formed skill of its use, the necessary knowledge is missing, which is an knowledgeless form of competence. Understanding the principles of the program code and the transition from the knowledgeless

form to full-fledged competencies (information, digital, mathematical, programming) will allow students to gain deeper knowledge of the theory of recursive functions, to form skills and attitudes in the field of solving dynamic programming problems at a higher level, which can lead to improved educational results, understanding of dynamic programming methods used, including Unified State Exam tasks and informatics Olympiads. To form the knowledge component of the competence, it is proposed to build, study and use call trees of the recursive function, created in the Observable programming environment, as well as study memoization as a key difference between the dynamic programming method and recursion.

Keywords: dynamic programming, dynamic programming at school, recursion, recursive function, recursion tree, graph information models, competence, competency, knowledgeable competence.

1. Введение

1.1. Задания на вычисление количества программ

Задание на вычисление количества программ преобразования одного числа из другого при заданных командах исполнителя появилось в части С демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике 2012 года [6]:

«У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая — утраивает его. Программа для Утроителя — это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 29? Ответ обоснуйте».

Большое количество (по нашим субъективным оценкам, более половины) выпускников, принимавших участие в ЕГЭ по информатике в компьютерной форме (КЕГЭ), выполнило бы данное задание с использованием программного кода, использующего рекурсивную функцию (листинг 1).

Некоторые из выпускников, справившихся с подсчетом количества программ, преобразующих число 1

в число 29, привели бы следующее обоснование, показывающее количество программ для каждого возможного числа в траектории вычислений (листинг 2).

Данный программный код выведет количество способов получения очередного числа i из 1, называемых в терминологии задания программами, для каждого i от 1 до 29 включительно (см. табл.).

Впрочем, оператор `return f(x + 1, y) + f(x * 3, y)` сам по себе является обоснованием полученного ответа через использование рекуррентной формулы $f(x, y) = f(x + 1, y) + f(x * 3, y)$ и соответствующей базы рекурсии: в соответствии с критериями демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике 2012 года за верную рекуррентную формулу в ответе можно было получить один балл из трех [6, с. 29–31], а за формулу и вычисления, содержащие арифметические ошибки, — два балла.

В задании 22 демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике 2016 года впервые вводится термин «траектория вычислений программы», а само задание несколько усложняется [7]:

«Исполнитель Май15 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

```
def f(x, y):
    if x > y:
        return 0
    if x == y:
        return 1
    if x < y:
        return f(x + 1, y) + f(x * 3, y)
print(f(1, 29)) # ответ: 23
```

Листинг 1. Решение задания С3 демонстрационного варианта ЕГЭ 2012 года в Python

```
def f(x, y):
    if x > y:
        return 0
    if x == y:
        return 1
    if x < y:
        return f(x + 1, y) + f(x * 3, y)
for i in range(1, 30):
    print(i, f(1, i))
```

Листинг 2. Решение задания С3 демонстрационного варианта ЕГЭ 2012 года с выводом количества программ для всех чисел траектории вычислений в Python

Таблица

**Числа и количество программ для их получения из 1
в задании С3 демонстрационного варианта ЕГЭ 2012 года**

Число	Кол-во программ	Число	Кол-во программ	Число	Кол-во программ
1	1	11	5	21	15
2	1	12	7	22	15
3	2	13	7	23	15
4	2	14	7	24	18
5	2	15	9	25	18
6	3	16	9	26	18
7	3	17	9	27	23
8	3	18	12	28	23
9	5	19	12	29	23
10	5	20	12		

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Май15 — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 29 и при этом траектория вычислений содержит число 14 и не содержит числа 25? Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17».

В наши дни большинство экзаменуемых выполнили бы данное задание с помощью дополненного программного кода (листинг 3).

Поскольку число 25 не входит в траекторию вычислений, при $x = 25$ рекурсивная функция f возвращает значение 0. Поскольку число 14 входит в траекторию вычислений, количество программ для получения числа 29 из числа 2 равняется произведению количества программ $f(2, 14)$ на количество программ $f(14, 29)$.

Рассматриваемое задание на динамическое программирование, появившись в демонстрационном варианте ЕГЭ 2012 года под номером С3, занимало различные позиции в перечне заданий ЕГЭ по информатике: в 2013 и 2014 годах — В13, в 2015–2020 годах — 22, в 2021–2024 годах — 23. Фактически современное задание 23 ЕГЭ по информатике присутствует в ЕГЭ с 2016

по 2023 год и соответствует приведенному заданию демонстрационной версии ЕГЭ по информатике 2016 года.

1.2. Актуальность, проблема, объект и предмет исследования

Объектом исследования в данной статье является рекурсивная функция для решения задания на динамическое программирование 23 ЕГЭ по информатике. Предмет исследования: программные и графические средства перехода от беззнаний формы компетенции к пониманию принципов работы рекурсивной функции для решения задания на динамическое программирование 23 ЕГЭ по информатике в контексте компетентностного подхода. Объект и предмет исследования рассмотрены с позиций компетентностного подхода в образовании, использующегося в Федеральных рабочих программах по информатике для X–XI классов базового и углубленного уровней [34, 35].

Хотя многие обучающиеся обладают умением, навыком и даже ценностным отношением в контексте использования представленного программного способа решения заданий на динамическое программирование посредством рекурсии, далеко не все они смогут объяснить организацию и принципы работы рассмотренного программного кода. На ЕГЭ по информатике задание на динамическое программирование в 2019–2023 годах верно было решено примерно половиной

```
def f(x, y):
    if x > y or x == 25:
        return 0
    if x == y:
        return 1
    if x < y:
        return f(x + 1, y) + f(x * 2, y)
print(f(2, 14) * f(14, 29)) # ответ: 13
```

Листинг 3. Решение задания 22 демонстрационного варианта ЕГЭ 2016 года в Python

выпускников [26], что свидетельствует о среднем уровне выполнения данного задания экзаменуемыми как по отношению к рассмотренной задаче, так и в сравнении с прочими видами заданий экзамена. Впрочем, в ЕГЭ по информатике 2015 года данное задание верно выполнили лишь 25,6 % выпускников [18, с. 31]. В методических рекомендациях для учителей, подготовленных на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ по информатике 2015 года, указано, что данное задание повышенного уровня сложности 22 выполняется с низким, но в целом приемлемым результатом [18, с. 8]. Как можно судить по [18, 26], дальнейший опыт решения данного задания позволил увеличить средний процент выполнения до 50 %. Однако последующая практика перехода от ЕГЭ к КЕГЭ подтверждает довольно парадоксальный вывод статьи [25] о том, что появившиеся при введении КЕГЭ в 2021 году разнообразные способы решений и проверки заданий не приводят к существенному улучшению образовательного результата, выраженного в числовом виде в результате педагогического измерения на экзамене. Школьники, получив навык решения различных заданий посредством программного кода, но не понимая ни особенностей работы данного кода, ни возможностей аналитического решения задания, фактически проявляют беззнаниевую форму компетенции [2; 3, с. 165; 4, с. 95; 17; 36, с. 12], в которой применение, владение и практический навык подавляют знаниевую компоненту [там же]. Формирование понимания [1, 22] принципов работы программного кода и переход от беззнаниевой к полноценной компетенции и компетентности [15, с. 23; 29, с. 58, 62; 30] позволяют ученикам получить более глубокие знания теории рекурсивных функций, сформировать навыки и ценностные отношения в области решения задач динамического программирования, что способно привести к улучшению результатов решения задач, использующих методы динамического программирования, в том числе на ЕГЭ и олимпиадах по информатике. На вопросы: «Как это работает?» и «Почему это работает?» мы постараемся ответить в данной статье, что позволит перейти от беззнаниевой компетенции к знанию и пониманию — по крайней мере, в отношении обозначенных объекта и предмета исследования. В «Педагогическом энциклопедическом словаре» понимание рассматривается как «мыслительный процесс, направленный на выявление существенных свойств предметов и явлений действительности, познаваемых в чувственном и теоретическом опыте человека» [22, с. 206–207]. Е. Г. Белякова рассматривает проблему понимания с различных позиций и подходов [1], расширяя трактовку термина на основе современного герменевтического, культурологического и педагогического знания. Процессы понимания и познания, расширение знаний субъекта о мире, свойствах предметов и явлений в нем оказывают наибольшее влияние именно на знаниевую компоненту компетенций.

Многие авторы публикаций по теме решения задач на динамическое программирование в школьном курсе информатики не рассматривают внутрипредметные и межпредметные связи, необходимые для формирования полноценного понимания методов решения данного задания, фокусируясь на конкретных способах и методиках решения. Напротив, пример реализации

интегративного подхода с использованием укрупненных дидактических единиц описывают Н. И. Заводчикова, И. А. Быкова [13]. Д. Е. Томме, М. В. Поспелов рассматривают взаимодействие учителей математики и информатики для эффективного обучения предметному и междисциплинарному содержанию [31]. Тем не менее рассмотрение различных способов, методов и методик решения задания на динамическое программирование, по нашему мнению, также приводит к улучшению понимания задания обучающимися, формированию знаний и компетенций. А. С. Муртузалиева, М. М. Халимбеков [20], А. Н. Ерофеев [12] приводят аналитическое табличное решение заданий, опирающееся на рекуррентные соотношения, что связано с «аналоговой» формой проведения ЕГЭ по информатике вплоть до 2020 года. З. М. Муцурова в работе [21] приводит популярное до появления компьютерного ЕГЭ решение с использованием рекуррентных формул и обратного хода рекурсии. Е. Е. Рябинина в своей статье [28] также использует два предыдущих метода при решении заданий на динамическое программирование. И. И. Каширская рассматривает использование деревьев и обратных деревьев для решения задания [14]. С. В. Козлов, А. А. Быков описывают решение задания в электронных таблицах [16], а Т. В. Шамаева демонстрирует применение электронных таблиц на практике [38]. Н. А. Долгушин, М. Н. Оленькова в статье [10] дают программный циклический способ решения еще до появления компьютерного ЕГЭ по информатике. А. С. Трекина, М. В. Богданова рассматривают рекурсивное решение задания на языках программирования Python и Pascal [32, с. 350–351]. Е. П. Шафоростова описывает аналитический табличный и программный циклический способы решения задания [39]. Наконец, А. А. Лысыкова и Е. А. Редько в работе [19] рассматривают несколько способов решения задания, включая аналитический табличный, аналитический графический, рекурсивный и циклический, не рассматривая, однако, задания с ограничениями в траектории вычислений. А. А. Чапурных в статье [37] демонстрирует использование таблиц, рекуррентных формул и рекурсии на языках программирования Python и Pascal. Н. Е. Гаенко указывает на недостаточное количество часов и отсутствие методических разработок для обучения динамическому программированию школьников, необходимость расширения понимания основ метода динамического программирования [5, с. 585]. А. В. Тришкина подчеркивает необходимость формирования информационных компетенций и устойчивого интереса к профессиональной деятельности в области информационных технологий обучающихся технологического профиля, потребность в предпрофессиональном обучении [33, с. 167]. В методических рекомендациях для учителей, подготовленных на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2015 года, рассматриваются низкий процент выполнения данного задания, а также умение использовать динамическое программирование различными группами учащихся [18]. Дальнейшие методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016–2023 годов, не содержат подробных описаний решения рассматриваемого задания на динамическое про-

граммирование, указывая только процентный результат выполнения данного задания участниками экзамена*. Наблюдается противоречие между, с одной стороны, необходимостью формирования информационных, цифровых, математических компетенций, глубокого понимания обучающимися методов динамического программирования и, с другой стороны, сложившимися образовательными практиками их изучения и применения, а также недостатком учебной и методической литературы по данной теме.

Еще одним подтверждением актуальности представленной работы является ситуация, сложившаяся в связи с переходом на новый формат аттестации обучающихся на уровне среднего общего образования: ЕГЭ по информатике как форма государственной итоговой аттестации во многом стал определять предметное содержание. Ранее в содержании учебного предмета «Информатика» динамическое программирование отсутствовало, но затем введение и рост популярности ЕГЭ по информатике [27] привели к тому, что задания экзамена, ранее не изучаемые в школьном курсе информатики, стали его предметным содержанием. В демонстрационном варианте ЕГЭ по информатике 2024 года методами динамического программирования могут быть решены задания 18 (исполнитель Робот в лабиринте), 19–21 (теория игр), 23 (рассматриваемое задание динамического программирования), 27 (задание ЕГЭ на программирование самого высокого уровня сложности) [9, 24]. В демонстрационном варианте ЕГЭ по информатике 2023 года метод динамического программирования был применен к заданию 22 (многозадачность) [8]. До внедрения КЕГЭ по информатике методы динамического программирования также использовались при решении заданий на вычисление количества решений систем логических уравнений. Таким образом, более пятой части заданий современного ЕГЭ по информатике могут быть решены методами динамического программирования, которые, как следствие, следует изучать как на углубленном, так и на базовом уровнях изучения учебного предмета «Информатика».

2. Методы

В нашем исследовании были использованы следующие научные методы:

- методы программирования: приведены и рассмотрены программные коды для решения задания на динамическое программирование 23 ЕГЭ по информатике, приведены программы для построения дерева рекурсивных вызовов;
- методы теории графов: для рассмотренного задания построены графы — полное и неполное деревья рекурсивных вызовов, иллюстрирующие принципы работы рассматриваемых рекурсивных функций;
- метод анализа научной и педагогической литературы.

* См. методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ за 2016–2023 годы, В. Р. Лещинера, М. А. Ройтберга, С. С. Крылова.

3. Результаты и обсуждение

3.1. Дерево рекурсивных вызовов

Вычисление ответа рекурсивной функцией, приведенной в листинге 1 для задания С3 может быть визуализировано в виде дерева рекурсивных вызовов (рис. 1), на примере которого следует формировать знаниевый компонент компетенции при решении рассматриваемого задания. В случае получения целевого числа 29 (выполняется условие базы рекурсии $x = y$) функция f возвращает значение 1, все такие случаи выделены на рисунке 1 и приведены отдельно на рисунке 2. В случае получения числа x , большего 29 (выполняется условие базы рекурсии $x > y$), рекурсивная функция f возвращает значение 0. Ответ 23, полученный в листинге 1, равен количеству путей от числа 1 (корневой узел) до числа 29 (подмножество концевых узлов) на графе или количеству листьев дерева со значением 29 (см. рис. 1). Необходимо сформировать понимание того, что именно это количество и вычисляется рекурсивной функцией листинга 1. Для деревьев небольшого размера и высоты возможно построение дерева рекурсивных вызовов вручную.

Программный код для визуализации дерева рекурсивных вызовов на языке JavaScript в среде Observable [41] приведен в листинге 4.

Каждая строка массива *ways* листинга 4 соответствует одному пути и представляет собой разделенные слешами узлы дерева. Значение 1 в корне дерева соответствует начальному числу задания. Каждый лист дерева содержит дополнительную информацию о возвращаемом значении функции (надпись $\rightarrow 0$ соответствует выполнению оператора `return 0` в функции f ; надпись $\rightarrow 1$ соответствует `return 1`). Строки сформированы при помощи видоизмененной рекурсивной функции листинга 1, сохраняющей траекторию вычислений в виде строки и представленной в листинге 5**.

Неполное дерево рекурсивных вызовов, содержащее исключительно пути от корневого узла дерева (1) до терминальных узлов, имеющих значение 29, приведено на рисунке 2***.

Для задания 22 демонстрационного варианта ЕГЭ 2016 года можно построить аналогичные деревья для вызовов $f(2, 14)$ и $f(14, 29)$. Произведение количества единиц, возвращенных функциями $f(2, 14)$ и $f(14, 29)$, является ответом на задание (см. листинг 3).

3.2. О связи динамического программирования и рекурсии

Используя приведенные в листингах 1–3 программы, содержащие для решения задачи динамического программирования рекурсивную функцию, обучающиеся редуцируют задание динамического программирования к получению результата вычисления рекурсивной функции. Однако динамическое программирование ха-

** Программный код листинга 4 и построенное дерево доступны по ссылке:

*** <https://observablehq.com/@vladislav-popov2/recursion-tree-1>
Программный код и построенное дерево доступны по ссылке:
<https://observablehq.com/@vladislav-popov2/recursion-tree-2>

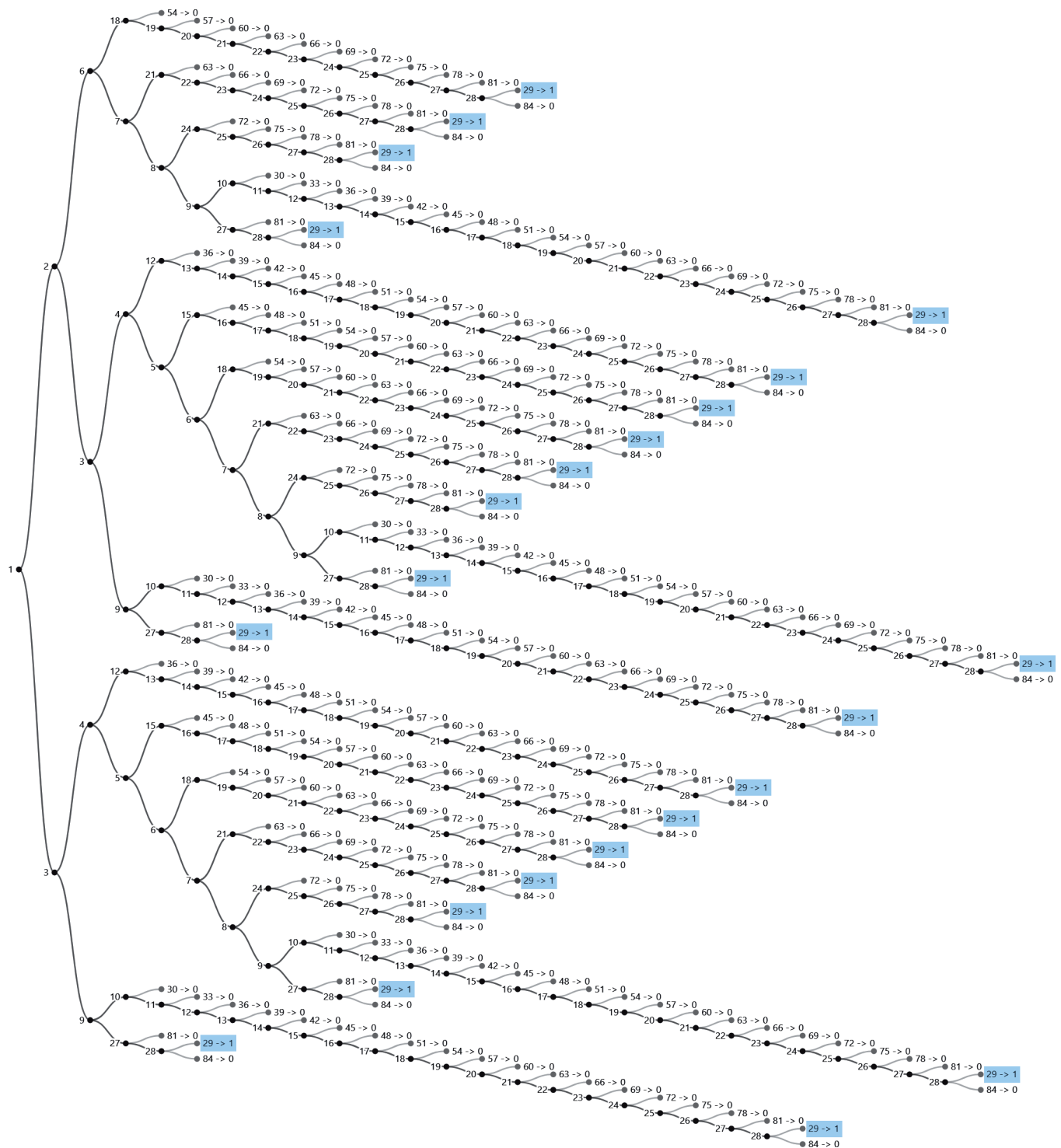


Рис. 1. Полное дерево рекурсивных вызовов для рекурсивной функции, приведенной в листинге 1

характеризуется не только свойством разбиения сложной задачи на более простые и возможностью рекурсивного решения, но также *мемоизацией* — сохранением результатов уже выполненных вычислений, чтобы вычисление значения функции для каждого аргумента выполнялось только один раз [11, 40]. Рассмотренный программный код не содержит мемоизацию, что может быть легко проиллюстрировано деревом рекурсивных вызовов (см. рис. 1) и исправлено применением декоратора `lru_cache` модуля `functools`, позволяющего сохранять уже вычисленные значения функции. Например, при

применении традиционного рекурсивного подхода (см. листинг 1 и рис. 1) значение функции $f(3, 29)$ вычисляется дважды, значение $f(10, 29)$ — уже пять раз, в то время как мемоизация позволит вычислить значение каждой функции только единожды, предоставляя при следующих обращениях к рекурсивной функции с теми же аргументами ранее вычисленное значение. Формирование знаний об отличиях и особенностях динамического программирования и рекурсии также должно являться важным этапом изучения этих необходимых методов вычислений.

```

Plot.plot({
  axis: null,
  width: 1200,
  height: 1200,
  margin: 10,
  marginLeft: 40,
  marginRight: 120,
  marks: [
    Plot.tree(ways, {textStroke: "white"})
  ]
})
ways = [
  "1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29 -> 1",
  "1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/84 -> 0",
  "1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/81 -> 0",
  "1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/78 -> 0",
  ...
]

```

Листинг 4. Программный код для визуализации дерева на языке JavaScript в среде Observable

```

def f(x, y, path):
    if x > y:
        print('\\"' + path + ' -> 0' + '\"' + ',')
        return 0
    if x == y:
        print('\\"' + path + ' -> 1' + '\"' + ',')
        return 1
    if x < y:
        return f(x + 1, y, path + '/' + str(x + 1)) + f(x * 3, y, path + '/' + str(x * 3))
print(f(1, 29, '1')) # после вывода всех путей получен ответ: 23

```

Листинг 5. Видоизмененная программа листинга 1 для вывода всех путей для построения дерева рекурсивных вызовов

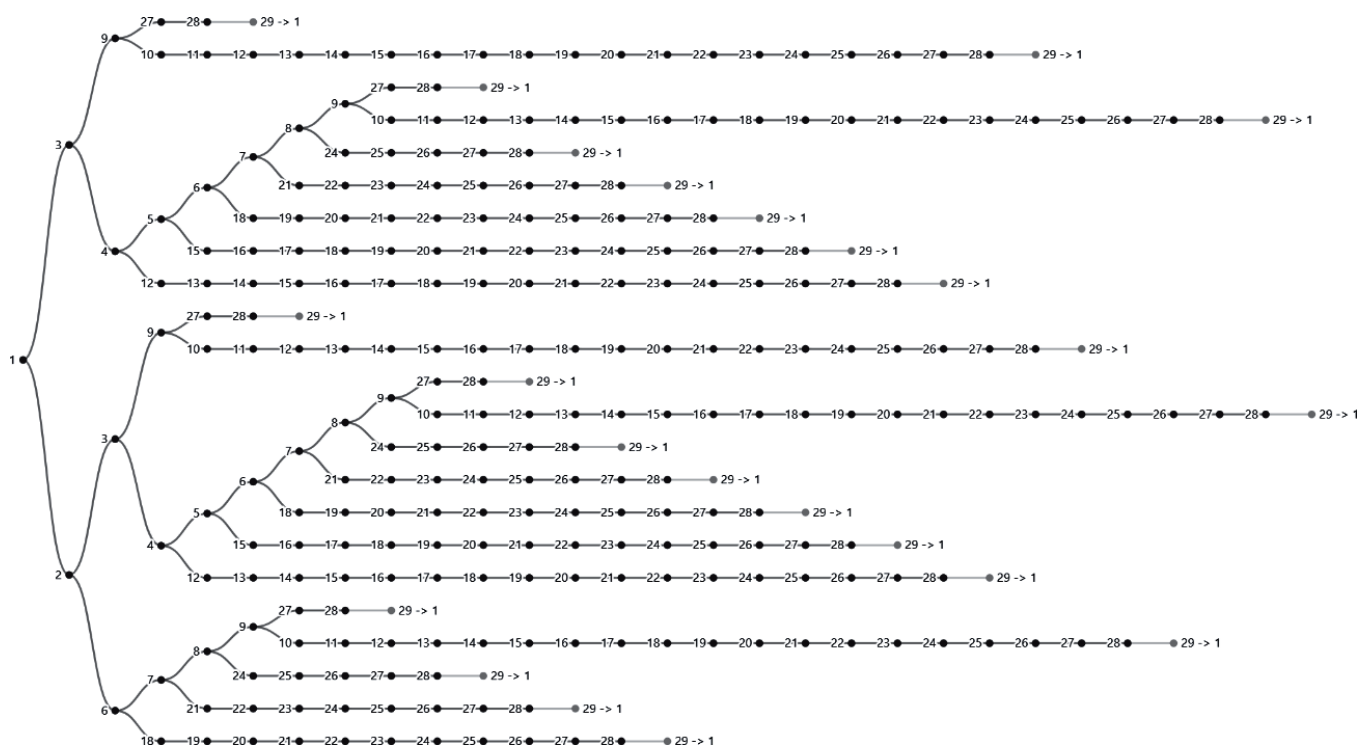


Рис. 2. Неполное дерево рекурсивных вызовов для рекурсивной функции, приведенной в листинге 1 (показаны возможные пути получения из числа 1 числа 29)

3.3. Образовательный результат

Иллюстрация работы рекурсивной функции через построение и изучение дерева рекурсивных вызовов позволяет решить сразу несколько задач:

- сформировать понимание принципа работы широко используемой рекурсивной функции для решения задания динамического программирования в частности и рекурсии в целом, переходя от беззнаний компетенции к формированию всех ключевых компонентов компетенций, включая знаниевый компонент;
- продемонстрировать возможности автоматизированной визуализации на примере построения дерева рекурсивных вызовов в среде Observable;
- сформировать умение автоматизированной визуализации графа с помощью современных средств программирования;
- показать возможности увеличения количества аргументов функции для решения усложненных или дополнительных задач (см. листинг 5);
- на ЕГЭ по информатике 2022 года средний процент выполнения рассматриваемого задания снизился с 47,1 % в 2021 году до 40,6 % [26] ввиду применения целочисленного деления в качестве одной из операций исполнителя, а также большего по значению начального числа, чем конечное число в траектории вычислений (см. задания № 266, 267 в [23]), в связи с чем можно сделать предположение: более глубокое понимание работы рассматриваемой рекурсивной функции может привести к большей способности адаптировать ее код под измененное задание.

4. Заключение

Рассмотренные проблемы при изучении динамического программирования носят комплексный характер, для их решения и достижения высоких образовательных результатов необходима актуализация образовательных ресурсов: в частности, требуется формирование знания и понимания работы рассмотренной в статье рекурсивной функции. Построение и изучение дерева рекурсивных вызовов, его сопоставление с написанной программой помогают сформировать понимание принципов работы широко используемой рекурсивной функции для решения задания динамического программирования, углубить знания о рекурсии. При использовании рекурсивной функции для решения задач динамического программирования также необходимо понимать отличия динамического программирования и рекурсии, главное из которых состоит в сохранении при динамическом программировании результатов уже выполненных вычислений — мемоизации. Реализация предложенного подхода будет особенно полезна в инженерных и ИТ-классах, при реализации программ предпрофессионального образования.

Список источников

1. *Белякова Е. Г.* Понимание как категория смыслоориентированной педагогики // Образование и наука. Известия УрО РАО. 2006. № 6 (42). С. 21–28. EDN: IUZJQV.
2. *Брызгалина Е. В.* Компетентностный подход в системе образования // ПостНаука. https://www.youtube.com/watch?v=lc6EMbZTN_4
3. *Брызгалина Е. В.* Компетентностный подход и будущее социогуманитарного образования // Вестник Волгоградского государственного университета. 2013. № 1 (23). С. 162–168. EDN: QJBGOD.
4. *Брызгалина Е. В.* Проблемы интеграции естественно-научного и философского знания в современном образовании: социальные аспекты // Философия и общество. 2017. № 2 (83). С. 94–96. EDN: ZCPEKN.
5. *Гаенко Н. Е.* Динамическое программирование в школьном курсе информатики // Информационные и инновационные технологии в науке и образовании. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. К 65-летию Таганрогского института имени А. П. Чехова (Таганрог, 28–29 октября 2020 года). Ростов н/Д: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2021. С. 584–586. EDN: PHRQBZ.
6. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2012 года по информатике и ИКТ. М.: Федеральный институт педагогических измерений, Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации, 2011. 36 с.
7. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2016 года по информатике и ИКТ. М.: Федеральный институт педагогических измерений, 2015. 54 с.
8. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2023 года по информатике. М.: Федеральный институт педагогических измерений, Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, 2022. 21 с.
9. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2024 года по информатике. М.: Федеральный институт педагогических измерений, Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, 2023. 24 с.
10. *Долгушин Н. А., Оленькова М. Н.* Решение задач ЕГЭ по информатике в среде программирования PascalABC.NET // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 3–2. С. 240–241. EDN: TWPKTT.
11. *Долинский М. С.* Ускорение рекурсивных решений при помощи мемоизации // Информатика в школе. 2022. № 6. С. 55–67. EDN: PSWCPK. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-6-55-67.
12. *Ерофеев А. Н.* Решение задач динамического программирования при подготовке к ЕГЭ по информатике // Актуальные проблемы модернизации математического и естественно-научного образования. Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-методической конференции (Балашов, 15 мая 2020 года). Балашов: Саратовский источник, 2020. С. 107–110. EDN: RUYALN.
13. *Заводчикова Н. И., Быкова И. А.* Укрупнение дидактических единиц при изучении метода динамического программирования в средней школе // Актуальные проблемы теории и практики обучения физико-математическим и техническим дисциплинам в современном образовательном пространстве. IV Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция, посвященная 75-летию факультета физики, математики, информатики Курского государственного университета (Курск, 16–17 декабря 2020 года). Курск: Курский государственный университет, 2020. С. 289–294. EDN: GSRACM.
14. *Каширская И. И.* ЕГЭ: задачи 6–2 и 15 как способ подготовки к решению задачи 22 и решение задачи 22 обратным способом // Информатика: проблемы, методология, технологии. Сборник материалов XIX международной научно-методической конференции (Воронеж, 14–15 февраля 2019 года). Воронеж: Изд-во «Научно-исследовательские

публикации» (ООО «Вэлборн»), 2019. С. 1840–1845. EDN: ZFDRBB.

15. *Киселева М. М.* Синергетический подход в преподавании информатики как элемент развития ключевых компетенций учащихся // Информатика в школе. 2019. № 4. С. 23–31. EDN: KMDKUV. DOI: 10.32517/2221-1993-2019-18-4-23-31.

16. *Козлов С. В., Быков А. А.* Решение задач динамического программирования ЕГЭ по информатике средствами электронных таблиц // Системы компьютерной математики и их приложения. 2022. № 23. С. 356–361. EDN: ADRMTU.

17. *Коришнуова Н. Л.* Компетентностный и деятельностный подходы к модернизации высшей школы // Лингвокультурное образование в системе вузовской подготовки специалиста. 2017. Т. 1. № 2 (10). С. 184–192. EDN: YSCVIL.

18. *Лещинер В. Р., Ройтберг М. А.* Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2015 года по информатике и ИКТ. М.: Федеральный институт педагогических измерений, 2015. 31 с.

19. *Лысикова А. А., Редько Е. А.* Принцип динамического программирования в решении задания 23 ЕГЭ по информатике // Материалы I региональной студенческой конференции к 65-летию ТОГУ. Материалы конференции (Хабаровск, 27–28 апреля 2023 года). Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2023. С. 236–242. EDN: OQYZZV.

20. *Муртузалиева А. С., Халимбеков М. М.* Использование динамического программирования для решения некоторых заданий ЕГЭ по информатике и ИКТ // Наука и образование: состояние, проблемы, перспективы развития. Материалы научной сессии профессорско-преподавательского состава Дагестанского государственного педагогического университета, посвященной 100-летию создания первого в Дагестане педагогического института (Махачкала, 8–9 ноября 2017 года). Махачкала: Дагестанский государственный педагогический университет, 2018. С. 236–239. EDN: RSNJZR.

21. *Муцурова З. М.* Динамическое программирование в задачах ЕГЭ // Известия Чеченского государственного педагогического университета. Серия 2: Естественные и технические науки. 2019. Т. 17. № 1 (20). С. 44–47. EDN: VJYMNW.

22. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б. М. Бим-Бад, редкол.: М. М. Безруких, В. А. Болотов, Л. С. Глебова и др. М.: Большая рос. энцикл., 2002. 527 с.

23. *Поляков К. Ю.* 23: перебор вариантов, динамическое программирование // Сайт Константина Полякова. ЕГЭ по информатике: подготовка к ЕГЭ-2024 по информатике, разбор задач ЕГЭ-2024 по информатике, материалы для подготовки к ЕГЭ. <https://kpolyakov.spb.ru/download/ege23.doc>

24. *Поляков К. Ю.* Динамическое программирование в задачах обработки последовательностей ЕГЭ по информатике // Информатика в школе. 2020. № 5. С. 55–63. EDN: SXZKLG. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-5-55-63.

25. *Попов В. С.* Анализ изменения среднего процента выполнения заданий ЕГЭ по информатике в связи с введением компьютерного формата экзамена // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 13-й международной научно-практической конференции (Москва, 31 января — 1 февраля 2023 года). Ч. 2. М.: IC-Паблишинг, 2023. С. 153–156. EDN: DBTYBS.

26. *Попов В. С., Абросимова-Романова Л. А.* Анализ рисков выпускников и выделение необходимых компетенций в связи с изменением среднего процента выполнения заданий ЕГЭ по информатике за 2019–2023 годы и введением компьютерного формата экзамена // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции (Москва, 30–31 января 2024 года). М.: IC-Паблишинг, 2024. С. 326–330. EDN: RJIRBK.

27. *Попов В. С., Видьманов Д. А.* Популярность ЕГЭ по информатике // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации. Сборник научных трудов Двадцать

первой открытой Всероссийской конференции (Нижний Новгород, 18–19 мая 2023 года). Н. Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского, 2023. С. 489–491. EDN: TKPFHZ.

28. *Рябинина Е. Е.* Решение задач ЕГЭ с использованием алгоритмов динамического программирования // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. 2019. № 6 (63). С. 71–78. EDN: GKGD SA.

29. *Садыкова А. Р., Белоусова А. С.* Методические основы формирования предпрофессиональных ИТ-компетенций старшеклассников в детских технопарках «Кванториум» // Информатика и образование. 2023. Т. 38. № 5. С. 57–64. EDN: LHZVGW. DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-5-57-64.

30. *Самылкина Н. Н.* Структура и содержание цифровых компетенций, формируемых в предпрофессиональном обучении // Информатика в школе. 2020. № 4. С. 11–19. EDN: ZXUPNW. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-4-11-19.

31. *Томме Д. Е., Поспелов М. В.* О взаимодействии учебных предметов математики и информатики на примере изучения числовых последовательностей // Математика: фундаментальные и прикладные исследования и вопросы образования. Материалы международной научно-практической конференции (Рязань, 26–28 апреля 2016 года). Рязань: Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина, 2016. С. 484–486. EDN: XFEPMF.

32. *Трекина А. С., Богданова М. В.* Методические аспекты подготовки учащихся к ЕГЭ по информатике с использованием языка программирования Python // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. Материалы международной научно-практической интернет-конференции (Москва, 18–24 апреля 2022 года). М.: МПГУ, 2022. С. 345–352. EDN: WEOGQT.

33. *Тришкина А. В.* Использование различных средств обучения динамическому программированию в ИТ-классах // #ScienceJuice2021. Сборник статей и тезисов (Москва, 22–26 ноября 2021 года). Т. II. М.: ПАРАДИГМА, 2021. С. 167–175. EDN: NGSTYH.

34. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика (базовый уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). М.: Институт стратегии развития образования, 2023. 38 с. https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/21_ФРП-Информатика_10-11-классы_база.pdf

35. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика (углубленный уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). М.: Институт стратегии развития образования, 2023. 52 с. https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/22_ФРП_Информатика-10-11-классы_угл.pdf

36. *Хеннер Е. К.* Профессиональные знания и профессиональные компетенции в высшем образовании // Образование и наука. 2018. Т. 20. № 2. С. 9–31. EDN: NSHCCN. DOI: 10.17853/1994-5639-2018-2-9-31.

37. *Чапурных А. А.* Различные способы решения задания № 23 КЕГЭ на перебор вариантов и динамическое программирование // Наука, общество, образование в условиях цифровизации и глобальных изменений. Сборник статей III Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2022. С. 44–48.

38. *Шамаева Т. В.* «Динамическое программирование» с помощью MS Excel на примере 23 номера из КЕГЭ по информатике // Архимед: Научно-методический сборник / отв. за выпуск А. Рубин, Т. Струков, П. Чулков, А. Шевкин. Вып. 18. М.: ООО «МАКС Пресс», 2022. С. 124–136. EDN: RTVFKK. https://www.elemschool.mathedu.ru/text/arhimed_2022_v18/p116/

39. *Шафоростова Е. П.* Динамическое программирование в олимпиадных задачах и ЕГЭ по информатике // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации. Сборник научных трудов материалов Двадцатой

открытой Всероссийской конференции (Москва, 19–20 мая 2022 года). М.: 1С-Публишинг, 2022. С. 367–370. EDN: FJKEXE.

40. *Popov V. S.* Dynamic programming in tasks of the Russian Unified State Exam in Computer Science // 2024 6th International

Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE), Moscow, Russian Federation, 2024. P. 1–6. DOI: 10.1109/REEPE60449.2024.10479768.

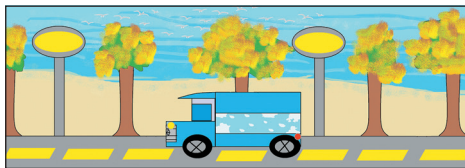
41. Tree mark | Observable Plot // OBSERVABLEHQ.COM. <https://observablehq.com/plot/marks/tree>

КОНКУРСЫ

В оформлении обложки данного номера журнала «Информатика в школе» использованы работы следующих авторов:



М. Е. Крекин,
учитель информатики, специалист
по системному администрированию
школы № 1228 «Лефортово»,
г. Москва, Россия



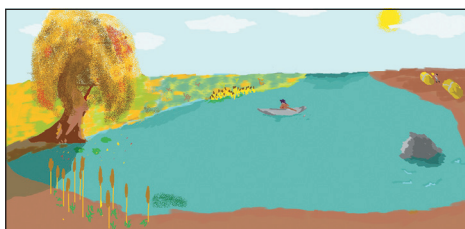
Максим Ремнёв,
ученик средней школы № 206
им. А. М. Кижеватова, г. Минск, Беларусь



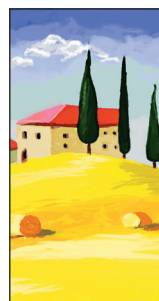
Влада Жемчуева,
ученица Художественно-технологического
лицея, г. Киров, Россия



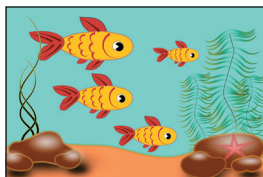
Светлана Вишневская,
ученица гимназии № 7 «Сибирская»,
г. Новосибирск, Россия



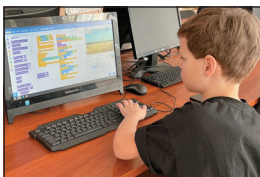
Ангелина Полухович,
студентка Барнаульского государственного
педагогического колледжа
имени Василия Константиновича Штильке,
г. Барнаул, Алтайский край, Россия



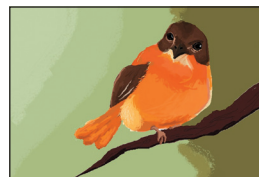
Арина Путяева,
студентка Барнаульского государственного
педагогического колледжа
имени Василия Константиновича Штильке,
г. Барнаул, Алтайский край, Россия



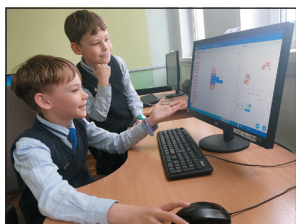
Анастасия Петухова,
студентка Барнаульского государственного
педагогического колледжа имени Василия
Константиновича Штильке, г. Барнаул,
Алтайский край, Россия



А. О. Юнязов,
студент Мордовского государственного
педагогического университета
имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия



Диляра Фатхутдинова,
студентка Мамадышского
политехнического колледжа, г. Мамадыш,
Республика Татарстан, Россия



В. А. Гаевская,
учитель информатики средней школы № 206
им. А. М. Кижеватова, г. Минск, Беларусь



С. С. Тимовкин,
студент Мордовского государственного педагогического университета
имени М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Уважаемые авторы и читатели!

Издательство «Образование и Информатика» объявляет о проведении конкурса цифровых изображений и фотографий, которые будут размещены на обложке журнала «Информатика в школе» в первом полугодии 2025 года.

Подробности — на сайте издательства «Образование и Информатика»: <http://infojournal.ru/>

ПОДПИСКА

Журнал «Информатика в школе»

Индекс подписки
на 1-е полугодие 2025 года
(«Урал-Пресс», «АРЗИ» и другие агентства подписки)
81407

Периодичность выхода: 3 номера в полугодие (февраль, апрель, июнь)
Объем — не менее 88 полос

Редакционная стоимость — 900 руб.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

Статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»):**

<http://infojournal.ru/authors/send-article/>

Обращаем ваше внимание, что для отправки статьи необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте ИНФО (или авторизоваться — для зарегистрированных пользователей).

С требованиями к оформлению представляемых для публикации материалов можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе «Авторам»:

<http://infojournal.ru/authors/>

Обратите внимание: требования к оформлению файла рукописи — **разные** для журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе». При подготовке файла рукописи ориентируйтесь на требования для того журнала, в который вы представляете статью. Если вы представляете рукопись в оба журнала (для публикации в одном из изданий — на усмотрение редакции), при ее оформлении следует руководствоваться требованиями к оформлению рукописи в журнал «Информатика и образование».

Дополнительную информацию можно получить в разделе **«Авторам → Часто задаваемые вопросы»:**

<http://infojournal.ru/authors/faq/>

а также в редакции ИНФО:

E-mail: readinfo@infojournal.ru

Телефон: +7 (495) 140-19-86



1С:ПЛАНОВОЕ ПИТАНИЕ



ДИЕТОЛОГ

Бракераж
Составление меню
Корректировка меню
Накопительная ведомость
Разработка рациона питания



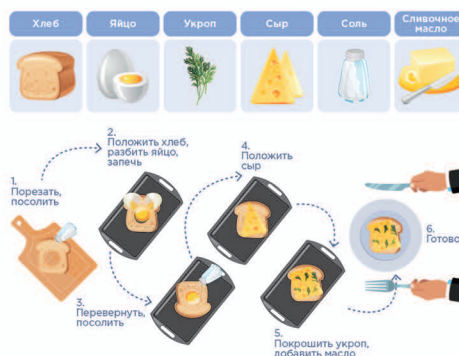
КЛАДОВЩИК

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

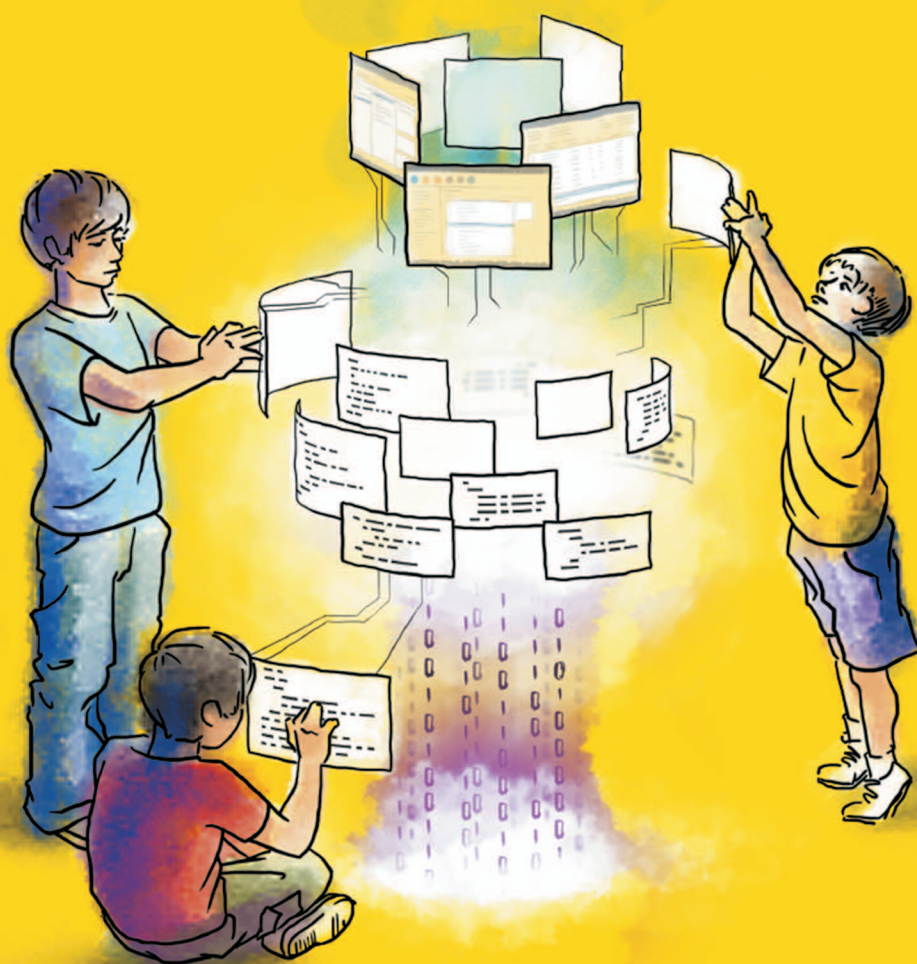


ООО «Агентство Капитан»
125481, г. Москва, ул. Свободы, д. 71/2, оф. 387
Тел.: (495) 782-25-57, факс: (499) 497-72-21
1cap@1cap.ru, 1cp@1cp.ru (техподдержка)
1cap.ru, 1cp.ru



Программируем будущее вместе

Курсы для школьников 8-17 лет
Онлайн и очно по всей стране
Старт занятий 28 сентября



Тысячи наших выпускников уже работают программистами

Тел.: +7 (495) 688-90-02, линия 4
E-mail: teen@1c.ru, club.1c.ru

